

Respostas produtivas de híbridos de *Panicum maximum* ao déficit hídrico e ao alagamento¹

Gustavo Monteiro do Nascimento Vieira ^{2,6}
Eduardo Moreira Barradas de Souza ³
Rafael Bolina da Silva ⁴
Tamyres Rosa C. da Silva ²
Wadson Sebastião Duarte da Rocha ⁵
Carlos Augusto de Miranda Gomide ^{5,6}
Domingos Sávio Campos Paciuлло ^{5,6,7}

Resumo: O uso de forrageiras tolerantes ao estresse hídrico pode reduzir os efeitos dos riscos climáticos inerentes aos sistemas de produção. Alguns híbridos selecionados do programa de melhoramento de *Panicum maximum* foram avaliados quanto à produção de biomassa em situações de déficit e excesso de água no solo. As plantas foram cultivadas em vasos, em casa de vegetação. Os estresses foram impostos após 10 dias do corte de uniformização e tiveram duração de 20 dias. Após esse período, a parte aérea e as raízes foram colhidas. O déficit hídrico e o alagamento tiveram impacto negativo nas características produtivas dos híbridos, com exceção do H108, para o qual não foram observadas diferenças na massa de folhas e colmos sob alagamento, em relação ao controle. O déficit hídrico reduziu a biomassa de raiz, mas o alagamento não influenciou essa característica dos híbridos. O híbrido H108 apresentou aumento de raiz em condições de alagamento. Apenas o híbrido H108 apresenta potencial para tolerância ao alagamento, embora não seja o mais produtivo nas condições hídricas ideais. Nenhum híbrido possui tolerância ao déficit hídrico.

Palavras-chave: biomassa foliar, biomassa de raiz, estresse hídrico, seleção de híbridos, relação raiz/parte aérea

Abstract: The use of forages tolerant to water stress can reduce the effects of climate risks inherent to production systems. Some hybrids selected from the *Panicum maximum* breeding program were evaluated for biomass production in situations of deficit and excess of water in the soil. The plants were grown in pots in a greenhouse. The stresses were imposed 10 days after the standardization cut and lasted 20 days. After this period, the aerial part and the roots were harvested. Water deficit and flooding had a negative impact on the yield characteristics of all hybrids, with the exception of H108, for which no differences were observed in leaf and stem mass in relation to the control. The water deficit reduced the root biomass, but the flooding did not influence this characteristic of the hybrids. Hybrid H108 increased root growth under flooding conditions. Among the genotypes, only H108 has the potential for tolerance to flooding, although it is not the most productive under ideal moisture soil condition. However, no hybrid has tolerance to water deficit.

Keywords: hybrids selection, leaf biomass, root biomass, root/shoot ratio, water stress

¹ O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil. Parte da tese de doutorado do segundo autor

² Graduando em Ciências Biológicas – CES/Juiz de Fora. e-mail: gustavomonteirovieira@hotmail.com

³ Doutorando em Ciência Animal – UFMG. E-mail: eduardomoreirabarradas@hotmail.com

⁴ Doutorando em Zootecnia – UFV. E-mail: rafael.b.silva@ufv.br

⁵ Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. e-mail: wadson.rocha@embrapa.br, carlos.gomide@embrapa.br, domingos.paciullo@embrapa.br

⁶ Bolsista do CNPq

⁷ Orientador

Introdução

Os sistemas agropecuários enfrentam riscos relacionados à escassez e excesso de chuvas. A utilização de cultivares forrageiras tolerantes ao estresse hídrico, seja por excesso ou falta de água, pode reduzir os efeitos dos riscos climáticos inerentes aos sistemas de produção. Dentre as plantas forrageiras, destacam-se as gramíneas da espécie *Panicum maximum* (syn. *Megathyrsus maximus*) (NASCIMENTO, 2014). A Embrapa Gado de Corte coordena um programa de melhoramento da espécie desde a década de 1980. Deste programa, foram desenvolvidas cultivares importantes, tais como, Tanzânia, Mombaça, Massai, entre outras (JANK *et al.*, 2014). Com a continuidade do programa, vários híbridos foram desenvolvidos e avaliados. No entanto, muito pouco se sabe como esses novos materiais podem responder a estresses ambientais comumente encontrados em habitats tropicais. Objetivou-se, com essa pesquisa, avaliar a variabilidade existente entre os híbridos de *P. maximum*, em relação à capacidade de tolerância ao estresse por déficit hídrico e ao alagamento.

Material e Métodos

Foram utilizados sete genótipos de *P. maximum*: H97, H112, H108, H101, H121, H211, H120 e a cultivar de *P. maximum*, Massai. As sementes foram obtidas do banco germoplasma de *P. maximum* da Embrapa Gado de Corte. Os materiais forrageiros foram selecionados por seus maiores potenciais produtivos em avaliações agronômicas preliminares. Além disso, a cultivar Massai foi utilizado como testemunha devido a sua elevada produtividade em diferentes condições hídricas do solo (SILVA, 2013) e ampla utilização em pastagens em todo o Brasil. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, Brasil (21°46'56.4"S and 43°22'12.7"W; 882 m asl). O delineamento experimental foi em blocos casualizados em arranjo fatorial 8×3 (oito genótipos e três condições hídricas), com três repetições. As condições de estresse hídrico foram: (I) controle: água suficiente (foram mantidas a 100% da capacidade de campo; esta condição foi garantida pelo uso do método descrito por BERNARDO *et al.* (2019); (II) déficit hídrico: irrigação interrompida no dia 0 e (III) alagamento: o encharcamento foi mantido com aplicação de água no solo até atingir a saturação, com lâmina d'água de 3 cm acima do solo a partir do dia 0. A condição de alagamento foi assegurada pelo sistema de vaso duplo com saco plástico para evitar vazamento da água. A água perdida por evapotranspiração foi repostada diariamente. A unidade experimental constou de duas plantas por vaso de polietileno, com capacidade de 4 dm³, que foram preenchidos com quatro quilos de solo destorroado, peneirado em malha de 5 mm e seco ao ar, que foi coletado na camada arável (0 a 20 cm). As condições hídricas foram impostas 10 dias após o corte de uniformização. Após a imposição dos tratamentos os vasos sob déficit hídrico foram pesados nos dias 0, 5, 10, 15 e 20 para monitorar o teor de água no solo pelo método gravimétrico. O estresse hídrico totalizou 20 dias. No fim do período de estresse, as plantas foram cortadas para avaliação da biomassa aérea. O corte da parte aérea das plantas foi feito a 20 cm do solo; as amostras foram separadas em folhas e colmos, sendo secas em estufa de ventilação forçada a 55°C ± 5°C por 72 horas e então pesados para determinação da biomassa de folhas e colmos (colmos + bainha). As raízes foram lavadas em água corrente sobre peneiras até a retirada completa de partículas de solo e levadas a estufa de ventilação forçada a 55°C ± 5°C por 72 horas, para estimativa da biomassa radicular. Os dados foram analisados por meio do delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 8×3. A

ANOVA foi realizada com o auxílio do software R Core Team e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0.05$).

Resultados e Discussão

Foi observada interação significativa entre condição hídrica e genótipo para biomassa seca de folhas ($p < 0,0001$), de colmos ($p < 0,0005$) e de raízes ($p < 0,009$). O déficit hídrico reduziu a biomassa foliar para todos os genótipos. O alagamento também influenciou negativamente na biomassa de folhas, com exceção do H108, para o qual não foi verificada diferença em relação ao controle (Tabela 1). A biomassa de colmos reduziu acentuadamente com o déficit hídrico, a ponto de não existir colmos nas amostras acima da altura de corte (20 cm), para todos os genótipos. O alagamento também afetou a biomassa de colmos dos genótipos, com exceção dos genótipos H108 e H112, os quais apresentaram valores semelhantes ao tratamento controle (Tabela 1). A biomassa de raiz também foi influenciada negativamente pelo déficit hídrico. Já para a condição alagada, não houve redução na massa de raiz, em relação ao tratamento controle. Vale salientar que o alagamento estimulou a produção de raiz do genótipo H108, cujo valor de biomassa de raiz superou o do controle (Tabela 1).

Tabela 1. Biomassas secas de folhas, colmos e raiz (g/vaso) de genótipos de *Panicum maximum*, sob três condições hídricas.

Condição Hídrica	Genótipo							
	H120	H108	H112	H211	H121	H97	H101	Massai
Biomassa Seca de Folhas								
Controle	17,6 Aa	13,8 Abc	17,3 Aab	17,4 Aab	14,6 Aabc	14,3 Aabc	12,5 Ac	14,9 Aabc
Alagamento	12,8 Bab	12,1 Aabc	13,0 Ba	13,1 Ba	9,9 Bbc	10,7 Babc	9,3 Bc	9,5 Bc
Déficit	2,9 Cb	3,3 Bb	4,0 Cab	3,6 Cb	3,3 Cb	5,5 Ca	4,0 Cab	4,3 Cab
Biomassa Seca de Colmos								
Controle	3,5 Acd	3,3 Acd	2,5 Ad	5,3 Aabc	4,3 Abcd	4,8 Abcd	7,0 Aa	6,4 Aab
Alagamento	1,4 Ba	3,6 Aa	2,3 Aa	3,7 Ba	2,1 Ba	2,8 Ba	3,6 Ba	3,0 Ba
Déficit	-	-	-	-	-	-	-	-
Biomassa Seca de Raiz								
Controle	16,7 Ab	20,6 Bab	25,7 Aab	30,9 Aa	24,3 Aab	24,6 Aab	24,1 Aab	23,2 Aab
Alagamento	24,1 Aabc	32,8 Aa	20,2 Aabc	32,6 Aa	28,1 Aab	25,3 Aabc	17,0 Abc	15,2 Ac
Déficit	5,6 Bb	7,6 Cab	10,8 Ba	8,6 Bab	10,3 Ba	9,5 Bab	9,2 Bab	6,8 Bab

Letras maiúsculas comparam condição hídrica e letras minúsculas comparam genótipos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A relação biomassa de raiz/biomassa de parte aérea variou com a interação entre o genótipo e a condição hídrica. O estresse hídrico, seja por déficit ou excesso de água, resultou em aumento dessa relação. Sobre o alagamento, o efeito foi devido mais a uma redução da biomassa de parte aérea, do que aumento substancial da massa de raiz, considerando que praticamente não houve diferença nos valores de massa de raiz entre o tratamento controle e o alagamento. Por outro lado, as maiores relações de raiz/parte aérea, sob déficit, foram consequência da queda mais acentuada da massa de parte aérea em relação ao decréscimo da massa de raiz.

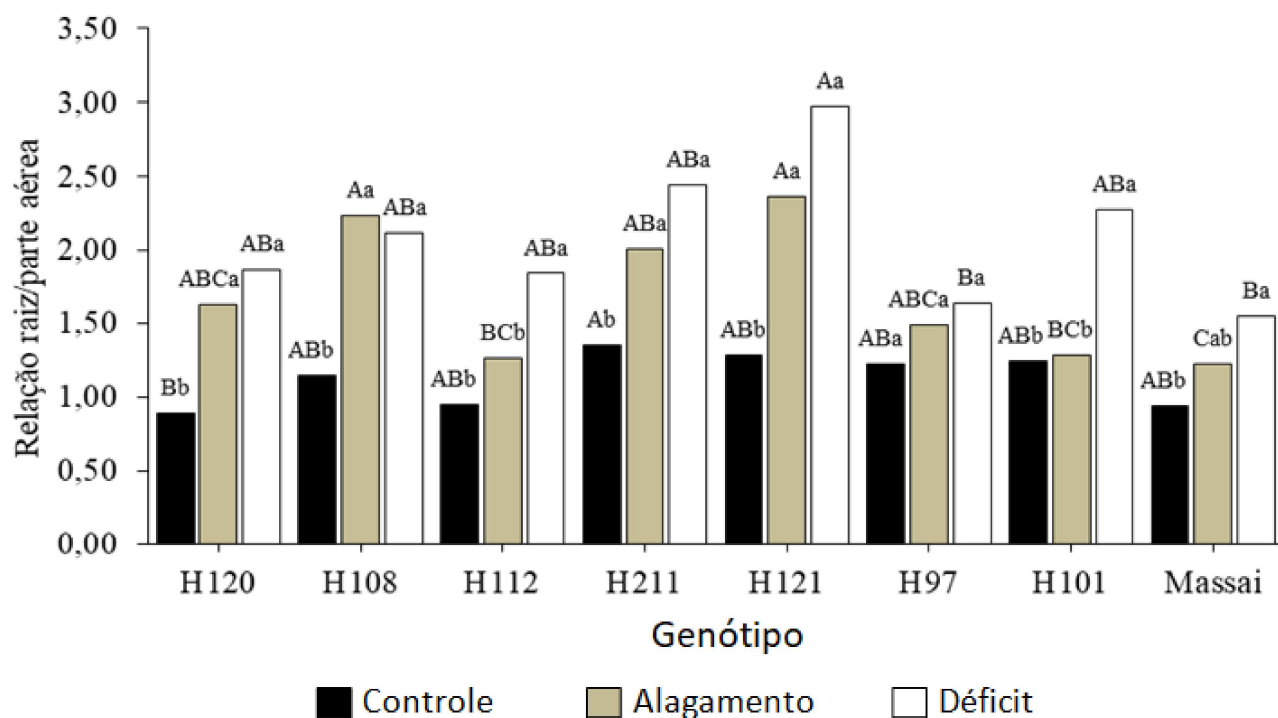


Figura 1. Relação massa seca de raiz/massa seca de parte aérea de genótipos de *P. maximum*, submetidos a três condições hídricas do solo.

Letras maiúsculas comparam genótipos e letras minúsculas comparam condição hídrica pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

Entre os híbridos de *Panicum maximum* avaliados, apenas o H108 apresenta potencial para tolerância ao alagamento, embora não seja o mais produtivo em condições ideais de umidade no solo.

Os híbridos não apresentam tolerância ao déficit hídrico.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Unipasto pela concessão de recursos para condução da pesquisa.

Referências

BERNARDO, S., MANTOVANI, E. C., SILVA, D. D., SOARES, A. A. **Manual de Irrigação**. 9. Ed. Viçosa: UFV, 2019. 545 p.

JANK, L., BARRIOS, S. C., VALLE, C. B., SIMEÃO, R. M., ALVES, G. F. The value of improved pastures to Brazilian beef production. **Crop and Pasture Science**, v.1, p.1132-1137, 2014.

SILVA, P. M. P. **Tolerância ao déficit hídrico em *Panicum maximum***. 2013. 52 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

NASCIMENTO, H. L. B. **Cultivares de *Panicum maximum* adubadas e manejadas com frequência de desfolhação correspondente a 95% de interceptação luminosa**. 2014. 67 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.