

**TAXA DE GERMINAÇÃO E EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NA
PRODUTIVIDADE DO *PANICUM MAXIMUM* CV. 455 SUBMETIDO À
INUNDAÇÃO APÓS ESTABELECIMENTO**

Isabela Corrêa de Souza¹, Luis Cesar Dias Drumond², Maria Gabrielle Silva³, Daniella Fátima
Ferreira³

RESUMO: A importância de produzir em solos com excesso de água devido a episódios de inundações recorrentes em muitas áreas do planeta, têm estimulado a procura por genótipos de plantas que sejam tolerantes a estas condições. Dessa forma, foi conduzido um experimento na área de pesquisa da Universidade Federal de Viçosa campus Rio Paranaíba, no período de setembro de 2020 à setembro de 2021, com o objetivo de testar o capim *Panicum maximum* cv. 455. Observou-se a taxa de germinação das plântulas e após o estabelecimento da forrageira foi mantido lâmina d'água de 5 cm, provocando inundação do solo. Nesta condição, foram aplicadas quatro doses de fertilizante químico formulado, 1010, 1810, 2570 e 3340 kg ha⁻¹ ano⁻¹ em quatro repetições. Aos 28 dias após semeadura o percentual de plantas germinadas atingiu 71%. Quanto à produtividade melhores resultados foram encontrados para a dose de 2570 kg ha⁻¹ ano⁻¹, com produção diária de 42,05 kg de massa seca de forragem e capacidade de suporte alcançada de 7,07 UA ha⁻¹. Nas condições em que foi submetida, a forragem *Panicum maximum* cv. 455 demonstrou tolerância, sendo uma possibilidade de cultivo em áreas sujeitas à inundação.

PALAVRAS-CHAVE: alagamento, produtividade, tolerância

**GERMINATION RATE AND EFFECT OF FERTILIZER DOSES ON THE
PRODUCTIVITY OF PANICUM MAXIMUM CV. 455 FLOODED AFTER
ESTABLISHMENT**

ABSTRACT: The importance of producing in soils with excess water due to recurrent flooding episodes in many areas of the planet, has stimulated the search for plant genotypes that are

¹ Graduanda em Agronomia, UFV-CRP, Rodovia MG-230 Km 8, Cx. Postal 22, CEP:38810-000, Rio Paranaíba, MG. Fone (34) 999596161. E-mail:isabela.c.souza@ufv.br

² Prof. Doutor Associado, Departamento de Ciências Agrárias, UFV-CRP, Rio Paranaíba, MG. E-mail: irriga@gappi.com.br

³ Graduanda em Agronomia, UFV-CRP, Rio Paranaíba, MG

tolerant to these conditions. Thus, an experiment was carried out in the research area of the Federal University of Viçosa, campus Rio Paranaíba, from September 2020 to September 2021, with the objective of testing the *Panicum maximum* cv.455 grass. The seedling germination rate was observed and after the establishment of the forage, a water depth of 5cm was maintained, causing soil flooding. In this condition, four doses of formulated chemical fertilizer were applied, 1010, 1810, 2570 and 3340 kg ha⁻¹ year⁻¹ in four replications. At 28 days after sowing, the percentage of germinated plants reached 71%. As for yield, better results were found for the dose of 2570 kg ha⁻¹ year⁻¹, with daily production of 42.05 kg of dry forage mass and carrying capacity reached of 7.07 AU ha⁻¹. Under the conditions in which it was submitted, the forage *Panicum maximum* cv. 455 demonstrated tolerance, being a possibility for cultivation in areas subject to flooding.

KEYWORDS: flooding, productivity, tolerance

INTRODUÇÃO

A distribuição e crescimento de plantas são controlados sobretudo pela disponibilidade de nutrientes e de recursos hídricos, principalmente em condições de escassez e excesso (VILELA et al., 2002). O estabelecimento e desenvolvimento de plantas forrageiras portanto, podem ser afetados adversamente pela intrínseca relação entre as alterações hidro climáticas, ocasionada por tempestades, enchentes, drenagem deficiente, manejo inadequado de irrigação dentre outros fatores, e a diversidade e disponibilidade de forragem.

A saturação do solo é um fator limitante de produção de plantas e tal fenômeno ocorre frequentemente em diversas áreas do país e do mundo, que passam grande parte do ano em condição de alta umidade do solo. Em certas regiões de várzeas como no Pantanal Mato-grossense ou Baixo Amazonas, por exemplo, as áreas são naturalmente sujeitas a condições recorrentes ou constantes de umidade excessiva do solo constituídas principalmente, de plantas forrageiras nativas adaptadas a estas regiões. Tais plantas vegetam bem quando submersas, no entanto, poucas cultivares apresentam tolerância à solos encharcados aliado à qualidade e produtividade, pois os mecanismos de tolerância de algumas plantas ao alagamento do solo, baseiam-se em uma série de características e estratégias adaptativas que melhoram a troca de gases, porém reduzem à translocação de carboidratos, afetando a sua produção (DOBARCO et al., 2019).

O estudo e desenvolvimento de plantas forrageiras que tenham bom desempenho sob condições de inundação, torna-se essencial para otimizar a produção animal à pasto e melhorar

a utilização em áreas pouco exploradas. A espécie *Panicum maximum*, dentre as gramíneas forrageiras, destaca-se por possuir cultivares produtivas de ótima qualidade, adaptadas às diferentes regiões do mundo (SILVA et al., 2020). O híbrido *Panicum maximum* cv. 455 (MATSUDA, 2020), encontra-se em fase de testes quanto a resposta a adubação e tolerância ao alagamento do solo.

O objetivo deste estudo portanto, foi determinar a taxa de germinação de *Panicum maximum* cv. 455 e conhecer o comportamento das plantas (após estabelecimento), quando submetidas à inundação e a diferentes níveis tecnológicos. Através deste conhecimento será possível determinar o potencial de uso da cultivar em locais sujeitos a esse estresse.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Viçosa, Campus Rio Paranaíba, localizado a 19° 11' 38" de latitude sul e 46° 14' 49" de longitude oeste em Rio Paranaíba, Minas Gerais, no período de setembro de 2020 a setembro de 2021. O clima da região é classificado como cwa de acordo com a classificação de Koppen-geiger e o solo da área classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico típico A moderado, textura argilosa, fase cerrado, relevo plano (EMBRAPA, 2006). As sementes de *Panicum maximum* cv. 455 foram cultivadas em caixas de polietileno de 150L (volume de 0,15m³) preenchidas com solo local, constituindo as unidades experimentais. A taxa de semeadura foi determinada para que houvessem 200 sementes viáveis por caixa incorporadas manualmente aos 2 cm superficiais do solo corrigido e mantido em capacidade de campo. Após o estabelecimento da forrageira, com altura média das plantas de aproximadamente 15 cm, foi mantido lâmina d'água de 5 cm por caixa, até o fim do experimento, o manejo de irrigação foi realizado com base na evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman-Monteith (FAO 56) provocando condição de encharcamento do solo com a utilização de microaspersores de vazão 0,12m³ h⁻¹.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental

Prof.	P-resina	K	Ca	Mg	S	Al	H+Al	pH
m	mg dm ⁻³		cmolc dm ⁻³		mg dm ⁻³		cmolc dm ⁻³	CaCl ₂
0,00-0,20	33,67	2,23	23,67	8	6,7	0	1,78	5,03
Prof.	Zn	B	Cu	Fe	Mn	M.O	CTC	V
m						g dm ⁻³		%
0,00-0,20	4,47	0,22	1,17	26	1,07	18,67	78,23	43,3

¹Profundidade (Prof); P=Fósforo; K=Potássio; Ca=Cálcio; Mg=Magnésio; S=Enxofre; Al=Alumínio; H=Hidrogênio; CaCl₂=Cloreto de

Cálcio; Zn= Zinco; B=Boro; Cu=Cobre; Fe=Ferro; Mn=Manganês; Matéria Orgânica (M.O); Capacidade de troca de cátions (CTC); Porcentagem de saturação de bases(V).

Segundo a análise química do solo foi efetuada a correção com o uso de 319,81 g vaso⁻¹ de calcário dolomítico e a adubação respectiva de cada tratamento, parcelada em seis doses análogas aplicadas em cobertura. Foram calculadas as doses de ureia (45% N), fosfato monoamônico- MAP (10% N e 45% P₂O₅), cloreto de potássio (58% de K₂O) e sulfato de amônio (21% de N e 24% de S) para fornecer os teores de 37,13% de nitrogênio, 0,95% de fósforo, 4,95% de potássio e 1,53% de enxofre correspondentes aos tratamentos. As doses respectivas de cada tratamento foram definidas via método Balanço de Massa (DRUMOND & AGUIAR, 2005) estabelecidas conforme a exigência do sistema solo-planta e determinadas visando produção de forragem para 5, 7, 9 e 11 unidades animal por hectare compondo quatro tratamentos em quatro repetições.

Tabela 2. Parâmetros químicos por dose de fertilizante aplicado

Tratamentos	Doses (kg ha ⁻¹ ano ⁻¹)	N	P	K	S
1	1010	375,00	9,61	50,00	15,40
2	1810	578,60	11,53	195,00	35,20
3	2570	761,00	19,21	276,88	49,98
4	3340	944,50	28,82	475,00	70,40

A contagem das sementes germinadas em cada unidade experimental foi diária durante 28 dias após a semeadura, sendo consideradas como germinadas quando ocorria a protusão de 2,0 mm de radícula (BRASIL, 2009), a partir das análises foi calculada a porcentagem média para determinação da taxa de germinação.

A primeira parcela de adubação, foi realizada 30 dias após o plantio seguida das demais realizadas no início de cada ciclo da forrageira fixado em 60 dias, com uso de fertilizante químico composto, na dosagem referente a cada tratamento. Ao final de cada ciclo, foi realizado o corte da forrageira em cada unidade experimental à altura de 15 cm do solo, colhido a matéria verde, acondicionados em sacos de ráfia e pesados. Do mesmo, foi retirada uma subamostra de 100 gramas para pesagem e secagem em estufa regulada a 65°C por 72 horas até peso constante, para determinação do teor de matéria seca (GARDNER, 1986) e convertida nos parâmetros massa de forragem produzida por hectare, taxa de acúmulo de forragem e capacidade de suporte (BARBERO et al., 2013). Após esta etapa experimental, toda a palhada contida em cima da área submetida a avaliação era recolhida para evitar acúmulo e realizada a adubação da parcela seguinte de forma manual, iniciando um novo ciclo. Em cada parcela foram aplicadas 17,94; 32,16; 45,66 e 59,34 g caixa⁻¹ de adubo químico, que ao total de seis aplicações pertence às doses de 1010;1810;2570 e 3340 kg ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente.

A variável massa de forragem foi calculada extrapolando a massa obtida no corte da massa original de cada unidade experimental para um hectare. A taxa de acúmulo de forragem (TAF) foi definida pelo aumento em matéria seca das plantas por unidade de tempo, dividindo-se a massa de forragem pela duração do ciclo em dias. A capacidade de suporte foi determinada dividindo-se a massa de forragem pelo peso vivo de uma unidade animal multiplicado pelo seu consumo e o tempo do ciclo da pastagem (MELO et al., 2020). Os parâmetros obtidos foram submetidos aos testes de avaliação das condições de homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos. As médias foram comparadas pelo teste Student Newman Keuls (SNK) a 5% de probabilidade e posteriormente ajustado modelos de regressão a 5% de probabilidade. Empregou-se o software estatístico SPEED stat 1.0.1 (CARVALHO & MENDES, 2017) para realização dos testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que aos 28 dias após semeadura (d.a.s), o percentual médio de plantas germinadas foi de 71% com flutuações de 70 a 75% entre as unidades experimentais. A partir dos 24 dias é possível observar estabilidade dos valores, coincidindo com as observações de Brasil (2009).

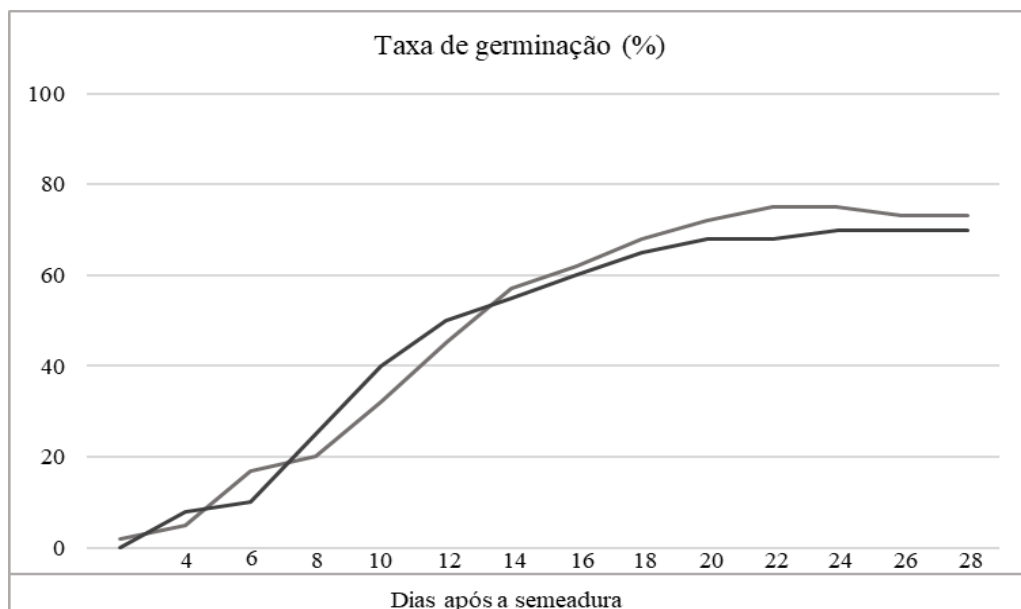


Figura 1. Taxa de germinação de plântulas de *Panicum maximum* cv. 455.

As médias de taxa de acúmulo de forragem e massa de forragem aumentaram até a dose de 2570 kg ha⁻¹ ano⁻¹, manifestando decréscimo quando aplicado a dose de 3340 kg ha⁻¹ ano. A capacidade de suporte alcançada para o tratamento três, correspondente à dose de 2670 kg ha⁻¹ ano⁻¹ foi de 7,07 UA ha⁻¹, superior ao encontrado para os tratamentos um e dois, e não diferindo

estatisticamente do tratamento quatro. A menor resposta em produtividade do capim *Panicum maximum* cv. 455 à dose de 3340 kg ha⁻¹ ano⁻¹ comparado a dose aplicada no tratamento três pode ser justificada devido ao comportamento de alguns nutrientes que em solos muito reduzidos(encharcados), podem se tornar tóxicos em maiores concentrações, como ocorre por exemplo com o enxofre, que em condições de saturação do solo converte na forma de H₂S com maior frequência (DIAS-FILHO, 2012).

Tabela 3. Efeito de doses de fertilizante na produtividade do *Panicum maximum* cv.455

Doses de fertilizante químico (kg ha ⁻¹ ano ⁻¹)	MF (kg MS ha ⁻¹)	TAF (kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹)	CS (UA ha ⁻¹)
1010	1147 a	19,12 a	4,7 a
1810	1821 b	30,35 b	5,72 b
2570	2523 c	42,05 c	7,07 c
3340	2355 d	39,26 d	6,8 c

Produtividade de massa de forragem (MF); taxa de acúmulo de forragem (TAF) e capacidade de suporte (CS) do capim *Panicum maximum* cv.455, a partir de diferentes doses de adubação.

*Letras distintas na mesma coluna mostram médias diferentes a 5% pelo teste de SNK.

A resposta em produtividade do capim *Panicum maximum* cv. 455 quando submetido à condição de inundação observada nesse experimento foi superior aos valores encontrados em estudos com demais cultivares do gênero *Panicum* submetidas a condição semelhante. Silva et al. (2006) avaliou sete diferentes genótipos de *P. maximum* a inundação do solo, com 4cm de lâmina de água. Oliveira (2020), testou a resposta de *Panicum maximum* BRS Zuri sob distintas disponibilidades hídricas em um neossolo flúvico, e concluiu que o estresse hídrico, tanto pela falta quanto pelo excesso de água no solo, reduziu a produção de massa seca da parte aérea e raiz da cultivar BRS Zuri. encontrando taxa de acúmulo de forragem de 22 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ com 125% da capacidade máxima de retenção de água no solo. A maior resposta em crescimento e produtividade de uma determinada cultivar submetida a um estresse, indica superioridade em grau de tolerância quando comparada à demais cultivares (DIAS-FILHO, 2012).

O modelo de equação que se ajustou aos parâmetros avaliados foi o quadrático (Figura 2) e as equações de regressão estão dispostas na Tabela 4, os parâmetros avaliados foram baseados na média de todos os ciclos analisados.

Tabela 4. Equações de regressão dos parâmetros analisados e respectivos coeficientes de determinação (R²).

Parâmetros	Equações de regressão
Massa de forragem (kg MS ha ⁻¹)	Y = -0,0003x ² + 2,0277x - 601,46 R ² = 0,941
Taxa de acúmulo de forragem (kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹)	Y = -6E-06x ² + 0,0338x - 10,024 R ² = 0,961
Capacidade de suporte (UA ha ⁻¹)	Y = -6E-07x ² + 0,0034x + 1,7056 R ² = 0,9269

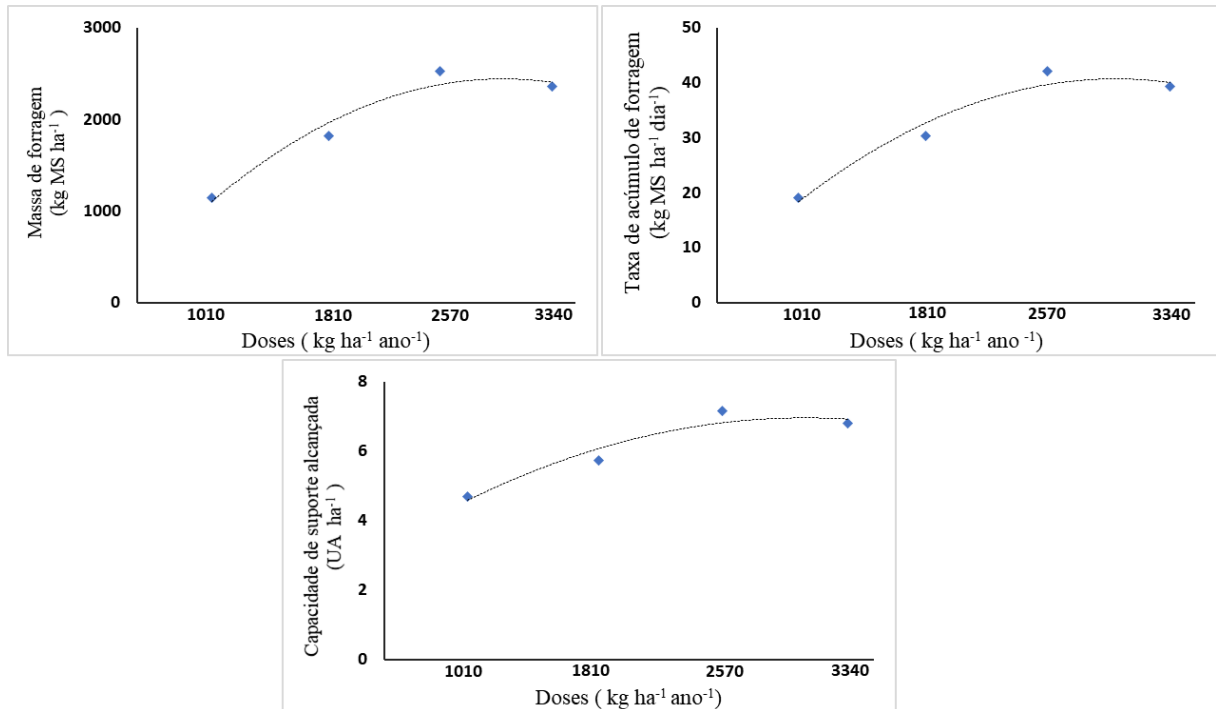


Figura 2. Tendência de resposta das variáveis analisadas pela dose de fertilizante químico utilizado.

CONCLUSÕES

Nas condições do experimento à produção de *Panicum Maximum* cv.455 foi superior para a dose de 2570 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de fertilizante químico, com taxa de acúmulo de forragem de 2523 kg MS ha⁻¹ ano⁻¹. Através dos parâmetros analisados a cultivar apresentou resposta favorável à condição de inundação do solo, comprovando sua tolerância. Ressalta-se a importância de conhecer níveis adequados de fornecimento de nutrientes para sua eficiência produtiva, econômica e ambiental.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo Matsuda pela concessão das sementes de *Panicum Maximum* cv.455 testadas no experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 398p.

CARVALHO, A. M. X. de.; MENDES, F. Q. **Speed stat: spreadsheet programa para estatística experimental e descritiva.** 2017. Disponível em: <<https://speedstatsoftware.wordpress.com/>>. Acesso em: 5 set. 2021.

DIAS-FILHO, M. B.; LOPES, M. J. S. **Triagem de forrageiras para tolerância ao excesso de água no solo.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012, 31p

DOBARCO, M. R. et al. Geoderma Uncertainty assessment of GlobalSoilMap soil available water capacity products: A French case study. **Geoderma**, v. 344, p. 14-30, 2019.

DRUMOND, L. C. D.; AGUIAR, A. P. A. **Irrigação de Pastagem.** 1ed. Uberaba, 2005. 210p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. v.2, Rio de Janeiro, 2006.

GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** Brasília, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.CNPGL, 1986, 197p.

MATSUDA. Disponível em: <<https://sementes.matsuda.com.br/>>. Acesso em: 15 set. 2020.

MELO, M. C.; GUIMARÃES, L. M.; SILVA, P. L. da; CAMARGO, D. D.; DRUMOND, L.C.D. Crescimento e produtividade de Brachiaria adubada e irrigada por gotejamento subsuperficial. **Irriga**, v. 25, p. 10-27, 2020.

OLIVEIRA, N. P. R. de. ***Panicum maximum* cv. BRS Zuri sob disponibilidades hídricas em neossolo flúvico.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2020, 50f.

SILVA, A. S. et al. Biomassa seca de raiz e da parte aérea de genótipos de *Panicum maximum* alagados e não alagados. In: Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Reunião anual da sociedade Brasileira de zootecnia, 43., 2006, João Pessoa. Produção animal em biomas tropicais: **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia: UFPB, 2006.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação.** Planaltina, Embrapa Cerrados, p. 367-382, 2002.