UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ

PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA

SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Urochloa mosambicensis* RESPONSIVOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA E FOSFATADA

JENEFER DE OLIVEIRA NUNES

SOBRAL-CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual Vale do Acaraú

Sistema de Bibliotecas

Nunes, Jenefer de Oliveira
Seleção de genótipos de Urochloa mosambicensis responsivos à adubação fosfatada e nitrogenada [recurso eletrônico] / Jenefer de Oliveira Nunes. -- Sobral, 2022.
1 CD-ROM: il. ; 4 $^{3}/_{4}$ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato pdf do trabalho acadêmico com 79 folhas.
Orientação: Prof.ª Dr. Henrique Antunes de Souza.
Co-Orientação: Prof. Dr. Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu.

Dissertação (Pós graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas

1. Capim-corrente. 2. Rendimento. 3. Nutrição fosfatada. 4. Nutrição nitrogenada. I. Título.

Jenefer de Oliveira Nunes

SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Urochloa mosambicensis* RESPONSIVOS À ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia, da UniversidadeEstadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Área: Forragicultura e Pastagens

Orientador: Prof. Dr. Henrique Antunes de Souza

Coorientador: Prof. Dr. Roberto Claúdio Franco Fernandes Pompeu

Coorientadora: Dra. Luice Gomes Bueno Galvani

SOBRAL-CE

2022

Jenefer de Oliveira Nunes

SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Urochloa mosambicensis* RESPONSIVOS À ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA

Esta Dissertação foi julgada adequada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Sobral, 14 de novembro, 2022.

Profa. Dra. Cláudia Goulart de Abreu,
Coordenadora da Pós-Graduação em Zootecnia

Banca Examinadora:

Dr. Henrique Antunes de Souza
Orientador, Pesquisador Embrapa Meio Norte

Dr. Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu
Coorientador, Pesquisador Embrapa Ovinos e Caprinos

Dra. Luice Gomes Bueno Galvani
Coorientadora, Pesquisadora Embrapa Ovinos e Caprinos

Dr. Edvaldo Sagrilo
Pesquisador Embrapa Meio Norte

Dr. José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior
Pesquisador Embrapa Meio Norte

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus pela vida, pela família e pelas amizades que ganhei na minha trajetória até aqui. Agradeço pela coragem e determinação para percorrer esse caminho afim de que não desistisse, me dando fé e força para poder vencer.

Aos meus pais e irmão sempre me apoiando e por se dedicarem a mim, me permitindo me empenhar na vida acadêmica. Obrigada por me ajudarem a escolher o caminho certo. Sei o quão difícil foi essa caminhada e levarei todos os conselhos passados a mim para a vida.

Aos que estiveram comigo na rotina dessa pesquisa, Rita, Clark, José, Gustavo, Hosana, Maria Eduarda, Carlos, Paula obrigada por terem tornado tudo menos difícil, pela ajuda e companheirismo necessário em uma equipe.

Um agradecimento especial ao meu orientador Professor Dr. Henrique Antunes de Souza, pelo carinho e dedicação na orientação e pela enorme paciência comigo durante esse período. Agradeço também aos meu coorientadores que foram fundamentais também para realização desse trabalho, Dr. Roberto Cláudio Franco Fernandes Pompeu e Dra. Luíce Gomes Bueno Galvani, obrigada pela confiança e oportunidade de participar dessa equipe.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Meio Norte pelo apoio técnico e estrutural para concretização dessa pesquisa, como também a todos os colaboradores desta unidade que fizeram essa pesquisa se tornar possível.

A Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA) e à coordenação do Programa dePós-Graduação pela oportunidade de realização do Mestrado Acadêmico em Zootecnia.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científica e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro na bolsa de mestrado.

Obrigada a todos!

RESUMO

As pastagens apresentam elevada importância socioeconômica, pois constituem a base de sustentação da pecuária brasileira e representa a principal fonte de alimentação dos ruminantes. Dentre as gramíneas forrageiras cultivadas destaca-se o capim corrente (*Urochloa mosambicensis*) que é uma gramínea de origem africana, persistente ao déficit hídrico, adaptada a uma ampla diversidade de solos e regiões de clima quente. Diante do exposto, o objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência agronômica e a resposta à aplicação de fósforo e nitrogênio em genótipos de Urochloa mosambicensis para a identificação de genótipos de interesse para os programas de melhoramento da espécie. Os experimentos foram conduzidos em vasos preenchidos com Argissolo Vermelho Amarelo no município de Teresina, Piauí, em condições de telado, sendo realizados dois ensaios: (i) níveis de fósforo e genótipos de *U. mosambicensis*, (ii) níveis de nitrogênio e genótipos de *U. mosambicensis.* O ensaio (i) de N foi realizado no período de agosto/2021 a janeiro/2022 e o (ii) de P_2O_5 no período de maio a setembro/2022. No ensaio (i) o delineamento empregado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, sendo o primeiro fator dois níveis de P_2O_5 (equivalente a 10 e 90 kg ha^{-1}, fonte superfosfato triplo) e o segundo fator genótipos de *Urochloa mosambicensis* (UmCO1, UmCO2, UmCO4, UmCO8, UmCO11, UmCO12, UmCO13, UmCO14) e uma testemunha *(Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), perfazendo um fatorial 2 x 9, com cinco repetições, sendo um vaso por parcela. . As plantas foram coletadas aos 55, 83, 112 e 143 dias após a semeadura. As variáveis mensuradas foram altura (em cm), densidade populacional de perfilhos (DPP em número de perfilhos/vaso) e massa seca (MS em gramas/vaso) da parte aérea, massa seca residual e massa seca de raízes (somente no último corte); na primeira avaliação (corte de uniformização) mensurou-se somente a produção de massa seca. No ensaio (ii) adotou-se o mesmo delineamento experimental do ensaio (i), em esquema fatorial sendo primeiro fator níveis de N (equivalente a 20 e 90 kg ha^{-1} de N, fonte ureia) e o segundo fator os mesmos genótipos de *U. mosambicensis*, porém adicionado de duas testemunhas *(Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e Paiaguás), perfazendo um fatorial 2 x 10, com quatro repetições e um vaso por parcela. As plantas foram coletadas aos 68, 94 e 122 dias após a semeadura. No primeiro corte foi avaliado apenas produção de massa seca, e nos demais cortes foram avaliadas a altura (cm), a densidade populacional de perfilhos (DPP), a produtividade de massa seca de folha, colmo e acumulada (somatório da massa seca dos três cortes), a relação folha/colmo, a área foliar e a proteína bruta. De posse dos dados realizou-se análise de

variância e em função da significância aplicou-se teste de Scott-Knott (5% de probabilidade) para agrupar genótipos e teste de ´t´ (5% de probabilidade) para comparar níveis de adubação. Ainda, empregou-se diagrama para avaliar a responsividade e eficiência dos genótipos aos diferentes níveis de adubação. Para o ensaio (i) a produção de massa seca e altura das plantas foram influenciadas significativamente com destaque para o maior nível de fósforo aplicado. O genótipo de *U. mosambicensis* responsivo e eficiente no uso de fósforo é o UmCO4 e a *U. brizantha* cv. Piatã. Para ensaio (ii) em todos os ciclos de produção o capim-corrente foi responsivo a aplicação da maior dose de nitrogênio. O material de *U. mosambicensis* responsivo e eficiente no uso de nitrogênio é UmCO1 e a *U. brizantha* cv. BRS Piatã.

ABSTRACT

Pastures have a high socioeconomic importance, as they form the basis of support for Brazilian livestock and represent the main source of food for ruminants. Among the cultivated forage grasses, the current grass (Urochloa mosambicensis) stands out, which is a grass of African origin, persistent to water deficit, adapted to a wide range of soils and hot climate regions. Given the above, the objective of this work was to evaluate the agronomic efficiency and the response to the application of phosphorus and nitrogen in genotypes of Urochloa mosambicensis in order to identify genotypes of interest for breeding programs for the species. The experiments were carried out in a Red Yellow Argisol in the municipality of Teresina-Pi. The experiment was divided into two stages, where the first experiment referred to levels of phosphate fertilization occurred during the period from August/2021 to January/2022 and the second experiment related to levels of nitrogen fertilization occurred during the period from May to September 2022 In the first experiment, the plants were collected at 55, 83, 112 and 143 days after sowing. In the first cut, only dry mass production was evaluated, and in the other cuts height (in cm), tiller population density (DPP in number of tillers/pot) and dry mass (DM in grams/pot) of the aerial part, residual dry mass and dry mass of roots in eight genotypes of Urochloa mosambicensis and a control (Urochloa brizantha syn. Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã). The experimental design was in randomized blocks, with two treatments and five replications. The treatments consisted of 2 doses of phosphorus (10 and 90 kg of P2O5). In general, dry mass production followed dry matter accumulation as well as plant height were significantly influenced by the highest phosphorus level. In the second experiment, the plants were collected at 68, 94 and 122 days after sowing. In the first cut, only dry mass production was evaluated, and in the other cuts, height (cm), tiller population density (DPP), leaf, stem and accumulated dry mass productivity (sum of dry mass of the three cuts), leaf/stem ratio, leaf area and crude protein in eight genotypes of Urochloa mosambicensis and two controls (Urochloa brizantha syn. Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã e Paiaguás). The experimental design was in randomized blocks, with two treatments and four replications. The treatments consisted of 2 doses of nitrogen (20 and 90 kg of N). In general, dry matter production followed dry matter accumulation. In all production cycles of the current grass, there was plant growth and the forage productivity of the current grass increased due to the increase in the N dose. Regarding agronomic efficiency, in both experiments the genotypes that stood out were UmCO4 and BRS Piatã, proving to be promising genotypes in terms of efficiency and responsiveness in the use of phosphorus and nitrogen.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Resultado da análise química e física do solo na camada de 0-20 cm…….14

Tabela 2. Valores médios para altura (em cm), densidade populacional de perfilhos (DPP em número de perfilhos/vaso) e massa seca (MS em gramas/vaso) da parte aérea, massa seca residual e massa seca de raízes de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de fósforo……24

CAPÍTULO II

Tabela 1. Resultado da análise química e física do solo na camada de 0-20 cm……44

Tabela 2. Valores médios para altura, densidade po0pulacional de perfilhos (DPP), massa seca da parte de folhas (MSF), massa seca de colmos (MSC), massa seca total (MST), área foliar (AF), proteína bruta (PB) e relação folha/colmo (Rel F/C) de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio para o primeiro ciclo avaliativo……..……47

Tabela 3. Valores médios para altura, densidade populacional de perfilhos (DPP), massa seca da parte de folhas (MSF), massa seca de colmos (MSC), massa seca total (MST), área foliar (AF), proteína bruta (PB), relação folha/colmo (Rel F/C), massa seca acumulada (Ms Ac.) e massa seca de raízes (Ms Rz) de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio para o segundo ciclo avaliativo……..47

Tabela 4. Valores médios para acúmulo de nitrogênio na parte aérea do ciclo 1 e na parte aérea, raízes e total das plantas no ciclo 2 em genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio……..55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
Mm	Milímetros
N	Nitrogênio
há	Hectare
P	Fósforo
ANDA	Associação Nacional de Difusão de Adubos
NPK	Nitrogênio, Fósforo e Potássio
ATP	Adenosina Trifosfato
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
RNA	Ácido Ribonucléico
°C	Graus Celsius
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
cm	Centímetros
g	Gramas
MSA	Massa Seca Acumulada
PRNT	Poder Relativo Neutralizante Total
DPP	Densidade Populacional de Perfilhos
MS	Massa Seca
h	Horas
α	Alfa
MST	Massa Seca Total
N	Nitrogênio
AF	Área Foliar
PB	Proteína Bruta

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL 11
1.1 OBJETIVO GERAL. 12
1.2 OBJETIVO ESPECIFICO. 13

CAPÍTULO I

RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE *Urochloa mosambicensis* À ADUBAÇÃO FOSFATADA EM SOLO COM BAIXO NÍVEL DE FÓSFORO

2.2 Resumo..... 17
2.3 Abstract 18
2.3 Introdução. 18
2.4 Material e Métodos 20
2.5 Resultados 23
2.6 Discussão 29
2.7 Conclusão 31
2.7 Referências 31
Anexo A 34

CAPÍTULO II

RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE *Urochloa mosambicensis* À ADUBAÇÃO NITROGENADA

3.1 Resumo..... 40
3.2 Abstract 41
3.3 Introdução. 41
3.4 Material e Métodos 43
3.5 Resultados..... 46
3.6 Discussão 57
3.7 Conclusão. 60
3.7 Referências. 60
Anexo B 63

1. INTRODUÇÃO GERAL

A produção de carne bovina é uma das atividades mais importantes para a economia brasileira. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo com cerca de 196,4 milhões de cabeça de bovinos, sendo animais criados predominantemente a pastos (ABIEC, 2019). Segundo Aguiar (2021), 90% da carne bovina é produzida em regime de pastagens; e com o aumento da competitividade do setor produtivo, a pecuária brasileira busca soluções que proporcionem menor custo e maior produtividade e dentre as estratégias utilizadas está o aumento da eficiência de uso de nutrientes pelas forrageiras.

O pasto é a fonte primária de alimento a sustentar a pecuária de corte do Brasil, responsável por quase 90% da produção da carne bovina consumida (Hoffman et al., 2014); entretanto, parte expressiva dessas pastagens encontram-se em diferentes graus de degradação (MAPA, 2014).

Segundo Bueno e Rocha (2018), as gramíneas forrageiras destacam-se na formação de pastagens pela sua boa produtividade e por se adaptarem com facilidade a diferentes condições edafoclimáticas; dentre essas gramíneas destaca-se a *Urochloa mosambicensis*, que de acordo com Sá Júnior et al. (2018), é gramínea perene, adaptada ao clima quente, e apresenta boa tolerância à seca, tendo bom desenvolvimento em regiões com precipitação pluvial média anual de 500 a 1.000 mm. Conforme Leite et al. (2017), o capim-corrente consiste em uma das forrageiras que possui características para formação de pastagens cultivadas, enriquecimento de pastagens nativas e conservação de forragem, na forma de silagem e feno.

Assim, para se ter pastagens bem formadas e produtivas é fundamental atender às necessidades nutricionais da planta; onde segundo Fonseca et al. (2000) o crescimento de uma planta não depende de um único elemento, mas sim do nível de cada nutriente essencial.

De acordo com Prado (2008), a adubação fosfatada é essencial para o crescimento e produção vegetativa, além da influência deste nutriente direta ou indiretamente em processos biológicos como fotossíntese e respiração, como também no desenvolvimento e maturação fisiológica da planta.

Segundo Caminha et al. (2010), o nitrogênio (N) é o nutriente de maior impacto sobre o crescimento e desenvolvimento das gramíneas forrageiras. O nitrogênio é um componente importante das proteínas, além de maximizar o rendimento da matéria seca de gramíneas forrageiras, sendo o principal nutriente para a manutenção de sua produtividade (Dupas et al., 2016).

Considerando que a adubação contribui de forma significativa para o alcance da

melhor produtividade e que a reposição de nutrientes em sistemas pecuários é baixa, torna-se relevante a exploração da variabilidade genética nos programas de melhoramento vegetal, objetivando a busca por forrageiras promissoras para produção de forragem de qualidade, persistência e eficiência.

Dentre os principais caracteres alvos do programa de melhoramento de forrageiras tropicais nas fases iniciais destacam-se a produtividade de matéria seca total e foliar, a porcentagem de folhas, a capacidade de rebrota e os caracteres relacionados ao valor nutritivo. Além disso, paralelamente, são avaliados a resistência a pragas e a doenças, a produção de sementes e os caracteres relacionados à fertilidade do solo (Valle et al., 2008).

O fornecimento adequado de nutrientes contribui, de forma significativa, tanto no aumento da produtividade como no aumento do custo da produção. Nesta situação, a otimização de eficiência nutricional é fundamental para ampliar a produtividade e reduzir o custo de produção (Fageria, 1998).

Considerando que o melhoramento de forrageiras pode ser uma estratégia pela busca de genótipos de forrageiras mais adaptados para as diferentes condições edafoclimáticas brasileiras e baseado nas deficiências nutricionais dos solos, na necessidade de seleção de materiais eficientes no uso de nutrientes, aliados aos altos custos dos fertilizantes, há metodologias que auxiliam na avaliação da eficiência de absorção e/ou utilização dos nutrientes determinando dois níveis de adubação: nível mínimo visando diferenciar os genótipos eficientes e nível máximo visando diferenciar o potencial de responsividade do genótipo (Fageria e Kluthcouski, 1980). Assim, os genótipos podem ser classificados pela combinação desses dois fatores, devendo-se buscar genótipos eficientes e responsivos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de genótipos de *Urochloa mosambicensis* à adubação fosfatada e nitrogenada cultivadas em solos com baixas concentrações desses nutrientes.

1.1 Objetivo Geral

- Avaliar a eficiência agronômica e a resposta à aplicação de fósforo e nitrogênio em genótipos de *Urochloa mosambicensis* para a identificação de genótipos de interesse para os programas de melhoramento da espécie.

1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a eficiência agronômica e resposta à aplicação de nitrogênio em genótipos de *Urochloa mosambicensis*.
- Avaliar a eficiência agronômica e resposta à aplicação de fósforo em genótipos

de *Urochloa mosambicensis*.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, Beef Report (Perfil da Agropecuária no Brasil), 2019. Disponível em: http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/. Acesso em: ago. 2022.

Aguiar, A. P. A. Avanços tecnológicos na produção de bovinos de corte em pasto. Scot Consultoria, 2021. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/54169/avancos-tecnologicos-naproducao-de-bovinos-de-corte-em-pasto.htm.>. Acesso em: Ago 2021

Bueno, L. G.; Rocha, J. E. S. Conservação, utilização e melhoramento genético de gramíneas forrageiras para o semiárido brasileiro. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Caprinos e Ovinos - **Documentos** (Infoteca- E), 33p, 2018.

Caminha, F. O., DA Silva, S. C., Paiva, S. J., Pereira, L. E. T., Mesquita, P., Guarda, V. D. A. Estabilidade da população de perfilhos de capim- marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesq. agropec. bras.,** Brasília, v.45, n.2, p.213-220, fev. 2010.

Dupas, Elisângela et al. Recuperação de nitrogênio, eficiência de uso, produção de matéria seca e composição química de capim-paliçada adubado com fontes de nitrogênio no bioma cerrado. **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, n. 9, pág. 1330-1338, 2016. Disponível em: < http://hdl.handle.net/11449/228246 >. Acesso em: ago 2021

Fageria, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, p. 616. 1998.

Fageria, N. K.; Kluthcouski, J. Metodologia para avaliação de cultivares de arroz e feijão para condições adversas de solo. Brasília: Embrapa-CNPAF, 1980.

Fonseca, D. M.; Gomide, J. A.; Alvarez, V. H. et al. Absorção, utilização e níveis críticos internos de fósforo e perfilhamento em *Adropogon gayanus e Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1918-1929, 2000.

Hoffmann, A.; Moraes, E. H. B. K.; Mousquer, C. J.; Simoni, F. Gomes, J. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. Nativa, Sinop, v. 02, n. 02, p. 119-130, 2014.

Leite, R.C.; Carneiro, J.S.S.; Freitas, G.A.; Casali, M.E.; Silva, R.R. Adubação fosfatada na soja durante três safras consecutivas na nova fronteira agrícola brasileira. **Scientia Agraria**, v.18, n.4, p.28-35, 2017.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano mais pecuária. Brasília, MAPA/ACS. 32p, 2014.

Prado, R. M. Nutrição de plantas. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 408p.

Sá Júnior, Eduardo Henrique et al. Características agronômicas de capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*). Adubado com esterco suíno e submetido a duas alturas de corte. **Revista Ciência Agrícola**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2018. https://doi.org/10.28998/rca.v16i1.3303

Valle, C.B.; Simioni, C.; Resende, R. M. S.; Jank, L.; Chiari, L. Melhoramento genético de Brachiaria. In: **Melhoramento de Forrageiras Tropicais**.1ª ed. Campo Grande, Embrapa. p. 13-53. 2008.

CAPÍTULO I

RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE *Urochloa mosambicensis* À ADUBAÇÃO FOSFATADA EM SOLO COM BAIXO NÍVEL DE FÓSFORO

Artigo a ser encaminhado ao Periódico: Revista Brasileira

de Saúde e Produção Animal

(ISSN 1519-9940)

Qualis B2

Fator de Impacto: 0,50

Resposta de genótipos de *Urochloa mosambicensis* à adubação fosfatada em solo com baixo nível de fósforo

Response of Urochloa mosambicensis genotypes to phosphorus fertilization in soil with low levels of phosphorus

NUNES, Jenefer de Oliveira [1]; POMPEU, Roberto Claúdio Franco Fernandes [2]; BUENO, Luíce Gomes[2]; TAVARES, Rita de Kássia Oliveira [3]; CLARK, Marcus Vinicius Guimarães[4]; SAGRILO, Edvaldo[5]; OLIVEIRA JÚNIOR, José Oscar[5]; SOUZA, Henrique Antunes de[5].

[1]Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: jenifer-epc@hotmail.com (Autor correspondente); kassiaoliveira120@gmail.com.
[2]Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: roberto.pompeu@embrapa.br.
[3]Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: marcusclark81@hotmail.com.
[4]Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: edvaldo.sagrilo@embrapa.br; jose.oscar@embrapa.br; henrique.souza@embrapa.br.

RESUMO

Este estudo objetivou avaliar o rendimento de diferentes genótipos de *Urochloa mosambicensis* em níveis de fósforo e classificá-los segundo a sua eficiência e responsividade. O experimento foi conduzido em vasos e em condições controladas em delineamento inteiramente casualizado, sendo um fator duas doses de fósforo (equivalentes a 10 e 90 kg ha^{-1} de P_2O_5, fonte: superfosfato triplo) e outro fator genótipos de *Urochloa mosambicensis* (UmCO1, UmCO2, UmCO4, UmCO8, UmCO11, UmCO12, UmCO13, UmCO14) e uma testemunha *(Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), perfazendo um fatorial 2 x 9, com cinco repetições, sendo um vaso por parcela, e avaliados em quatro cortes. Avaliou-se atributos biométricos e rendimento de massa seca. Não houve efeito da interação adubação x genótipos; entretanto a adubação fosfatada na maior dose incrementou o rendimento de massa seca e densidade populacional de perfilhos independente do genótipo e em todos os cortes avaliados. O genótipo UmCO13 se destaca em todos os ciclos produtivos por ser classificado como não eficiente e não responsivo, ou seja, independe do nível de fósforo apresenta baixa produtividade de massa seca. O genótipo UmCO4 foi classificado como eficiente e responsivo à aplicação de fósforo, sendo recomendado para uso em programas de melhoramento de *Urochloa mosambicensis* com foco para obtenção de

genótipos mais adaptados a solos com baixo nível de fósforo e/ou responsivos à maior nível tecnológico em relação à adubação fosfatada.
Palavras-chave: Capim-corrente, Nutrição fosfatada, Rendimento.

ABSTRACT

This study evaluated the response to the application of phosphorus in different genotypes of Urochloa mosambicensis to increase the dry mass yield of the aerial part and classified them according to their efficiency and responsiveness. Two rates of phosphorus (equivalent to 10 and 90 kg ha-1 of P2O5, source: triple superphosphate) were used, with five replications evaluated in three cuts during the experiment. There was no effect of the fertilization x genotypes interaction; however, phosphorus fertilization at the highest dose increased dry mass yield and tiller population density regardless of genotype and in all evaluated cuts. The UmCO13 genotype stands out in all production cycles because it is classified as inefficient and unresponsive, that is, regardless of the phosphorus level, it has low dry mass productivity. The UmCO4 genotype was classified as efficient and responsive to the application of phosphorus, being recommended for use in breeding programs for Urochloa mosambicensis with a focus on obtaining genotypes more adapted to soils with low levels of phosphorus and/or responsive to a higher technological level in relation to to phosphorus fertilization.
Keywords: Common Urochloa**,** hosphate nutrition, yield,

INTRODUÇÃO

Os solos brasileiros em sua maioria possuem baixos teores de fósforo (P), um dos nutrientes que mais limitam a produtividade das forragens. O fósforo tem uma influência direta sobre o crescimento do sistema radicular e perfilhamento de gramíneas forrageiras (BEZERRA *et al.*, 2017).

Segundo Taiz et al. (2017), o fósforo é um dos elementos essenciais para as plantas, sendo assim classificado como um macronutriente primário que influencia diretamente no crescimento e desenvolvimento da maior parte das culturas. A utilização de fertilizantes fosfatados em solos brasileiros tem uma alta demanda, assim como adubos nitrogenados e potássicos, sendo que em 2020 foram aplicados cerca de 33 milhões de toneladas de fertilizantes NPK no Brasil e cerca de 85% desses foram importados (ANDA, 2021).

O suprimento de fósforo é geralmente realizado pela aplicação de fontes solúveis de rochas fosfáticas. No entanto, este é um recurso finito, que traz consigo a preocupação com a escassez em um futuro muito próximo (OLIVEIRA et al., 2021). Consequentemente, busca-se práticas de manejo eficientes para minimizar as perdas sem grandes aplicações de fertilizantes.

O fósforo é um macronutriente importante para as plantas e, além de estar presente nas membranas vegetais através dos fosfolipídios, também se faz presente na transferência de energia, fotossíntese e respiração das células vegetais. Assim, é um componente importante dos nucleotídeos que são usados nas plantas como fontes de energia, como também a adenosina trifosfato (ATP), e ainda compõe estruturalmente os ácidos nucleicos (DNA e RNA) (TAIZ et al., 2017).

Da solução do solo, o P é absorvido pelas raízes nas formas aniônicas ($H_2PO^-_4$ e HPO_4^{2-}), essas formas denotam uma forte ligação covalente com o átomo de oxigênio, mantendo-se mesmo após sua inclusão aos tecidos vegetais, quando se liga ao carbono e produz polifosfatados como adenosina trifosfato (ATP) e adenosina difosfato (ADP), que são indispensáveis para o metabolismo energético, ou seja, necessários para o processo de conversão de energia nas plantas (MENDES, 2007; VIECELLI, 2017).

A ausência do fósforo nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas pode ocasionar limitações no desenvolvimento vegetativo. O crescimento atrofiado de toda a planta mais a presença de coloração verde-escura das folhas, má formação e pequenas áreas de tecido morto conhecidas como manchas necróticas são sintomas característicos da deficiência de fósforo (TAIZ et al., 2017). Além disso, a deficiência reduz o desenvolvimento de raízes secundárias e afeta a produção de sementes e matéria seca (GRANT et al., 2001). Outros sintomas que podem ser vistos pelo baixo suprimento desse nutriente são: menor perfilhamento, atraso no florescimento, gemas laterais dormentes, número reduzido de frutos e sementes, pequena nodulação em leguminosas e uma redução na área foliar, em decorrência, principalmente, da redução no número de folhas, em consequência da limitação da expansão foliar (FERNANDES, 2006).

A eficiência agronômica na utilização dos fosfatos gera um desafio para realização do manejo da fertilidade dos solos no Brasil. Ao longo dos anos tem sido sugerida alternativas para aumentar a produtividade e diminuir custos de produção nas culturas, sendo a

identificação de cultivares mais eficientes na utilização de nutrientes e com uma melhor adaptabilidade aos solos à alternativa mais sustentável para os produtores (FAGERIA, 1997).

Um dos métodos utilizados para classificar cultivares segundo a eficiência de absorção foi o desenvolvido por Fageria e Kluthcouski (1980), sendo este um método específico para a seleção de plantas eficientes quanto ao uso dos nutrientes e responsivas à sua aplicação, utilizando a eficiência do uso do nutriente que é determinada pela média da produtividade em baixo nível do nutriente, sendo a resposta à sua utilização obtida pela diferença entre a produtividade em dois níveis do nutriente dividida pela diferença entre as doses.

Embora a adubação fosfatada seja um dos temas mais debatidos na pesquisa agrícola, o tópico ainda motiva relevantes objetos para estudos na ciência do solo. Em virtude da importância desse nutriente; pode ser de interesse para os programas identificar aqueles que são responsivos (os quais poderão ser direcionados para as linhas de avaliação do programa para sistemas mais intensivos de produção); ou aqueles mais eficientes (os quais conseguirão se sobressair melhor com direcionamento para ambientes com baixo nível de fertilidade no solo); ou que apresentem outras combinações de características que favorecerão outros nichos de potencial de uso. Assim, objetivou-se avaliar a eficiência agronômica e a resposta à aplicação de fósforo em genótipos de *Urochloa mosambicensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi instalado e conduzido na Embrapa Meio Norte no período de 12/08/2021 e 21/01/2022, localizada no centro norte do Estado do Piauí nas coordenadas geográficas 5º 02´ 21,36" S e 42º 47´ 22,44" W. O clima é do tipo Aw’ (Köppen) caracterizado com verão úmido e inverno seco (MEDEIROS et al., 2020). A temperatura média anual, umidade relativa e precipitação média anual são de 27,4 °C, 70% e 1.325 mm, respetivamente (INMET, 2019).

O experimento foi montado e conduzido em telado, e estabelecido em vasos plásticos com capacidade para 7 litros e 6,5 kg de solo, utilizando-se sementes de *U. mosambicensis* provenientes do programa de melhoramento da Embrapa Caprinos e Ovinos e *U. brizantha* (BRS Piatã). O solo utilizado foi coletado nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte, apresentando baixa fertilidade na camada de 0 a 20 cm, e classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (MELO et al., 2014), cujas características químicas e físicas estão

descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química e física do solo na camada de 0-20 cm.

pH	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC
$CaCl_2$	dag kg^{-1}	mg dm^{-3}				$cmol_c$ dm^{-3}				
4,1	4,1	3,4	0,05	0,01	0,67	0,39	0,01	4,24	1,12	5,36
V	m	Areia Grossa	Areia fina	Total Areias	Argila	Silte	Ds			
			%				kg dm^{-3}			
21	1	21,4	52,5	73,8	17,5	8,7	1,43			

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (9 x 2), sendo o primeiro fator constituído de oito genótipos de *U. mosambicensis* (UmCO1, UmCO2, UmCO4, UmCO8, UmCO11, UmCO12, UmCO13, UmCO14) e uma testemunha (*Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã); o segundo fator foi constituído de dois níveis de fósforo (fonte superfosfato triplo): (i) baixo (0,056 g/vaso - equivalente a 10 kg ha^{-1} de P_2O_5) e (ii) alto (0,51 g/vaso - equivalente a 90 kg ha^{-1} de P_2O_5), com cinco repetições, totalizando 90 unidades experimentais. Os níveis de P estudados e a adubação de manutenção seguiram recomendação de Vilela et al. (2007).

Os vasos foram remanejados quinzenalmente, mudando sua posição segundo sorteio aleatório (DIC), de maneira que não houvesse interferência do microclima dentro da casa de vegetação. A irrigação diária de aproximadamente 700 mL foi realizada duas vezes ao dia (no início da manhã e no final da tarde) para manutenção da umidade dos vasos.

Inicialmente o solo foi incubado por um período de 15 dias (10 a 24/08) com calcário dolomítico (PRNT 115%), com intuito de elevar a saturação por bases a 40% seguindo a recomendação de Vilela et al. (2007). Após esse período (24/08) foram aplicados os dois níveis de fósforo e, em seguida, foi realizada a semeadura com 10 sementes por vaso. As primeiras sementes começaram a emergir 8 dias (1°/09) após o plantio. Após 22 dias (24/09) da emergência das sementes foi realizado o desbaste seletivo sendo mantidas duas plantas por vaso e; a adubação de manutenção das plantas com 0,28 g/vaso de KCl (61% de K_2O - equivalente a 50 kg ha^{-1}) e com 0,11 g/vaso de ureia (45% de N - equivalente a 20 kg ha^{-1}), ambos dissolvidos em 50 mL de água destilada igualmente para todos os tratamentos.

Na fase de estabelecimento, 55 dias (18/10) após o plantio, foi realizado o primeiro corte (corte de uniformização) – 15 cm a cima do solo. Após 7 e 14 dias do corte de

uniformização, foi procedida adubação nitrogenada sempre com o mesmo quantitativo da adubação de manutenção. O segundo e terceiro cortes foram realizados 29 dias (16/11) e 57 dias (14/12) após o corte de uniformização. Após cada corte foi realizada a adubação de manutenção seguindo o mesmo protocolo realizado na fase de implantação. No quarto corte (13/01), além do corte da parte aérea da planta foi realizado um corte residual, que corresponde à fração aérea de 15 cm acima do solo, e a extração de raiz.

Nos cortes realizados na parte aérea da planta foram mensuradas as seguintes variáveis respostas: densidade populacional de perfilhos (DPP) – contagem do número de perfilhos/planta, altura (cm) do dossel – considerando a planta que apresentava a maior altura (a medição seguia até a última folha do dossel), massa seca (MS) - rendimento de massa seca quantificado através de pesagem após o material permanecer em estufa de circulação forçada de ar (60°C) por 72h. No corte de uniformização foi avaliado somente o rendimento de massa seca.

A extração das raízes dos vasos ocorreu no último corte através da separação do solo com a lavagem em jato de água corrente em peneira com malha de 5 mm e realizada a determinação da massa seca após o material permanecer em estufa de circulação forçada de ar (60°C) por 72h. Ainda, calculou-se a massa seca acumulada considerando o somatório de todos os cortes realizados nas plantas. Para diferenciação das cultivares em relação a produção de massa seca, empregou-se a metodologia proposta por Fageria e Kluthcouski (1980), que sugerem a classificação das cultivares quanto à eficiência no uso e resposta à aplicação do fósforo (eficiência e resposta - ER). Nesse método, a utilização do nutriente é definida pela média de produtividade (de massa seca) em baixo nível. A resposta à utilização do nutriente é obtida pela diferença entre a produtividade de massa seca nos dois níveis dividida pela diferença entre as doses utilizando a seguinte fórmula:

$$\alpha = \mathbf{(PNN - PBN)/DEN}$$

Em que: PNN = Produção com nível ideal de nutriente; PBN = Produção com baixo nível do nutriente, e; DEN = Diferença entre as doses.

Utilizou-se a representação gráfica no plano cartesiano para classificar as cultivares. No eixo das abscissas, encontra-se a eficiência na utilização do fósforo; no eixo das ordenadas, encontra-se a resposta à sua utilização. O ponto de origem dos eixos é a eficiência média (alta produção em baixa concentração de P no solo) e a resposta média à adubação fosfatada das cultivares. O método indica que uma reta originada do valor médio em cada

eixo cartesiano seja traçada, fazendo com que o plano cartesiano seja dividido em quadrantes. O primeiro quadrante, representa as cultivares eficientes e responsivas (ER), ou seja, aquelas que possuem valores acima da média para ambos os eixos cartesianos. O segundo quadrante, representa as cultivares não eficientes e responsivas (NER), ou seja, aquelas que possuem valores abaixo da média para a eficiência e acima da média para a responsividade. O terceiro quadrante, representa as cultivares não eficientes e não responsivas (NENR), ou seja, aquelas que possuem valores abaixo das médias em ambos os eixos cartesianos. Por fim, o quarto quadrante, representa as cultivares eficientes e não responsivas (ENR), ou seja, aquelas cultivares que possuem valores acima da média para a eficiência e abaixo para a média de responsividade. Esta metodologia foi empregada para MS do primeiro, segundo, terceiro e quarto corte e também para a produção de massa seca total ou acumulada (MST - somatório da produção de massa seca de todos os cortes).

De posse dos dados, foi realizada a retirada de outliers que são os valores discrepantes do conjunto de dados, eliminando os dados que se apresentavam fora da caixa na dispersão gráfica (boxplot), além da realização da análise de variância, que em função da significância empregou-se teste ‘t’ para comparar os níveis de adubação fosfatada e Scott-Knott para agrupar os genótipos. Os dados foram analisados através do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS

Considerando o corte de uniformização e os três ciclos avaliativos (2C, 3C e 4C) não houve diferença significativa das variáveis mensuradas para a interação genótipos e níveis de fósforo para *U. mosambicensis*. Entretanto, analisando os fatores de maneira isolada houve significância para o fator genótipos para as variáveis: altura (2C, 3C e 4C) e rendimento de massa seca (2C, 3C e 4C) e para o fator adubação fosfatada para todas os atributos exceto altura (2C e 3C) e rendimento de massa seca do resíduo após o quarto corte (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios para altura (em cm), densidade populacional de perfilhos (DPP em número de perfilhos/vaso e massa seca (MS em gramas/vaso) da parte aérea, massa seca residual e massa seca de raízes de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de fósforo.

Genótipos (G)	Corte uni		1 Ciclo			2 Ciclo			3 Ciclo		Corte Res	Corte Raiz
	MS	Altura	DPP	MS	Altura	DPP	MS	Altura	DPP	MS	MS Rz	MS
	g/pl	cm		g/pl	cm		g/pl	cm		g/pl	g/pl	g/pl
UmCO1	2,07	43,7b	8,05	1,93b	31,72b	8,4	1,18a	30,14b	6,75	1,90a	4,74	6,21
UmCO2	2,11	38,9b	6,3	1,35c	27,2b	7,55	0,82b	29,86b	8,13	1,21b	3,99	7,14
UmCO4	3,47	61,6a	9,08	1,59c	58,01a	9,7	1,39a	56,52a	6,15	1,93a	3,2	6,79
UmCO8	2,68	51,9b	8,75	1,86b	33,05b	10,5	0,89b	47,64a	8,5	1,74a	4,07	8,7
UmCO11	3,16	50,4b	6,97	1,18c	55,70a	9,55	1,14b	45,98a	7,8	1,39b	3,25	4,44
UmCO12	3,07	46,5b	7,55	1,08c	54,47a	8,5	0,83b	57,49a	7,06	1,92a	4,25	5,31
UmCO13	2,58	55,2a	7,75	1,07c	45,64a	8,05	0,77b	54,95a	6,28	1,17b	3,92	5,41
UmCO14	3,39	45,3b	9,5	196b	45,98a	10,68	1,35a	42,60a	10,88	1,76a	3,48	7,91
Piatã	3,28	62,3a	7,41	2,70a	46,44a	9,3	1,28a	52,08a	7,42	2,36a	3,77	7,75
Teste F	ns	**	ns	**	**	ns	**	**	ns	**	ns	ns
Doses, g/vaso (D)												
0,06	1,77b	50,6	6,84b	1,03b	42,15	7,47b	0,59b	42,81b	6,18b	0,96b	3,54	5,00b
0,51	3,97a	50,6	9,01a	2,23a	46,33	10,79a	1,55a	49,90a	9,14a	2,45a	4,17	8,26a
Teste F	**	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**	ns	**
G x D	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	50,3	29,01	37,1	48,4	33,48	38,81	44,4	46,36	43,27	49,45	42,21	52,96

ns – Não significativo. ** - Significativo a 1% de probabilidade. [1]Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupamento pelo teste de Scott-Knott. Uni = Corte de uniformização. Res = Corte residual.

Independente dos atributos analisados, a adubação fosfatada no maior nível (equivalente a 90 kg ha^{-1} de P_2O_5) proporcionou maiores valores que a dose mais baixa (equivalente a 10 kg ha^{-1} de P_2O_5).

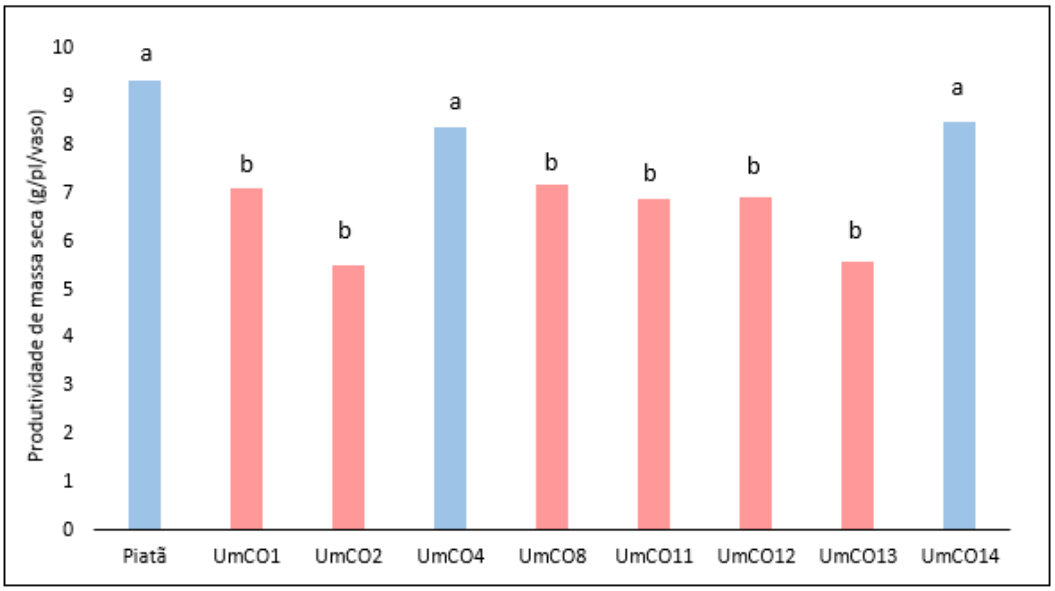
Com relação à altura de plantas no segundo corte houve a formação de dois grupos para os genótipos avaliados sendo o BRS Piatã, UmCO13 e UmCO4 os que apresentaram maiores valores em relação aos demais genótipos. Para altura no terceiro corte destaca-se que os materiais UmCO4, UmCO11 e UmCO12 que apresentaram as maiores alturas. Para o quarto corte os genótipos UmCO4, UmCO12 e BRS Piatã apresentaram as maiores alturas.

Para o rendimento de massa seca no segundo corte houve a formação de três grupos, sendo a maior produtividade verificada para o BRS Piatã, seguido de um grupo intermediário formado pelo UmCO1, UmCO8 e UmCO14 e o terceiro grupo foi formado pelos demais genótipos com menor rendimento. No terceiro corte houve a formação de dois grupos sendo os maiores rendimentos de massa seca associados aos genótipos Piatã, UmCO1, UmCO4 e

UmCO14. Para o quarto corte também houve a formação de dois grupos, sendo as maiores produtividades associadas aos mesmos genótipos verificados para o segundo ciclo acrescido do material UmCO8 e UmCO12.

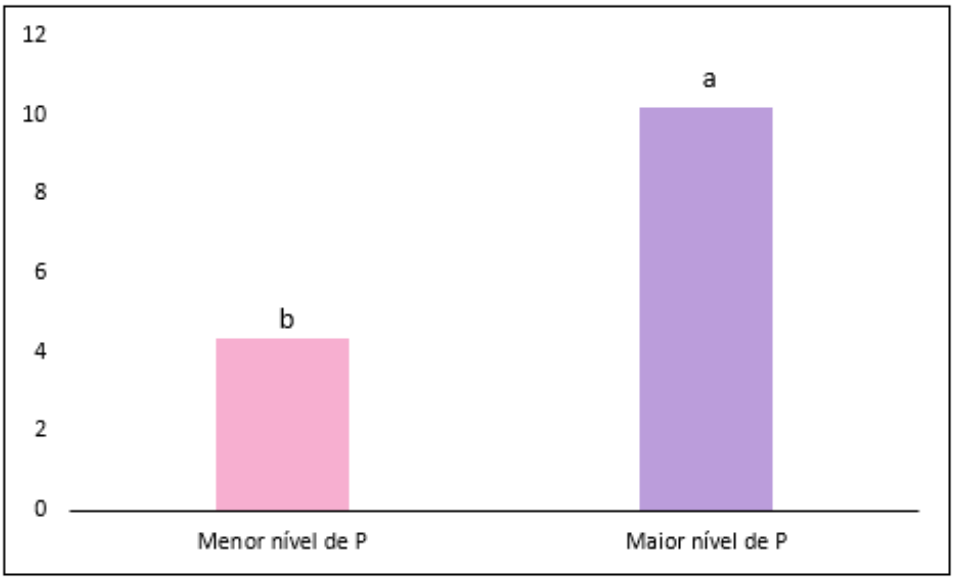
O maior nível de P_2O_5 resultou no maior número de perfilhos, quando comparado ao menor nível de P_2O_5, demostrando que esta variável é influenciada pelos níveis de adubação.

Em relação à massa seca acumulada, não houve interação significativa para os genótipos e os níveis de P_2O_5. Entretanto analisando os fatores de maneira isolada houve significância para os fatores genótipos (Figura 1) e níveis de P_2O_5 (Figura 2).



Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupamento pelo teste de Scott-Knott (5% de probabilidade).

Figura 1. Produção acumulada de MS (g/pl/vaso) de genótipos de *U. mosambicensis* em 4 cortes, em resposta à adubação fosfatada.

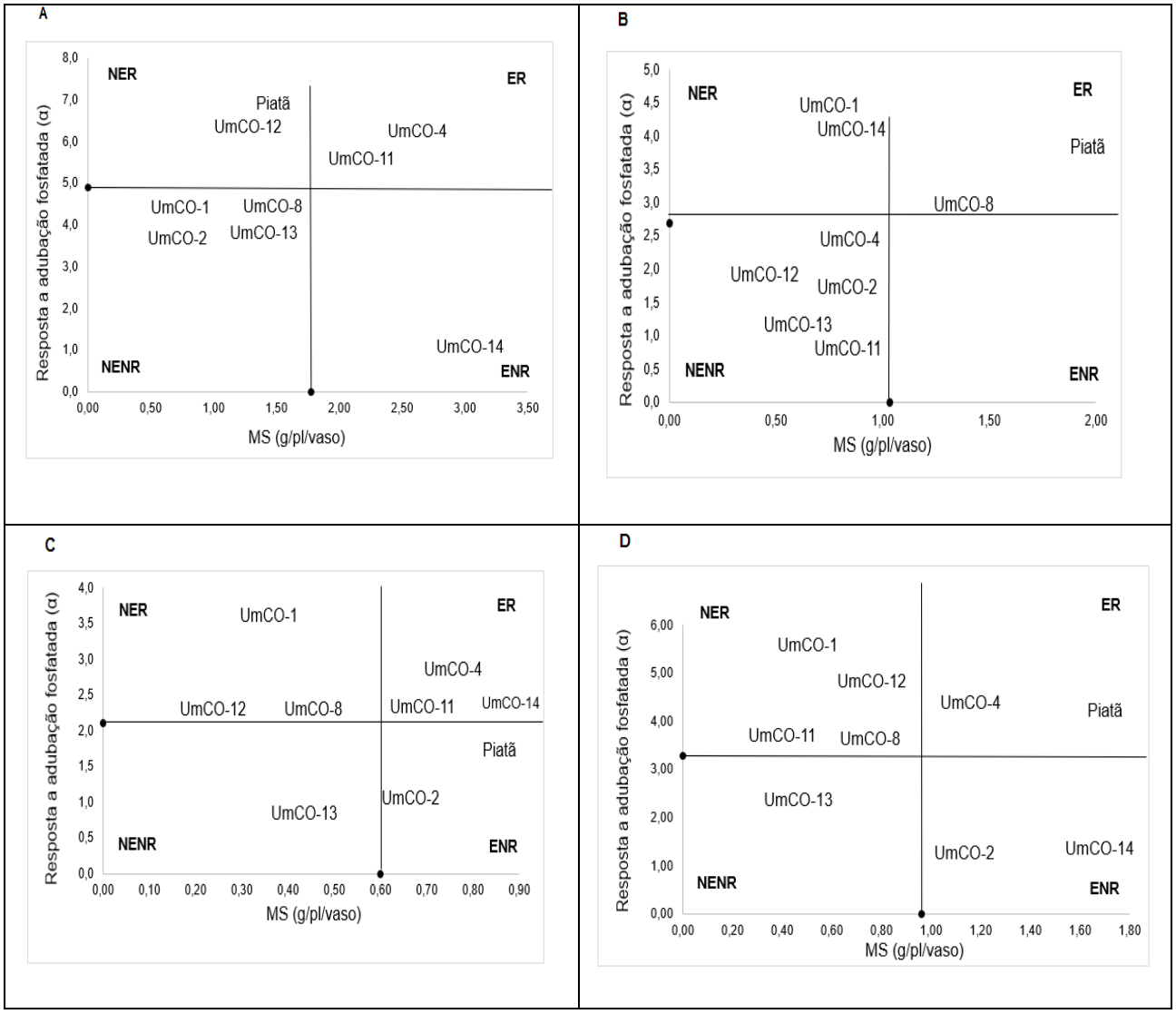


Média seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste ´t´ (5% de probabilidade).

Figura 2. Média da produção de MS de genótipos de *U. mosambicensis* em 4 cortes, em resposta à adubação fosfatada. O eixo y corresponde à média de massa seca acumulada nos dois níveis de P_2O_5

Dos genótipos avaliados o BRS Piatã, UmCO14 e UmCO4 foram os que apresentaram maiores médias de MS em relação aos demais genótipos (Figura 1). A produção de massa seca acumulada foi sempre maior em todos os genótipos com a aplicação do maior nível de P_2O_5.

Com relação à resposta à adubação fosfatada, que leva em consideração a diferença entre as doses aplicadas (α), verifica-se que os materiais UmCO4 e BRS Piatã foram classificados como eficientes e responsivos (ER) à aplicação de fósforo, sendo o UmCO4 nos cortes de uniformização, terceiro e quarto corte, ou seja, o genótipo que mais vezes se enquadrou nesta categoria. Por outro lado, o genótipo UmCO13 foi classificado em todos os ciclos como não responsivo e não eficiente (NENR) (Figura 3).



As letras A, B, C e D correspondem respectivamente ao primeiro, segundo, terceiro e quarto corte. ER = eficiente e responsivo; ENR = eficiente e não-responsivo; NER = não-eficiente e responsivo e NENR = não-eficiente e não-responsivo.

Figura 3. Classificação de genótipos de *U. mosambicensis* quanto à resposta à adubação fosfatada (α) e rendimento de massa seca da parte aérea (MS) para o corte de uniformização

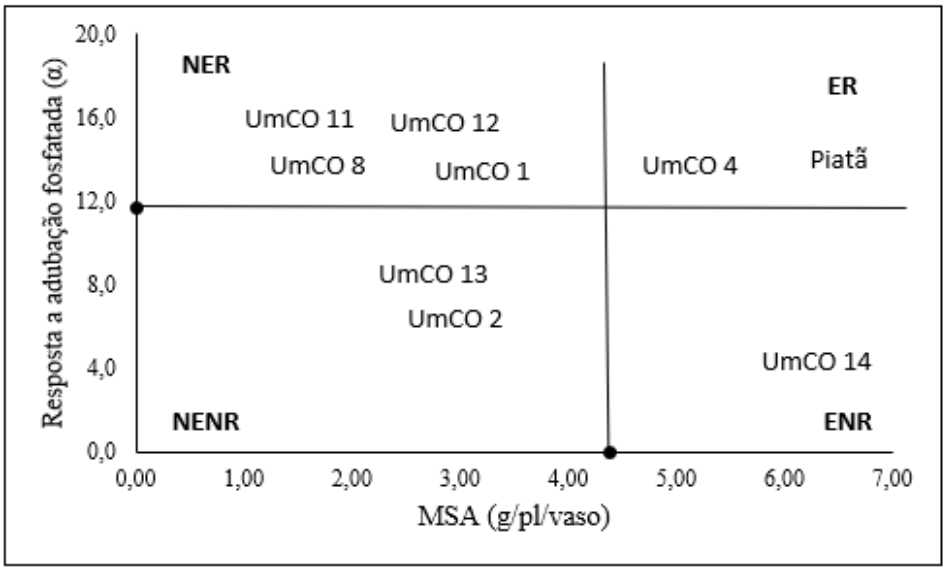
Conforme a metodologia de Fageria e Kluthcouski (1980), na Figura 3 foram identificados como eficientes no uso de fósforo os genótipos UmCO4, UmCO11 e BRS Piatã

que se enquadraram como eficientes, por atingirem boa produtividade em baixo nível de P_2O_5, sendo representados pelos primeiro e quarto quadrantes. Genótipos eficientes são importantes na estratégia para aumentar a eficiência do seu uso (Fidelis et al., 2008).

Quanto a resposta à aplicação do fósforo os genótipos identificados como responsivos foram UmCO1, UmCO4, UmCO8, UmCO11 e UmCO12 e BRS Piatã; que destacaram-se apresentando os maiores índices, estando representados no primeiro e no segundo quadrantes. Genótipos que apresentam alto índice de resposta tornam-se interessantes, pois respondem ao incremento do nutriente quando se promove a melhoria do ambiente (Fidelis et al., 2012).

Por outro lado, os genótipos UmCO1 e UmCO12 não atingiram boa produtividade em baixo nível de P_2O_5 e foram caracterizados como não eficientes, porém responsivos.

Em relação a massa seca acumulada, os genótipos BRS Piatã e UmCO4 foram classificados como ER, o genótipo UmCO14 foi classificado como ENR, os genótipos UmCO1, UmCO8, UmCO11 e UmCO12 foram classificados como NER, os genótipos UmCO2 e UmCO13 foram classificados como NENR (Figura 4).



ER = eficiente e responsivo; ENR = eficiente e não-responsivo; NER = não-eficiente e responsivo e NENR = não-eficiente e não-responsivo.

Figura 4. Classificação de genótipos de *U. mosambicensis* quanto à resposta à adubação fosfatada (α) e rendimento de massa seca da parte aérea (MS) para a produção de massa seca acumulada nos quatro cortes

DISCUSSÃO

Os genótipos de *U. mosambicensis* adubados com o maior nível de P apresentaram maior produção de matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz (Tabela 2). Este fato denota a relevância do fósforo no estabelecimento das pastagens garantindo melhores condições de desenvolvimento das plantas. Guedes et al. (2009) ressaltaram que plantas em condições favoráveis de nutrição, principalmente em relação ao fósforo apresenta um maior desenvolvimento. Adicionalmente, Malavolta (2006) ressaltou que fontes de fosfato ajudam a neutralizar o alumínio no solo, tornando o ambiente propício ao desenvolvimento radicular e favorecendo no crescimento das plantas.

O aumento de produtividade obtido com a maior dose de P aplicada corrobora os resultados obtidos por Bavaresco (2021), em que o incremento das concentrações de fósforo no solo propiciou melhor desempenho produtivo, maior crescimento radicular e acúmulo de fósforo nos tecidos vegetais em alto nível de P de cultivares de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça e cv. Aruana.

A adubação fosfatada estimulou a produção de massa seca acumulada, onde os genótipos que se destacaram estiveram presentes tanto no melhor grupo como no grupo intermediário dentre os ciclos de cortes, corroborando que os genótipos UmCO4 e BRS Piatã são eficientes na absorção de fósforo para produção de massa seca. Tal resultado está de acordo com o encontrado por Almeida et al. (2019), que ao trabalhar com cultivares de *Panicum maximum* (syn. *Megathyrsus maximus*) sob dois níveis de fósforo constatou incremento na produção de massa seca total em função do maior do nível de P_2O_5.

Os resultados apresentados na Tabela 2 demonstram ter havido resposta para a variável densidade populacional de perfilhos em todos os cortes em que foi avaliado em função da adubação fosfatada e que a melhor resposta foi encontrada no maior nível de P. Em gramíneas forrageiras, o perfilhamento tem relevância para a produção de biomassa e representa uma das mais importantes características para o estabelecimento das plantas e da produtividade das pastagens (FARIA et. al, 2015).

A maior produtividade de massa seca da parte aérea pelo maior nível de P pode estar relacionado ao aumento no número de perfilhos, pois segundo o autor supracitado o aumento no número de perfilhos de gramíneas forrageiras promove maior incremento na produção de massa seca das pastagens.

Em estudo realizado por Florentino et al. (2019), estes autores observaram que o

número de perfilhos apresentou diferença significativa para níveis de P_2O_5 em *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça, similar aos valores encontrados neste trabalho em que, à medida que se aumentou a adubação fosfatada houve um efeito linear positivo do número de perfilhos expressando um melhor resultado aos valores com maior dose P_2O_5, o que mostra a influência no P no número de perfilhos.

A resposta das culturas à adubação fosfatada depende, dentre outros fatores, da disponibilidade inicial de P no solo, da espécie e da variedade vegetal cultivada e das condições climáticas (SOUSA et al., 2016). Assim, as diferentes respostas dos genótipos em decorrência dos dois níveis de P_2O_5 mostra que existe uma variabilidade genética e que cada material responde de maneira diferenciada; onde a divergência genética se mostra oportuna para o melhoramento, devido diminuir a vulnerabilidade da cultura às doenças e acelera o progresso genético para determinados caracteres (CUI et al., 2001).

Conforme a metodologia de Fageria e Kluthcouski (1980), os resultados da resposta ao P pelos genótipos UmCO14 e Piatã indicam uma maior eficiência agronômica (EA) desses genótipos em relação às outras cultivares avaliadas em relação a produção de massa seca, tanto à cada corte, como para a produção de massa seca acumulada, onde entende-se por eficiência agronômica a capacidade da planta em retirar o P do solo e utilizá-lo para o seu desenvolvimento.

Segundo Santos et al. (2006)**,** a eficiência agronômica, bem como a facilidade de absorção de P pelas plantas, está relacionada às características ligadas ao solo e à própria planta. A exigência metabólica de cada genótipo é um fator fundamental. Assim, como os genótipos avaliados neste experimento foram cultivados em um solo que proporcionava as mesmas características químicas, as diferenças encontradas entre a eficiência foram decorrentes da exigência metabólica de cada genótipo.

Outros estudos devem ser feitos para que se determinem genótipos dentro da espécie com maior potencial produtivo e que sejam capazes de aproveitar melhor os nutrientes disponíveis no solo; sugere-se, no entanto, a utilização dos materiais mais eficientes para a obtenção de novas linhagens e variedades.

CONCLUSÕES

A maior dose de fósforo promoveu maior produção de massa seca e maior número de perfilhos em genótipos de *U. mosambicensis.*

O material de *U. mosambicensis* responsivo e eficiente no uso de fósforo é o UmCO4 e a *U. brizantha* cv. Piatã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. M; MONTAGNER, D. B.; FERNANDES, P. B.; ARAUJO, A. R. De; MACEDO, M. C. M.; GURGEL, A. L. C.; DIFANTE, G. Dos S.; SCARIOT, C.; PEDROSO FILHO, N. D. Produção de forragem de Panicum maximum em Neossolo Quartzarênico sob duas doses de fósforo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SOLOS ARENOSOS, 3., 2019, Campo Grande, MS. **Anais**… Brasília: EMBRAPA, 2019. Disponível em: < https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1117898> . Acesso em: 12 nov. 2022

BAVARESCO, L. G.; FERREIRA, J. C.; RIBAS, A. F. Características morfogênicas e produtivas de *Megathyrsus maximus* cv. mombaça e cv. aruana sob diferentes níveis de fósforo. In: MEDEIROS, J. A.; NIRO, C. M.; MEDEIROS, J. M. P. (Org.). **Produção Animal e Vegetal: Inovações e Atualidades**. Jardim do Seridó: Agroon Food Academy. p. 317-327. 2021. Disponível em: < https://doi.org/10.53934/9786599539633-34>. Acesso em: 12 nov. 2022

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas do Setor.** [Brasília]: Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 03 mai. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/plano-nacional-de-fertilizantes/estatisticas-do-setor&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 10 nov. 2022

BEZERRA, F. J. S. M.; LEITE, M. L. M. V.; LUCENA, L. R. R.; PEREIRA, J. S.; SILVA, M. J. A.; Características agronômicas de *Urochloa mosambicensis* em função do nitrogênio e fósforo. **Academia Agrária**, v.4, n.7, p.92-102, 2017. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/agrarian/article/view/5112>. Acesso em: 09 nov. 2022.

CUI, Z.; CARTER, T. E.; BURTON, J. W.; WELLS, R. Phenotypic diversity of modern Chinese and North American soybean cultivars. **Crop Science**,.41: 1954-1967. 2001.Disponívem em: < **https://doi.org/10.2135/cropsci2001.1954**>. Acesso em: 09 nov. 2022.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados históricos: 2019**. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos. Acesso em: 15 ago. 2022.

FAGERIA, N. K.; KLUTHCOUSKI, J. Metodologia para avaliação de cultivares de arroz e feijão para condições adversas de solo. Brasília: **Embrapa-CNPAF**, 1980. Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-AC-2009-09/20502/1/circ_8.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

FARIA, A. J. G.; FREITAS, G. A.; GEORGETTI, A. C. P.; FERREIRA JÚNIOR, J. M.; SILVA, M. C. A.; SILVA, R. R. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim Mombaça cultivados sobre adubação fosfatada. **Journal of Bioenergy and Food Science,** v.2, n.3, p.98-106, 2015. Disponível em: < http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/24>. Acesso em: 19 nov. 2022.

FERNANDES, M. S. **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa - Mg: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 432 p.

FERREIRA, D. F. (2019). Sisvar: um sistema de análise de computador para desenhos de tipo de plot de efeitos fixos. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535. Disponível em: https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450. Acesso em: 15 ago. 2022.

FIDÉLIS, R. R.; AFFERRI, F. S.; PELUZIO, J. M.; SANTOS, G. R.; LEMUS, E. A. E. Classificação de populações de milho quanto a eficiência e resposta ao uso de fósforo em solos naturais de cerrado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.24, n.3, p.39-45. 2008. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6771. Acesso em: 15 nov. 2022.

FLORENTINO, L. S.; SILVA, M. J. S.; SANTOS, R. M.; CHOQUE, L. S. F.; VASCONCELOS, F. M. T.; OLIVEIRA, K. P.; BRAGA JÚNIOR, J. M. Avaliação da produção de biomassa de forragem do capim Panicum maximum cv. Mombaça adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v.8 n.1, p.1131–1144. 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/42349>. Acesso em: 15 nov. 2022.

GRANT, C. A. et al. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. Piracicaba, SP: Potafós. 5p. 2001. (Informações Agronômicas, 95). Disponível em: < http://www.fepeg2015.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/resumo-fepeg-sinara.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2022.

GUEDES, E. M. S. et al. P. Fosfato natural de arad e calagem e o crescimento de *Brachiaria brizantha* em Latossolo amarelo sob pastagem degradada na Amazônia. **Revista Ciências**

Agrárias, n. 52, p. 117-129, 2009. Disponível em: https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/129. Acesso em: 20 dez. 2022.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 638 p. 2006

MEDEIROS, R. M.; CAVALCANTI, E. P.; DUARTE, J. F. M. Classificação climática de Köppen para o Estado do Piauí – Brasil. **Revista Equador**, v. 9, n. 3, p.82 – 99. 2020. Disponível em: https://d3uyk7qgi7fgpo.cloudfront.net/lms/modules/materials/VOD-Classificação%20climática%20de%20Köppen-2019-7d9aa4c447845deec0007efb319d00f2.pdf. Acesso em: 10 ago. 2022.

MELO, F. B.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; PESSOA, B. L. O. Levantamento, zoneamento e mapeamento pedológico detalhado da área experimental da Embrapa Meio Norte em Teresina, PI. Teresina, PI: **Embrapa Meio Norte**, p. 34, 2014. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120989/1/Doc-231.pdf.

MENDES, A. M. S. Introdução a fertilidade do solo. 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35800/1/OPB1291.pdf >. Acesso em: 14 nov. 2022.

OLIVEIRA, L. C. A., CARNEIRO, M. D. A., LITTER, F. A., De CARVALHO, M. A. C., YAMASHITA, O. M., & CAIONE, G. Frações de fósforo em função do uso de fertilizantes fosfatados em distintas classes de solo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.14, n. 4, p. 1-15, 2021. Disponível em: < https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/8921>. Acesso em: 10 nov. 2022.

PAULA, G. S. **Responsividade e eficiência do uso de fósforo de cultivares de soja**. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016

SANTOS, I. P. A.; PINTO, J. C; FURTINI Neto, A. E. et al. Frações de fósforo em gramíneas forrageiras tropicais sob fontes e doses de fósforo. **Cienc. Agrotec**., v.30, p.961-970, 2006. Disponível em: < https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000500021 >. Acesso em: 10 nov. 2022.

SOUSA, D. M. G.; REIN, T. A.; SANTOS JUNIOR, J. Manejo da adubação fosfatada para culturas anuais no cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 10, 2016. (Circular Técnica). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154889/1/CT-33.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2022.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Artmed, p.811. 2017.

VIECELLI, C. A. **Guia de deficiências nutricionais em plantas**. 1. ed. Toledo, PR: PUCPR Câmpus Toledo / Grupo Marista, 2017. 112p.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; Sousa, D. M. G. **Cerrado: Uso eficiente de corretivos e fertilizantes**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 224, 2007. Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203801/1/Livro.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2022.

ANEXO A

Instruções aos autores

Escopo e política

A Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal conta com um grupo de especialistas de notório saber nas áreas temáticas. Os originais são submetidos a aprovação de avaliadores especialistas reconhecidos nos temas tratados. Os trabalhos são enviados para avaliação sem a identificação de autoria e local de realização dos experimentos. Os originais são imediatamente encaminhados aos avaliadores. O processo de seleção de artigos envolve avaliação de 2 especialistas "ad hoc" e dos membros do Comitê Editorial.

É obrigatória a inclusão do ORCID do autor correspondente no momento da submissão do manuscrito. Após o aceite, será exigida a inclusão do ORCID de todos os autores.

O periódico é dividido em dez seções: agronegócio, forragicultura e pastagem, genética e melhoramento animal, medicina veterinária e preventiva, morfofisiologia animal, nutrição animal, patologia e clínicas, produção animal e ambiente, recursos pesqueiros e aquicultura e reprodução animal. Ainda, dentro das seções, há cinquenta subseções contemplando as áreas citadas e visando a produção e a saúde animal. São aceitos artigos oriundos de pesquisa científica com mérito e relevância para área abordada, revisões de literatura podem ser consideradas desde que haja mérito e atenda as necessidades da área.

Para o processo de avaliação dos pares, a RBSPA conta com o corpo editorial composto pelo editor chefe, editores científicos (áreas: saúde e produção animal) e editores associados contemplando as seções da Revista. O processo de seleção de artigos envolve avaliação de, no mínimo, dois especialistas "ad hoc" além do corpo editorial. Os

originais são submetidos a aprovação de avaliadores especialistas reconhecidos nos temas tratados e são enviados para avaliação sem a identificação de autoria e local de realização dos experimentos. Assim, a RBSPA conta com um grupo de especialistas de notório saber nas áreas temáticas.

O público visado pela RBSPA são as comunidades científicas relacionadas interessadas em ciências agrárias, zootecnia e medicina veterinária com foco na saúde e produção animal. Atende aos programas de Pós-gradução, pesquisadores e estudantes.

Os artigos aceitos para a publicação se tornam propriedade da revista.

Forma e preparação de manuscritos

O periódico RBSPA é uma publicação eletrônica, com acesso e envio de artigos exclusivamente pela Internet (https://mc04.manuscriptcentral.com/rbspa-scielo). Editado na Universidade Federal da Bahia, destina-se a publicação de artigos de revisão na língua inglesa (a convite do Conselho Editorial) ou de pesquisas científicas originais nas seguintes seções: Agronegócio; Forragicultura e pastagens; Medicina veterinária preventiva; Melhoramento genético animal; Morfofisiologia animal; Nutrição animal; Patologia e clínicas; Produção animal e ambiente; Recursos pesqueiros/aqüicultura; e Reprodução animal.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Conselho Editorial, com assessoria de especialistas da área (revisores *ad hoc*). Os pareceres têm caráter imparcial e sigilo absoluto, tanto da parte dos autores como dos revisores, sem identificação entre eles. Os artigos, cujos textos necessitam de revisões ou correções, são devolvidos aos autores e, se aceitos para publicação, passam a ser de propriedade da RBSPA. Os conceitos, informações e conclusões constantes dos trabalhos são de exclusiva responsabilidade dos autores.

Os manuscritos devem ser redigidos na forma impessoal, espaço entre linhas duplo (exceto nas tabelas e figuras), fonte Times New Roman tamanho 12, em folha branca formato A4 (21,0 X 29,7 cm), com margens de três cm, páginas numeradas sequencialmente em algarismos arábicos, não excedendo a 20, incluindo tabelas e figuras (inclusive para artigos de revisão). As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: menu arquivo/configurar página/layout/números de linha.../numerar linhas).

Não utilizar abreviações não-consagradas e acrônimos, tais como: "o T2 foi menor que o T4, e não diferiu do T3 e do T5". Quando se usa tal redação dificulta- se o entendimento do leitor e a fluidez do texto. Citações no texto: são mencionadas com a finalidade de esclarecer ou completar as idéias do autor, ilustrando e sustentando afirmações. Toda documentação consultada deve ser obrigatoriamente citada em decorrência aos direitos autorais. As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. (não-itálico). Menciona- se a data da publicação que deverá vir citada

entre parênteses, logo após o nome do autor. As citações feitas no final do parágrafo devem vir entre parênteses e separadas por ponto e vírgula, em ordem cronológica. O artigo não deve possuir referências bibliográficas oriundas de publicações em eventos técnicocientíficos (anais de congressos, simpósios, seminários e similares), bem como teses, dissertações e publicações na internet (que não fazem parte de periódicos científicos). Deve-se, então, privilegiar artigos publicados em periódicos com corpo editorial (observar orientações percentuais e cronológicas no último parágrafo do item "Referências").

Citação de citação (apud): não é aceita.

Língua:

- Para submissão: Portuguesa, Inglesa ou Espanhola, apenas.
- Para Publicação: Inglesa (após aprovação todos os artigos devem ser traduzidos para a língua inglesa com a apresentação de certificado de revisão por empresa idônea)

Tabela: deve ser mencionada no texto como Tabela (por extenso) e refere- se ao conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. São construídas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico (Ex.: Tabela 1. Ganho médio diário de ovinos alimentados com fontes de lipídeos na dieta). O título da tabela deve ser formatado de maneira que, a partir da segunda linha, o texto se inicie abaixo da primeira letra do título e não da palavra Tabela. Ao final do título não deve conter ponto final. Não são aceitos quadros.

Figura: deve ser mencionada no texto como Figura (por extenso) e refere- se a qualquer ilustração constituída ou que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. Os desenhos, gráficos e similares devem ser feitos com tinta preta, com alta nitidez. As fotografias, no tamanho de 10 × 15 cm, devem ser nítidas e de alto contraste. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico (Ex.: Figura 1. Produção de leite de vacas Gir sob estresse térmico nos anos de 2005 e 2006). Chama- se a atenção para as proporções entre letras, números e dimensões totais da figura: caso haja necessidade de redução, esses elementos também são reduzidos e correm o risco de ficar ilegíveis. O título da figura deve ser formatado de maneira que a partir da segunda linha o texto se inicie abaixo da primeira letra do título e não da palavra Figura. Igualmente, ao final do título não deve conter ponto final. Tanto as tabelas quanto as figuras devem vir o mais próximo possível, após sua chamada no texto.

TIPOS E ESTRUTURA DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO:

1) Artigos científicos: devem ser divididos nas seguintes seções: título, título em inglês, autoria, abstract, keywords, resumo (em português), palavras- chave, summary, introdução, material e métodos, resultados e discussão, agradecimentos (opcional) e

referências; e

2) Artigos de revisão: devem conter: título, título em inglês, autoria, resumo (em português), palavras- chave, keywords, introdução, desenvolvimento, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências. Os títulos de cada seção devem ser digitados em negrito, justificados à esquerda e em letra maiúscula.

Título: Em português (negrito) e em inglês (itálico), digitados somente com a primeira letra da sentença em maiúscula e centralizados. Devem ser concisos e indicar o conteúdo do trabalho. Evitar termos não significativos como "estudo", "exame", "análise", "efeito", "influência", "avaliação" etc. Não ultrapassar 20 termos.

Autores: A nomeação dos autores deve vir logo abaixo do título em inglês. Digitar o último sobrenome em maiúsculo, seguido pelos pré-nomes (com apenas a primeira letra maiúscula) também por extenso e completos, separados por vírgula e centralizados (Ex.: OLIVEIRA, João Marques de). A cada autor deverá ser atribuído um número arábico sobrescrito ao final do sobrenome, que servirá para identificar as informações referentes a ele. Logo abaixo dos nomes dos autores, deverá vir justificada a esquerda e em ordem crescente a numeração correspondente, seguida pela afiliação do autor: Instituição; Unidade; Departamento; Cidade; Estado e País. Deve estar indicado o autor para correspondência com o respectivo endereço eletrônico.

Resumo e Abstract: Devem conter entre 200 e 250 palavras cada um, em um só parágrafo. Não repetir o título. Cada frase deve ser uma informação e não apresentar citações. Deve se iniciar pelos objetivos, apresentar os resultados seguidos pelas conclusões. Toda e qualquer sigla deve vir precedida da explicação por extenso. Ao submeter artigos em outra língua, deve constar o resumo em português.

Palavras-chave e keywords: Entre três e cinco, devem vir em ordem alfabética, separadas por vírgulas, sem ponto final, com informações que permitam a compreensão e a indexação do trabalho. Não são aceitas palavras- chave que já constem do título.

Introdução: Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços. Explanação de forma clara e objetiva do problema investigado, sua pertinência, relevância e, ao final, os objetivos com a realização do trabalho.

Material e Métodos: (exceto para artigos de revisão): Não são aceitos subtítulos. Devem apresentar seqüência lógica da descrição do local, do período de realização da pesquisa, dos tratamentos, dos materiais e das técnicas utilizadas, bem como da estatística utilizada na análise dos dados. Técnicas e procedimentos de rotina devem ser apenas referenciados.

Resultados e Discussão: (exceto para artigos de revisão): Os resultados podem ser apresentados como um elemento do texto ou juntamente com a discussão, em texto corrido ou mediante ilustrações. Interpretar os resultados no trabalho de forma consistente e evitar comparações desnecessárias. Comparações, quando pertinentes, devem ser discutidas e feitas de forma a facilitar a compreensão do leitor. As conclusões são obrigatórias, devem ser apresentadas ao final da discussão e não como

item independente. Não devem ser repetição dos resultados e devem responder aos objetivos expressos no artigo. Desenvolvimento (exclusivo para artigos de revisão): Deve ser escrita de forma crítica, apresentando a evolução do conhecimento, as lacunas existentes e o estado atual da arte com base no referencial teórico disponível na literatura consultada.

Agradecimentos: Devem ser escritos em itálico e o uso é opcional.

Referências: Devem ser relacionadas em ordem alfabética pelo sobrenome e contemplar todas aquelas citadas no texto. Menciona- se o último sobrenome em maiúsculo, seguido de vírgula e as iniciais abreviadas por pontos, sem espaços. Os autores devem ser separados por ponto e vírgula. Digitá- las em espaço simples, com alinhamento justificado a esquerda. As referências devem ser separadas entre si (a separação deve seguir o caminho parágrafo/espaçamento e selecione: depois seis pontos). O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico. São adotadas as normas ABNT-NBR-6023 - agosto de 2002. No mínimo 70% das referências devem ser de artigos publicados nos últimos dez anos. Não serão permitidas referências de livros, anais, internet, teses, dissertações, monografias, exceto que seja justificada a sua inserção no artigo e desde que não exceda 30% do total.

CAPÍTULO II

RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE *Urochloa mosambicensis* À ADUBAÇÃO NITROGENADA

Artigo a ser encaminhado ao Periódico: Revista Brasileira de Zootecnia

(ISSN 1516-3598)

Qualis B1

Fator de Impacto: 1,00

Resposta de genótipos de *Urochloa mosambicensis* à adubação nitrogenada

Response of Urochloa mosambicensis genotypes to nitrogen fertilization

NUNES, Jenefer de Oliveira[1]; POMPEU, Roberto Claúdio Franco Fernandes[2]; BUENO, Luíce Gomes[2]; ARAÚJO, Luís Gustavo Ferreira [3]; COSTA, Paula Muniz [4]; PEREIRA NETO, José Alves[3]; OLIVEIRA JÚNIO, José Oscar Lustosa de; SAGRILO, Edvaldo; SOUZA, Henrique Antunes de[5].

[1]Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: jenifer-epc@hotmail.com (Autor correspondente).
[2]Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: roberto.pompeu@embrapa.br; luice.bueno@embrapa.br;
[3] Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: luisgfaraujo@gmail.com; josealvespn06@gmail.com
[4]Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: paulamunizcosta@outlook.com
[5]Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: jose.oscar@embrapa.br; edvaldo.sagrilo@embrapa.br; henrique.souza@embrapa.br.

RESUMO

O objetivo com este trabalho foi avaliar a resposta à aplicação de nitrogênio em diferentes genótipos de *Urochloa mosambicensis* para incremento no rendimento de massa seca da parte aérea e classificá-los segundo a sua eficiência e responsividade. O experimento foi conduzido em telado com vasos de 6,5 dm^3 de solo, em Teresina, Piauí. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 10 x 2, avaliando-se 8 genótipos de *U. mosambicensis* (UmCO1, UmCO2, UmCO4, UmCO8, UmCO11, UmCO12, UmCO13 e UmCO14), além dos capins Piatã e Paiaguás (*U. brizantha*) como testemunhas e duas doses de N (equivalentes a 20 e 90 kg ha^{-1} de N, fonte: ureia), com quatros repetições. O corte de uniformização foi realizado 68 dias após o plantio e com intervalo de 28 dias após o corte de uniformização foram realizados dois cortes avaliativos. Após os cortes de 28 dias foram mensuradas as variáveis: altura, densidade populacional de perfilhos, produtividade de massa seca de folha, colmo e acumulada (somatório da massa seca dos três cortes), relação folha/colmo, índice de área foliar e proteína bruta. De posse dos dados foi realizada análise de variância e empregado teste ´t´para diferir níveis de adubação e teste de Scott-Knott para agrupar os genótipos; ainda empregou-se metodologia para classificar os genótipos em eficientes e responsivos. Houve efeito da interação adubação x genótipos para o segundo e o terceiro cortes, somente para altura e massa seca do primeiro corte e altura, massa seca de

folha, massa seca total, e área foliar do segundo corte. A adubação nitrogenada na maior dose incrementou o rendimento de massa seca e densidade populacional de perfilhos independente do genótipo e em todos os cortes avaliados. O genótipo UmCO4 foi classificado como eficiente e responsivo à aplicação de nitrogênio, sendo recomendado para uso em programas de melhoramento de *Urochloa mosambicensis*.
Palavras-chave: Capim-corrente, Nutrição nitrogenada, Rendimento.

ABASTRACT

The objective of this work is to evaluate the response to application of nitrogen in different Urochloa mosambicensis genotypes to increase shoot dry mass yield and classify them according to their efficiency and responsiveness. The experiment was carried out in pots, in a greenhouse at Embrapa Meio-Norte, in Teresina, PI. The experimental design adopted was completely randomized, in a 9 x 2 factorial scheme, evaluating 8 genotypes of U. mosambicensis (UmCO1, UmCO2, UmCO4, UmCO8, UmCO11, UmCO12, UmCO13 and UmCO14 from the Embrapa Goats and Sheep breeding program) and Piatã and Paiaguás grasses (U. brizantha) as controls and two doses of N (equivalent to 20 and 90 kg ha-1 of urea), with four replications. Two cuts were performed with an interval of 28 days between the first and second cuts. After 28 days of cutting, the following variables were measured: height, tiller population density, productivity of leaf, stem and accumulated dry mass, leaf/stem ratio, leaf area index and crude protein. With the data in hand, analysis of variance was performed and the 't' test was used to differ levels of fertilization and the Scott-Knott test to group the genotypes; a methodology was also used to classify the genotypes into efficient and responsive. There was an effect of the fertilization x genotypes interaction. Nitrogen fertilization at the highest dose increased dry mass yield and tiller population density regardless of genotype and in all evaluated cuts. The UmCO4 genotype was classified as efficient and responsive to nitrogen application, being recommended for use in *Urochloa mosambicensis* breeding programs.
Keywords: Common Urochloa, Nitrogen nutrition, Yield.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura é uma atividade relevante para o Brasil, com produtividade anual média em 2020 estimada em 4,2 arrobas por hectare, um aumento de aproximadamente 160%

quando comparado às 1,6 arrobas produzidas em 1990 (ABIEC, 2021).

Ao se considerar que as pastagens são a principal fonte de alimento dos bovinos no Brasil, a busca por materiais forrageiros melhorados e técnicas aprimoradas de estabelecimento e manejo das pastagens explicam o alcance de um melhor rendimento.

O capim-corrente [*Urochloa mosambicensis* (Hack). Dandy] é uma opção para alimentação de ruminantes; a espécie tolera pastejo intenso, possui bom valor nutritivo, alta aceitabilidade pelos animais e apresenta baixa exigência em fertilidade do solo (Cook et al., 2020; Bueno et al., 2022). Segundo Bueno et al. (2022), a espécie *U. mosambicensis* é uma gramínea perene, adaptada a diversos tipos de solo e clima sendo intolerante a solos encharcados; apresenta crescimento e estabelecimento rápido formando excelente cobertura de solo que pode ser utilizado tanto para pastejo direto como forragem conservada ou para recuperação de áreas degradadas, obtendo resultados satisfatórios em manejo solteiro e/ou consorciado.

O nitrogênio, é um nutriente importante para as plantas forrageiras, pois está diretamente associado a fatores como o alongamento de folhas, perfilhamento e acúmulo de biomassa (Martuscello et al., 2018). Esse nutriente é extraído do solo em grandes quantidades por plantas forrageiras de metabolismo C4, como o capim-corrente, e proporciona aumentos significativos na produção e capacidade de suporte do pasto, sobretudo no período chuvoso. Contudo, o manejo do nitrogênio é muito complexo devido à sua alta volatilidade, fácil dissipação e rápida mobilidade, o que na maioria das vezes compromete a disponibilidade do elemento no solo (Zheng et al., 2015).

O nitrogênio tem importância fundamental para a nutrição de plantas por ser constituinte essencial das proteínas e interferir diretamente no processo fotossintético, além de apresentar efeitos marcantes sobre a biomassa e a produtividade das culturas. Esse nutriente está presente na molécula de clorofila, em carreadores redox na cadeia de transporte de elétrons da fotossíntese e nas enzimas Rubisco e Pep-carboxilase (Taiz et al., 2017).

A adubação contribui de forma significativa para o alcance de melhor produtividade para os sistemas pecuários de bovinos, quando se almeja altas produtividades de forrageiras, sendo a fertilidade do solo fator determinante, principalmente, quando se quer exploração intensiva e sustentável. Nesse aspecto, o nutriente requerido em maior quantidade pela planta é o nitrogênio (Cunha et al., 2022). Todavia, é importante selecionar genótipos eficientes à baixa e alta absorção de nutrientes presentes no solo, a fim de escolher genótipos com uso

promissor no melhoramento genético de plantas e que auxiliem o produtor na seleção de genótipos específicos (Santos et al., 2019).

Embora ainda sejam escassos relatos de recomendações de adubação específicas para esta forrageira, há indicações de que a espécies responda positivamente à adubação nitrogenada (Gonçalves, et al., 2022). Por isso, fica claro a importância de aprimorar cada vez mais conhecimentos sobre espécies forrageiras capazes de suportar desafios climáticos e adaptável a diversos tipos de solos.

Visto que a disponibilidade de nitrogênio para as plantas é um dos principais fatores que limitam a produtividade das forrageiras e em virtude da importância desse nutriente para o desenvolvimento agrícola de pastagens, objetivou-se avaliar a eficiência agronômica e a resposta à aplicação de nitrogênio em genótipos de *Urochloa mosambicensis* para a identificação de genótipos de interesse para os programas de melhoramento da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi instalado e conduzido entre os dias 04/05/2022 e 11/09/2022, na Embrapa Meio-Norte localizada no centro norte do Estado do Piauí nas coordenadas geográficas 5º 02´ 21,36" S e 42º 47´ 22,44" W. O clima é do tipo Aw’ (Köppen) caracterizado com verão úmido e inverno seco (Medeiros et al., 2020). A temperatura média anual, umidade relativa e precipitação média anual são de 27,4 °C, 70% e 1.325 mm, respetivamente (INMET, 2019).

O experimento foi montado e conduzido em telado, e estabelecido em vasos plásticos com capacidade para 7 litros e 6,5 kg de solo, utilizando-se sementes de *U. mosambicensis* provenientes do programa de melhoramento da Embrapa Caprinos e Ovinos e *U. brizantha* (BRS Piatã e BRS Paiaguás), como testemunhas. O solo utilizado foi coletado (0-20 cm) nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte, apresentando boa fertilidade, e classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (Melo et al., 2014), cujas características químicas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química e física do solo na camada de 0-20 cm.

pH	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC
$CaCl_2$	dag kg^{-1}	mg dm^{-3}				$cmol_c$ dm^{-3}				
6,17	1,9	26,8	0,19	0,04	1,64	0,82	0,01	1,21	2,70	3,91
V	m									
69	0									

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (10 x 2), sendo o primeiro fator constituído de oito genótipos de *U. mosambicensis* (UmCO1, UmCO2, UmCO4, UmCO8, UmCO11, UmCO12, UmCO13, UmCO14) e duas testemunhas (*Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás); o segundo fator foi constituído de dois níveis de nitrogênio (fonte ureia): (i) baixo (0,10 g/vaso de N - equivalente a 20 kg ha^{-1} de N) e (ii) alto (0,45 g/vaso de N - equivalente a 90 kg ha^{-1} de N), com quatro repetições, totalizando 80 unidades experimentais. Os níveis de N estudados seguiram recomendação de Vilela et al. (2007).

Os vasos foram remanejados quinzenalmente, mudando sua posição segundo sorteio aleatório (DIC), de maneira que não houvesse interferência do microclima dentro da casa de vegetação. A irrigação diária de aproximadamente 700 mL foi realizada duas vezes ao dia (no início da manhã e no final da tarde) para manutenção da umidade dos vasos.

Inicialmente (04/05), foi realizada adubação do solo com 0,20g/vaso de superfosfato simples (21% de P – equivalente a 20 kg $há^{-1}$ de P_2O_5), em seguida, foi realizada a semeadura com 10 sementes por vaso. As primeiras sementes começaram a emergir 8 dias (12/05) após o plantio. Após 15 dias (19/05) da emergência das sementes foi realizado o desbaste seletivo sendo mantidas 2 plantas por vaso e; a adubação de cobertura foi realizada com 0,07 g/vaso de KCl (61% de K_2– - equivalente a 50 $kháha^{-1}$ de K_2O) e com 0,11 g/vaso de ureia (45% d–N - equivalente a 20hág ha^{-1} de N), ambos dissolvidos em 50 mL de água destilada igualmente para todos os tratamentos.

Na fase de estabelecimento, 68 dias (11/07) após o plantio, foi realizado o primeiro corte (corte de uniformização) – 15 cm a cima do solo. Após 4 dias do corte de uniformização, foi procedida adubação nitrogenada com os dois níveis (aplicação dos tratamentos), sendo que o maior nível foi aplicado de maneira parcelada em três vezes,

intercaladas de dois em dois dias. O segundo e terceiro cortes foram realizados 28 dias (08/08) e 56 dias (05/09) após o corte de uniformização. No terceiro corte, além do corte da parte aérea da planta foi realizado um corte residual, que corresponde à fração aérea de 15 cm acima do solo, e a retirada da raiz do solo.

No corte de uniformização foi quantificado somente o rendimento de massa seca, porém os dados não foram apresentados, pois as doses de N não haviam sido aplicadas. Nos demais cortes realizados foram mensuradas as seguintes variáveis respostas: densidade populacional de perfilhos (DPP) – contagem do número de perfilhos/planta, altura (cm) do dossel – considerando a planta que apresentava a maior altura (a medição seguia até a última folha do dossel), rendimento de massa seca (MS) e de massa seca acumulada - dados do segundo e terceiro cortes, respectivamente, primeiro e segundo ciclos, foram somados (com exceção do corte residual), relação folha/colmo avaliada através da separação morfológica em colmo e lâmina foliar das plantas. As frações separadas foram secas para estimar a relação em base da MS, de modo a permitir também a estimativa de produtividade de cada uma dessas frações; a área foliar (AF) foi obtida através do aparelho Integrador Foliar. O rendimento de massa seca foi quantificado através de pesagem após o material permanecer em estufa de circulação forçada de ar (60°C) por 72h. Determinou-se o teor de N e procedeu-se o cálculo do acúmulo de N das plantas (teor de N x massa seca). O nitrogênio total foi obtido via método Kjeldahl, após digestão com ácido sulfúrico analisando-se conjuntamente a folha e colmo, e estimando-se o teor de proteína bruta (teor de N x 6,25).

A extração das raízes dos vasos ocorreu através da separação do solo por lavagem em jato de água corrente em peneira com malha de 5 mm e realizada a determinação da massa seca após o material permanecer em estufa de circulação forçada de ar (60°C) por 72h.

Para diferenciação das cultivares, empregou-se a metodologia proposta por Fageria e Kluthcouski (1980), que sugerem a classificação das cultivares quanto à eficiência no uso e resposta à aplicação do nitrogênio (eficiência e resposta - ER). Nesse método, a utilização do nutriente é definida pela média de produtividade (de massa seca) em baixo nível. A resposta à utilização do nutriente é obtida pela diferença entre a produtividade de massa seca nos dois níveis dividida pela diferença entre as doses utilizando a seguinte fórmula:

$$\alpha = \mathbf{(PNN - PBN)/DEN}$$

Em que: PNN = Produção com nível ideal de nutriente; PBN = Produção com baixo nível do nutriente, e; DEN = Diferença entre as doses.

Utilizou-se a representação gráfica no plano cartesiano para classificar as cultivares. No eixo das abscissas, encontra-se a eficiência na utilização do nitrogênio; no eixo das ordenadas, encontra-se a resposta à sua utilização. O ponto de origem dos eixos é a eficiência média e a resposta média das cultivares. Os genótipos foram classificados em quatro grupos, sendo: ER - genótipos eficientes e responsivos, que resultam em alta produção em baixa concentração de N no solo e resposta à adubação nitrogenada; ENR - genótipos eficientes e não responsivos, que resultam em alta produção em baixa concentração de N no solo e baixa resposta à adubação nitrogenada; NER - genótipos não eficientes e responsivos, que apresentam baixa produção em baixa concentração de N no solo e resposta à adubação nitrogenada e NENR - genótipos não eficientes e não responsivos, que apresentam baixa produção em baixa concentração de N no solo e baixa resposta à adubação nitrogenada. Esta metodologia foi empregada para primeiro e segundo ciclo e o acumulado.

De posse dos dados, foi realizada a retirada de outliers que são os valores discrepantes do nosso conjunto de dados, eliminando os dados que se apresentavam fora da caixa na dispersão gráfica (boxplot), em função da significância empregou-se teste ‘t’ para comparar os níveis de adubação nitrogenada e Scott-Knott para agrupar os genótipos. Os dados foram analisados através do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2019.

RESULTADOS

Para o primeiro e segundo ciclos avaliativos (Tabelas 1 e 2), somente para altura e massa seca do primeiro ciclo e altura, massa seca de folha, massa seca total, e área foliar do segundo corte houve diferenças significativas para a interação doses de nitrogênio e genótipos de *U. mosambicensis*.

Tabela 2. Valores médios para altura, densidade populacional de perfilhos (DPP), massa seca de folhas (MSF), massa seca de colmos (MSC), massa seca total (MST), área foliar (AF), proteína bruta (PB) e relação folha/colmo (Rel F/C) de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio para o primeiro ciclo avaliativo.

	1 Ciclo							
Genótipos (G)	Altura	DPP	MSF	MSC	MST	AF	PB	Rel F/C
	cm		g/pl	g/pl	g/pl	cm2/pl	%	
UmCO1	66,75a	8,00	4,35a	2,00a	6,35a	195,55a	9,30b	2,23b
UmCO2	63,62a	10,50	3,58b	1,77a	5,36b	212,48a	8,77b	2,39b
UmCO4	67,12a	8,37	3,26b	1,80a	5,06c	214,99a	9,43b	1,86b
UmCO8	57,87b	9,87	3,56b	0,98b	4,55c	181,87a	9,30b	4,95a
UmCO11	69,00a	10,00	3,40b	1,86a	5,26c	211,21a	9,04b	2,00b
UmCO12	48,62b	12,12	3,10b	0,90b	4,00c	191,10a	10,18a	3,96a
UmCO13	59,87b	10,12	3,06b	1,66a	4,68c	108,11b	8,77b	2,45b
UmCO14	64,12a	8,25	3,02b	0,90b	3,96c	192,65a	10,08a	3,53a
Piatã	76,75a	10,25	3,98a	1,50a	5,48b	185,09a	10,55a	3,23a
Paiaguás	72,50a	10,00	3,36b	1,46a	4,82c	173,55a	9,83a	2,60b
Teste F	**	ns	**	**	**	**	**	**
Doses, g/vaso (D)								
0,1	63,27	8,62b	2,7b	1,18b	3,88b	184,18	9,12b	2,79
0,45	65,97	10,87a	4,24a	1,78a	6,02a	189,14	9,93a	3,06
Teste F	ns	**	**	**	**	ns	*	ns
G x D	*	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
CV (%)	19,08	27,63	21,68	34,14	18,24	25,84	12,73	58,41

ns – Não significativo. * - Significativo a 5% de probabilidade. ** - Significativo a 1% de probabilidade. [1]Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupamento pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 3. Valores médios para altura, densidade populacional de perfilhos (DPP), massa seca de folhas (MSF), massa seca de colmos (MSC), massa seca total (MST), área foliar (AF), proteína bruta (PB), relação folha/colmo (Rel F/C), massa seca acumulada (Ms Ac.) e massa seca de raízes (Ms Rz) de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio para o segundo ciclo avaliativo.

	2 Ciclo									
Genótipos (G)	Altura	DPP	MSF	MSC	MST	AF	PB	Rel F/C	MS Ac	MS RZ
	cm		g/pl	g/pl	g/pl	cm2/pl	%			g/pl
UmCO1	54,68b	15,87b	4,53b	2,98c	7,51b	67,61c	7,24	1,87b	13,86a	6,00b
UmCO2	51,37b	15,00b	4,76b	3,36b	8,12b	149,42b	6,97	1,65b	13,48b	5,77b
UmCO4	71,12a	11,50b	4,20b	4,95a	9,15a	108,97c	7,14	0,88c	14,21a	4,58c
UmCO8	48,56b	16,62a	5,35b	3,43b	8,79a	213,31a	7,01	1,80b	13,33b	6,91a
UmCO11	57,62b	17,75a	4,21b	3,75b	7,96b	69,97c	7,86	1,26c	13,22b	3,35c
UmCO12	57,66b	21,00a	4,68b	5,12a	8,62a	84,28c	7,22	1,46c	12,65b	7,36a
UmCO13	61,87b	14,12b	4,87b	3,95b	9,99a	65,02c	6,81	1,38c	14,66a	4,85c
UmCO14	52,12b	14,87b	4,97b	2,20c	7,16b	94,28c	8,05	2,65a	11,12b	5,45b
Piatã	77,83a	11,12b	6,68a	3,78b	10,47a	84,43c	8,40	1,88b	15,92a	5,62b
Paiaguás	73,00a	14,87b	5,72a	3,40b	9,12a	73,60c	7,60	1,68b	13,95a	4,97c
Teste F	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**
Doses, g/vaso (D)										
0,1	55,32b	12,65b	3,42b	2,12b	5,53b	100,7	6,98b	1,41b	9,41b	4,53b
0,45	65,85a	17,90a	6,58a	5,27a	11,85a	101,57	7,88a	1,90a	17,87a	6,44a
Teste F	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	**
G x D	**	ns	**	ns	*	*	ns	ns	ns	ns
CV (%)	15,92	31,43	21,09	28,27	18,94	43,07	15,34	36,7	14,24	27,17

ns – Não significativo. * - Significativo a 5% de probabilidade. ** - Significativo a 1% de probabilidade. [1]Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupamento pelo teste de Scott-Knott.

Considerando o fator genótipos no primeiro ciclo (Tabela 1) após a aplicação dos níveis de N, não foi observada diferença estatística para densidade populacional de perfilhos, contudo, no segundo ciclo (Tabela 2), não foi observada diferença estatística para teor de proteína. Para o fator doses de N as variáveis altura, área foliar e relação folha/colmo não diferiram com os níveis no primeiro ciclo. Já no segundo ciclo, somente a área foliar não foi alterada com as doses de N aplicadas (Tabela 2).

Analisando os atributos que não apresentaram significância para a interação DxG, mas para fator genótipos no primeiro ciclo, destaca-se os materiais UmCO1 e Piatã para massa seca foliar, que somados ao UmCO2, UmCO11, UmCO13 e Paiaguás apresentaram, também, maior massa seca de colmo. Ainda, para a área foliar no primeiro ciclo, destaca-se

negativamente o genótipo UmCO13 em relação aos demais; para proteína os maiores teores estiveram associados aos materiais UmCO12, UmCO14, Piatã e Paiaguás e para relação folha/colmo houve superioridade para os genótipos UmCO8, UmCO12, UmCO14 e Piatã.

Quanto ao segundo ciclo para o fator genótipos destaca-se para densidade populacional de perfilhos os materiais UmCO8, UmCO11 e UmCO12. No mesmo ciclo para massa seca do colmo, houve superioridade para UmCO4 e UmCO12, e para relação folha/colmo destaca-se o genótipo UmCO14. Com relação à massa seca acumulada da parte aérea, houve formação de dois grupos, em que os genótipos UmCO1, UmCO4, UmCO13, Piatã e Paiaguás apresentaram maior rendimento em relação aos demais genótipos; para a massa seca de raiz, os genótipos foram distribuídos em três grupos, onde UmCO8 e UmCO12 se enquadram no grupo com maior rendimento, os genótipos UmCO1, UmCO12, UmCO14 e Piatã no grupo intermediário e os demais genótipos se encaixam no grupo que obteve menor rendimento.

Independente dos atributos analisados, para o fator doses a adubação nitrogenada no maior nível (equivalente a 90 kg ha^{-1} de N) proporcionou maiores valores que a dose mais baixa (equivalente a 20 kg ha^{-1} de N) exceto para altura, área foliar e relação folha/colmo no primeiro ciclo e área foliar no segundo ciclo.

Com relação ao desdobramento da interação para a altura de plantas no ciclo 1 (Figura 1), ao se analisar os genótipos na menor dose de N, verifica-se que houve a formação de dois grupos, onde apenas o genótipo UmCO13 está presente no grupo que apresentou menor altura. Na maior dose de N, não houve diferença entre os genótipos. Ainda o genótipo UmCO13 apresentou diferença de altura com os níveis de N empregados.

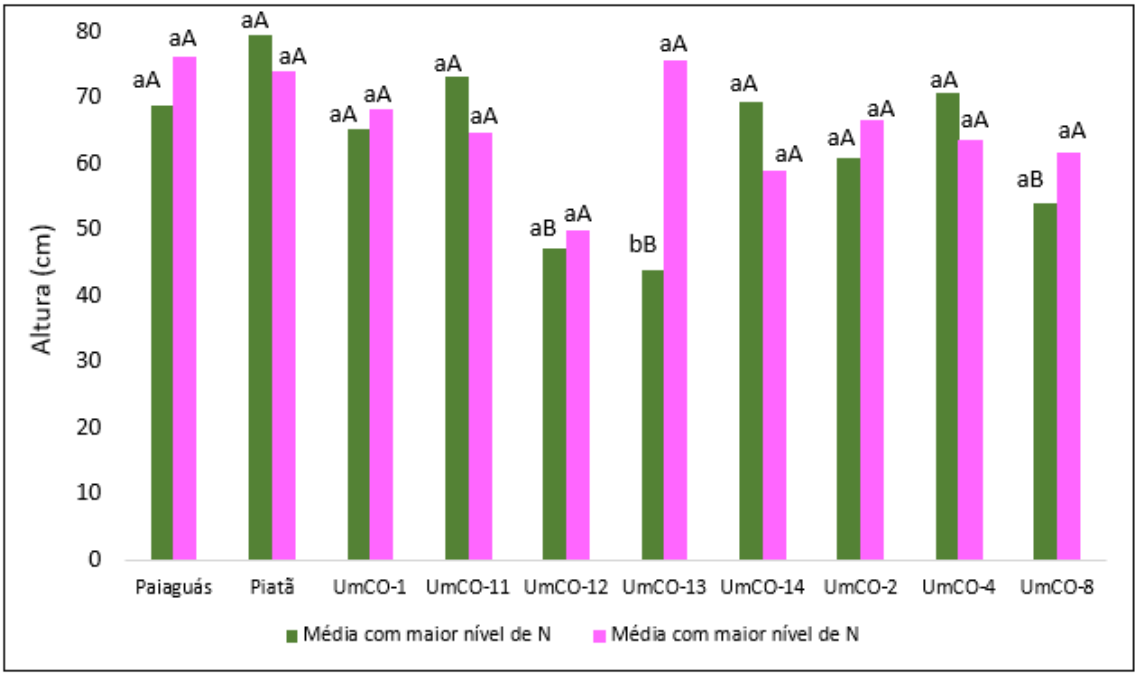


Figura 1. Altura em genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio no ciclo 1.

Médias seguidas de mesma letra minúscula para níveis de N em cada genótipo não diferem entre si pelo teste ´t´ ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para genótipos em cada dose de N pertencem ao mesmo grupamento pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Para massa seca total no ciclo 1 (Figura 2) ao se analisar o desdobramento da interação, verifica-se que houve a formação de dois grupos para a menor doses de N, sendo que o maior rendimento esteve associado apenas ao material Piatã. Entretanto, no maior nível de N, houve a formação de três grupos, com destaque para o genótipo UmCO1, que apresentou maior produtividade em relação aos demais. Ainda, o maior nível empregado de N proporcionou maior rendimento para todos os genótipos.

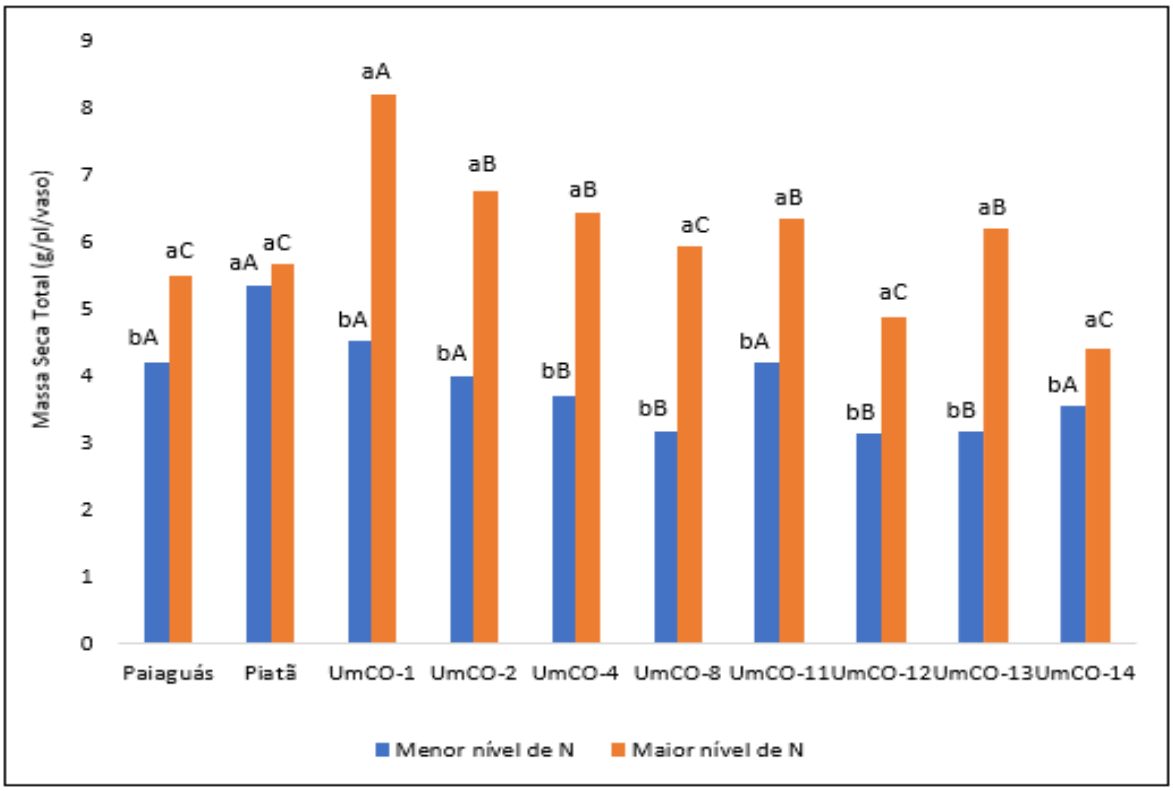


Figura 2. Massa seca total (parte aérea) em genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio no ciclo 1.

Médias seguidas de mesma letra minúscula para níveis de N em cada genótipo não diferem entre si pelo teste ´t´ ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para genótipos dentro de cada dose de N pertencem ao mesmo grupamento pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação a interação no ciclo para altura (Figura 3), quando se observa os genótipos no menor nível de N verifica-se a formação de dois grupos, sendo que os maiores valores estiveram associados aos materiais Paiaguás, Piatã, UmCO4, UmCO11 e UmCO12. No maior nível de N, destacam-se os genótipos Paiaguás, Piatã, UmCO4 e UmCO13. Entretanto, ao comparar os dois níveis de N para os genótipos UmCO2, UmCO11, UmCO12 e UmCO14, verifica-se que não houve diferenças entre os mesmos. Exceto para Piatã e Paiaguás, o maior nível de N aplicado proporcionou maiores alturas em relação à menor dose para os genótipos de *U. mosambicensis*.

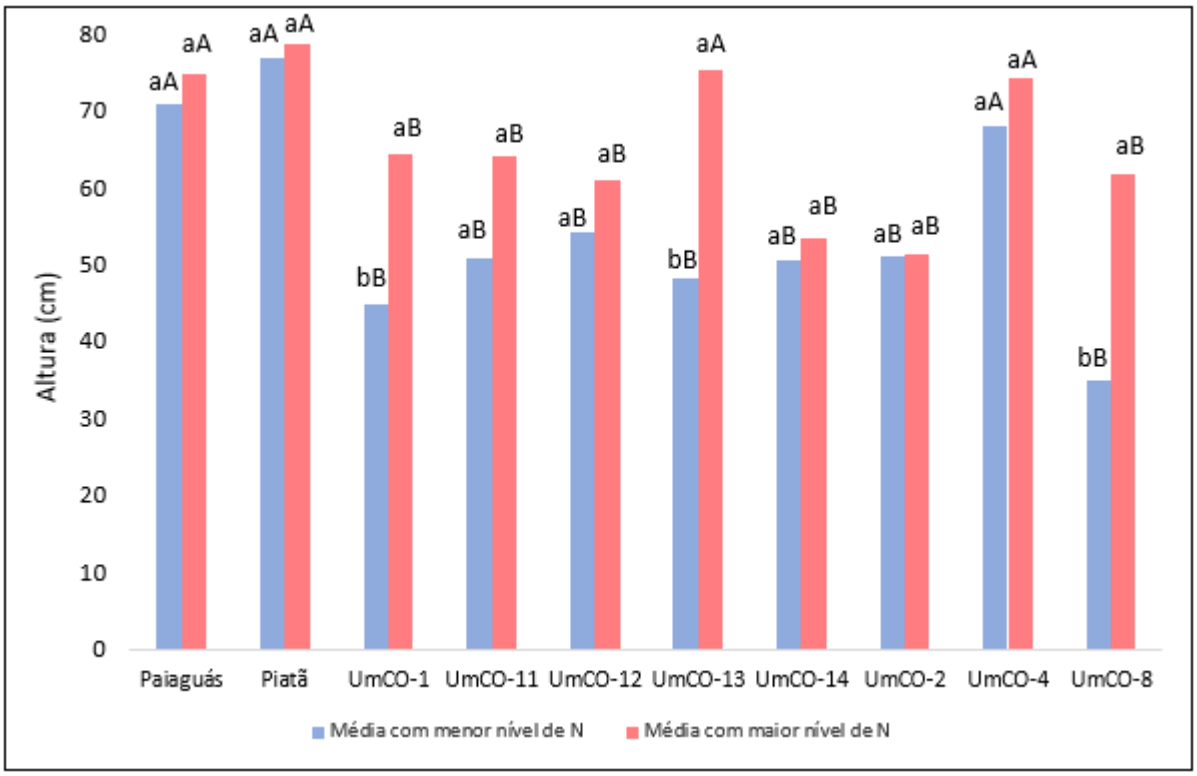


Figura 3. Altura de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio no ciclo 2.

Médias seguidas de mesma letra minúscula para níveis de N em cada genótipo não diferem entre si pelo teste ´t´ ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para genótipos dentro de cada dose de N pertencem ao mesmo grupamento pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à massa seca de folha do ciclo 2 (Figura 4), para os genótipos no menor nível de N utilizado houve a formação de dois grupos, sendo que o maior rendimento esteve associado aos materiais UmCO8, UmCO11 e UmCO12. Entretanto, em relação ao maior nível de N, houve a formação de três grupos, com destaque para o Piatã. Ainda, o maior nível de N aplicado proporcionou maiores valores de massa seca de folha em todos os genótipos.

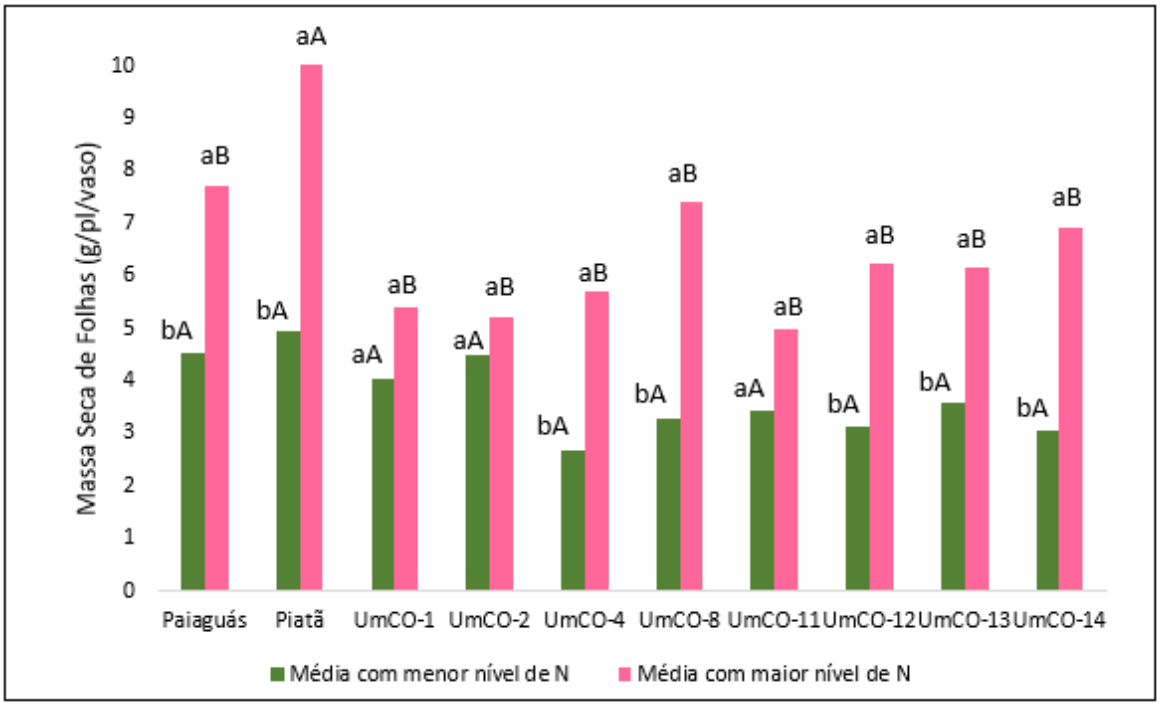


Figura 4. Massa seca de folha em genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio no ciclo 2. Médias seguidas de mesma letra minúscula para níveis de N em cada genótipo não diferem entre si pelo teste ´t´ ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para genótipos dentro de cada dose de N Pertencem ao mesmo grupamento pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação à massa seca total no ciclo 2 (Figura 5), quando se analisam os genótipos no menor nível de N empregado verifica-se que não houve diferença entre os materiais. Todavia, no maior nível de N houve a formação de dois grupos, com destaque positivo para os genótipos Paiaguás, Piatã, UmCO4, UmCO8, UmCO12 e UmCO13. Ainda, o maior nível empregado de N proporcionou maior rendimento para todos os genótipos.

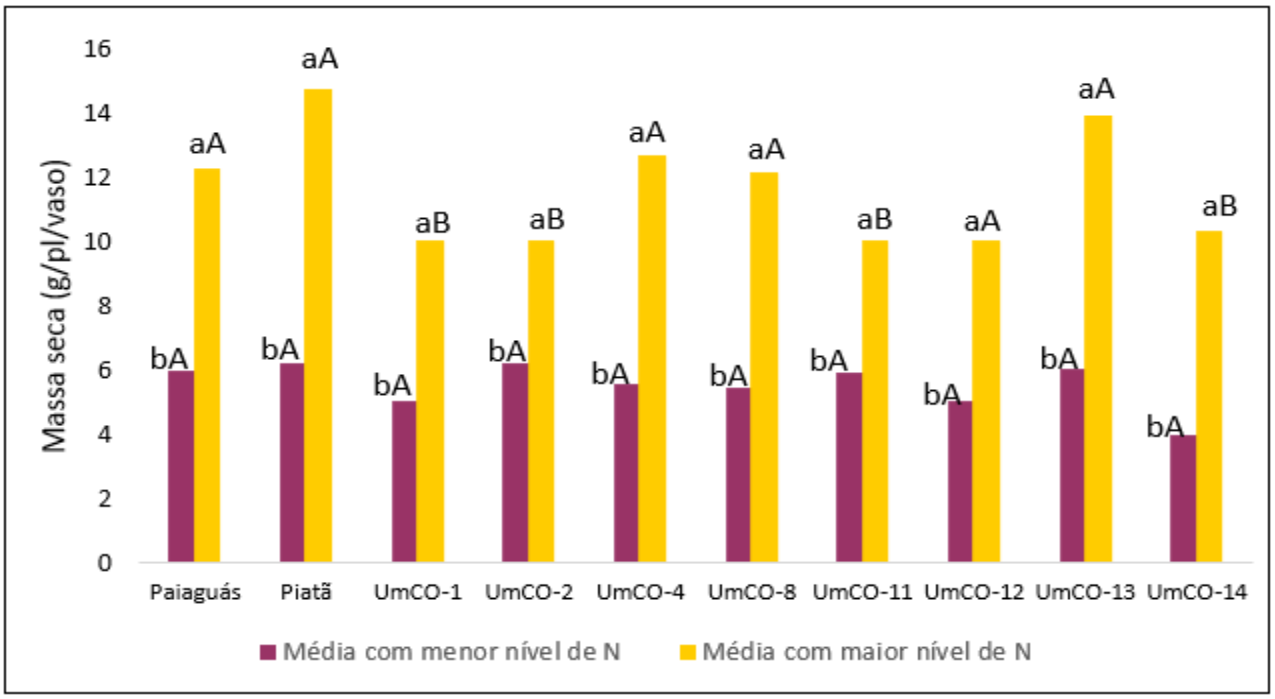


Figura 5. Massa seca total de genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio no ciclo 2. Médias seguidas de mesma letra minúscula para níveis de N em cada genótipo não diferem entre si pelo teste ´t´ ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para genótipos dentro década dose de N pertencem ao mesmo grupamento pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a área foliar no ciclo 2 (Figura 6), ao se analisar os genótipos tanto no menor nível de N empregado quanto no maior nível, verifica-se que apenas o UmCO8 se destaca dentre os genótipos nos dois níveis de N. Todavia comparando os níveis de N entre si, os genótipos Piatã, UmCO4 e UmCO14 não diferiram com as doses.

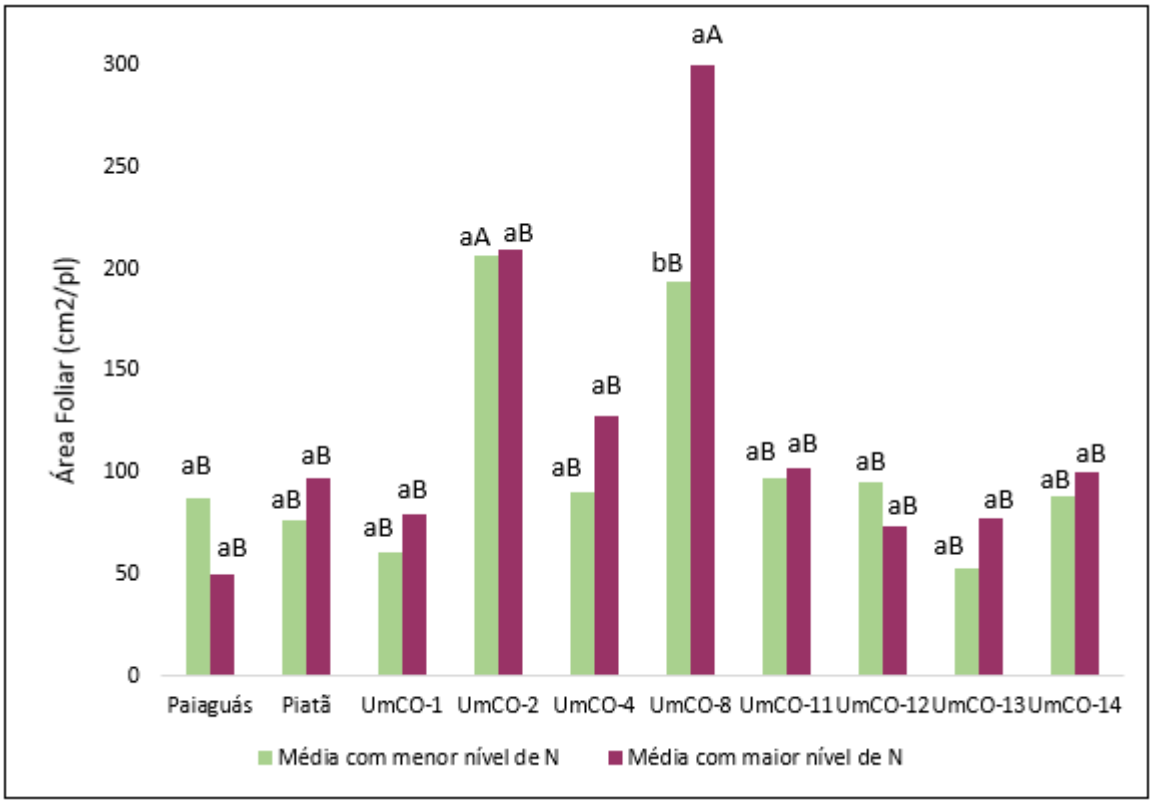


Figura 6. Área foliar em genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio no ciclo 2. Médias seguidas de mesma letra minúscula para níveis de N em cada genótipo não diferem entre si pelo teste ´t´ ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para genótipos dentro de cada dose de N pertencem ao mesmo grupamento pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao acúmulo de nitrogênio (Tabela 3) não foi observada interação significativa entre os fatores (DxG) em ambos os ciclos. Entretanto, em relação aos fatores doses e genótipos isoladamente, houve diferença significativa para esta variável. Os genótipos Piatã e UmCO1 foram os que mais acumularam N em seus tecidos na parte aérea, diferindo estatisticamente dos demais que ficaram no grupo com menor acúmulo no primeiro ciclo; para o segundo ciclo, destaca-se somente o Piatã em termos de acúmulo de N. Em relação ao acúmulo de N nas raízes, os genótipos UmCO4, UmCO11, UmCO13 e Paiaguás formaram o grupo de genótipos com menor acúmulo de N em seus tecidos. Para o acúmulo de N total (somatório dos dois cortes) dois grupos foram formados e os genótipos UmCO12 e Piatã estão presentes no grupo com maior acúmulo de N.

Tabela 4. Valores médios para acúmulo de nitrogênio na parte aérea do ciclo 1 e na parte aérea, raízes e total das plantas no ciclo 2 em genótipos de *U. mosambicensis* em função de diferentes níveis de nitrogênio.

Genótipos (G)	1 Ciclo Ac N PA mg/planta	2 Ciclo Ac N PA	Ac N RZ mg/planta	Ac N Tot.
UmCO1	95,4a	89,0b	68,2a	157,2b
UmCO2	76,5b	91,2b	65,2a	156,4b
UmCO4	77,5b	110,6b	53,5b	164,1b
UmCO8	68,0b	98,9b	78,9a	177,8b
UmCO11	76,6b	102,7b	40,5b	143,2b
UmCO12	68,2b	102,3b	86,0a	188,3a
UmCO13	65,0b	112,0b	53,2b	165,35b
UmCO14	63,2b	90,5b	68,3a	158,9b
Piatã	93,0a	137,6a	73,9a	211,5a
Paiaguás	77,7b	110,0b	59,9b	169,9b
Teste F	**	**	**	**
Doses, g/vaso (D)				
0,1	56,5b	60,5b	49,7b	110,2b
0,45	95,2a	148,5a	79,8a	228,3a
Teste F	**	**	**	**
GxD	ns	ns	ns	ns
CV (%)	21,51	22,26	25,83	17,62

ns – Não significativo. ** - Significativo a 1% de probabilidade. [1]Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupamento pelo teste de Scott-Knott. Ac N PA – acúmulo de nitrogênio na parte aérea. Ac N Rz – acúmulo de nitrogênio nas raízes. Ac N T – Soma do acúmulo de nitrogênio na parte aérea e raízes.

Em relação à resposta à adubação nitrogenada, que leva em consideração a diferença entre as doses aplicadas (α), verifica-se que o genótipo UmCO4 foi classificado como eficiente e responsivo (ER) à aplicação de nitrogênio no primeiro e segundo ciclo, sendo o genótipo que mais vezes se enquadrou nesta categoria. Entretanto, o genótipo UmCO8 foi classificado em todos os ciclos como não eficiente e responsivo (NER) (Figura 7).

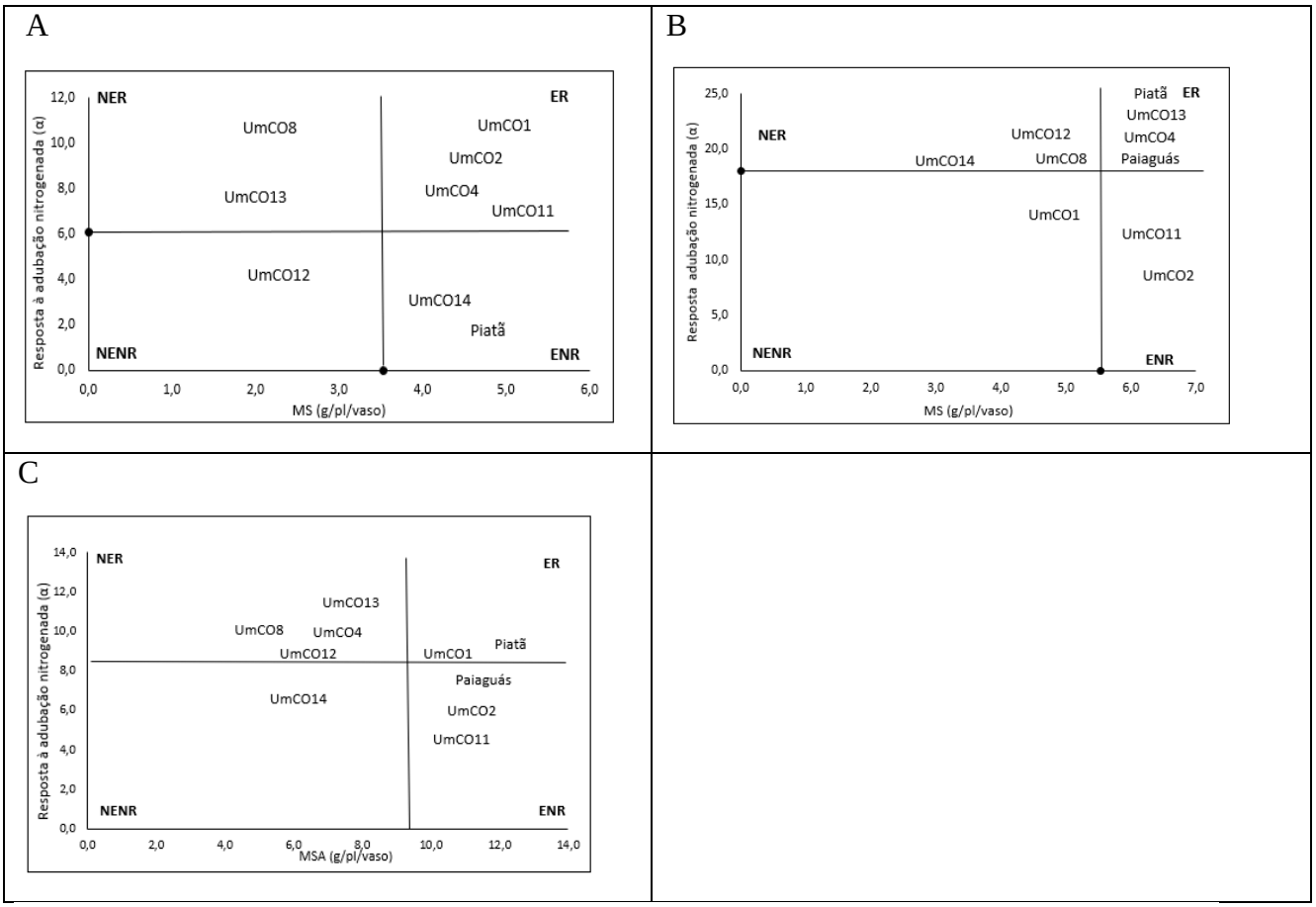


Figura 7. Classificação de genótipos de *U. mosambicensis* quanto à resposta à adubação nitrogenada (α) e rendimento de massa seca da parte aérea (MS) para a produção de massa seca nos três ciclos e a massa seca acumulada.

A= Ciclo 1. B= Ciclo 2. C= Massa Seca Acumulada. ER = eficiente e responsivo; ENR = eficiente e não-responsivo; NER = não-eficiente e responsivo e NENR = não-eficiente e não-responsivo.

Conforme a metodologia de Fageria e Kluthcouski (1980), encontram-se nos primeiros quadrantes dos gráficos da Figura 7, as variedades consideradas eficientes quanto ao uso e responsivas à aplicação de nitrogênio. Além do UmCO4 que foi classificada como ER nos dois ciclos, quando analisado a massa seca acumulada verifica-se ausência do UmCO4, mas presença do UmCO1 e Piatã.

Quando analisamos a massa seca acumulada (ciclo 1 + ciclo 2) a variedades UmCO4, UmCO8, UmCO12 e UmCO13 foram classificadas como não-eficientes e responsivas , pois

produziram abaixo da média dos genótipos em ambiente com baixo nível de nitrogênio. No entanto, quando cultivadas em ambiente com alto nível de N, tiveram valores de índices de resposta maiores que a média geral.

No quadrante dos genótipos eficientes e não responsivos estão os genótipos UmCO2 e UmCO11 e o Paiaguás (Figura 7), os quais produziram acima da média em ambiente com baixo N. No entanto, quando cultivadas em ambiente de alto nível de N, tiveram valores de índices de resposta menores que a média geral de índices de resposta dos genótipos.

A variedade analisada como não eficiente quanto ao uso e não-responsiva à aplicação de nitrogênio foi a UmCO14, considerando a massa seca acumulada. Esta variedade independentemente do nível de nitrogênio aplicado, apresenta baixa produtividade de massa seca.

DISCUSSÃO

O N é o elemento mais importante para o crescimento das forrageiras, e a aplicação de 90 kg ha^{-1} de N por corte incrementou as variáveis biométricas, a qualidade (PB) e a produtividade de massa seca. Em geral, o N melhora o fluxo de tecidos em gramíneas tropicais, atuando principalmente nas características estruturais e morfológicas das plantas forrageiras, e no controle de diferentes processos de crescimento das plantas, o que acaba por refletir na produção de massa seca (Fagundes et al., 2006; Martuscello et al., 2009).

Em todos os ciclos, o maior nível da adubação nitrogenada incrementou a produção de massa seca, pois o nitrogênio influencia a aceleração da formação de novas folhas e colmos, facilitando assim, a recuperação após os cortes. Teixeira et al. (2018), trabalhando com *Brachiária híbrida* cv. Mulato II com níveis de 0 e 100 kg ha^{-1} de N obteve o mesmo resultado em que, o incremento da concentração de nitrogênio no solo propiciou melhor desempenho produtivo.

Para a massa seca das raízes, também houve diferença significativa entre os níveis de nitrogênio, com incremento do sistema radicular com a maior dose aplicada, mesmo em ambiente como volume limitado de solo (vaso). Esses resultados corroboram com Almeida et al. (2019), que verificaram o aumento de massa seca de raízes de nove forrageiras (*Brachiaria sp*) com a maior dose de N utilizada450 mg dm^{-3} e 150 mg dm^{-3} de N).

O nitrogênio estimula o perfilhamento em várias espécies de gramíneas, como as do gênero *Urochloa* (Silva et al., 2009). Em estudo realizado por Medica et al. (2017), estes

autores avaliaram o perfilhamento de capim marandu adubada com 75 kg ha^{-1} e 300 kg ha^{-1} de N e a maior dose resultou em maior número de perfilhos. Esse incremento no número de perfilhos ocorre devido ao aumento na taxa de aparecimento de folhas e, consequentemente, no aumento do número de gemas axilares responsáveis pelo surgimento de novos perfilhos (Martuscello et al., 2015).

Houve efeito da adubação nitrogenada sobre a relação folha/colmo (F/C) em todos os ciclos. Segundo Gonçalves et al. (2022), o ideal é que essa relação apresente valor superior a 1, pois indica maior proporção de folha na biomassa de forragem. A maior produção de folhas é uma importante característica tanto para o consumo dos animais sob pastejo como para os processos de silagem ou fenação, pois constituem a fração mais nutritiva e digestível.

Esta relação (F/C) pode proporcionar melhor qualidade ao vegetal, pois sabe-se que o componente folha possuí maior digestibilidade e teor de PB. Sendo assim, a maior concentração de folhas pode refletir em maior aproveitamento de forragem e, consequentemente, melhor desempenho dos animais (Nascimento et al., 2020). De acordo com Muglia (2021), as cultivares que apresentam hábito de crescimento cespitoso decumbente, geralmente de porte mais baixo, tendem a ter uma baixa taxa de alongamento de colmo; o que também influencia na relação folha/colmo.

Nesse sentido, o aumento de produção se manifestou também por meio do aumento de produção de massa seca total. Onde, a produção de massa seca de folhas teve aumento mais expressivo, indicando que o maior nível de N aumentou a proporção de componentes mais desejáveis para a qualidade da forragem, como é o caso das folhas.

O teor de proteína bruta foi afetado pelas doses de N no ciclo 2, onde a maior dose de N resultou em maiores teores nas plantas. A adubação nitrogenada acarreta aumentos consistentes na produção de proteína bruta, o que ocorre devido ao nitrogênio ser componente da clorofila das plantas (Bernardi et al., 2018).

O aumento na produção da biomassa das forragens está diretamente ligado à adubação das plantas, principalmente com o uso de adubação nitrogenada (Sousa et al., 2016).

As diferenças que ocorreram entre as cultivares são em virtude do diferente potencial genético, que ficou evidente quando as cultivares foram submetidas a uma adubação nitrogenada com dois níveis.

A eficiência agronômica tem sido utilizada para retratar a capacidade de uma planta de adquirir e usar N para produzir biomassa e é definida como o rendimento da biomassa

produzida por unidade de N aplicado (Seepaul et al., 2016). Nesse sentido, é importante incluir essas informações como ferramenta para a seleção de genótipos em programas de melhoramento forrageiro.

Conforme a metodologia de Fageria e Kluthcouski (1980), os resultados da resposta ao N pelos genótipos UmCO1, UmCO4 e Piatã indicam uma maior eficiência agronômica (EA) desses genótipos em relação às outras cultivares avaliadas quanto à produção de massa seca, tanto nos cortes como para a produção de massa seca acumulada; entende-se por eficiência agronômica, a capacidade da planta em retirar o N do solo e utilizá-lo para o seu desenvolvimento.

Os resultados deste estudo mostraram além da variabilidade entre os genótipos, que a adubação nitrogenada influencia nas características agronômicas dos diferentes genótipos, aumentando a produção de biomassa.

A adubação nitrogenada é uma das estratégias de maior eficiência para aumentar a produção e qualidade da forragem, pois proporciona maior emissão de perfilhos e folhas verdes, responsáveis pela maior produção de massa seca (Rezende et al., 2011). Assim, como os genótipos avaliados neste experimento foram cultivados em um solo que proporcionava as mesmas características químicas, as diferenças encontradas entre a eficiência foram decorrentes da exigência metabólica de cada genótipo.

Outros estudos devem ser feitos para que se verifiquem genótipos dentro da espécie com maior potencial produtivo e que sejam capazes de aproveitar melhor os nutrientes disponíveis no solo; sugere-se, no entanto, a utilização dos materiais mais eficientes para a obtenção de novas linhagens e variedades.

CONCLUSÕES

A maior dose de nitrogênio promoveu maior produção de massa seca, maior número de perfilhos e proteína bruta em genótipos de *U. mosambicensis.*

O material de *U. mosambicensis* responsivo e eficiente no uso de nitrogênio é o UmCO1 e a *U. brizantha* cv. BRS Piatã.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, **B**eef Report: Perfil da Agropecuária no Brasil. [s.I.] Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes Bovinas (ABIEC), 2021. Disponível em: http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021/

Bernardi, A; Silva, A. W. L; Barreta, D. Estudo metanalítico da resposta de gramíneas perenes de verão à adubação nitrogenada. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.70, n.2, p.545553, 2018. https://doi.org/10.1590/1678-4162-9501

Bueno, L. G. et al., Capim-urocloa, alternativa para região semiárida. *In*: Culturas Forrageiras no Brasil: Uso e Perspectivas. Santos, M. V. F.; Neiva, J. N. M. p.177-198. In: Visconde do Rio Branco, MG. https://www.ppgz.ufrpe.br/publicacoes

Cook B. G.; Pengelly, B. C.; Schultze-Kraft, R.; Taylor, M.; Burkart, S.; Arango, C. J. A.; Guzmán, J. J. G.; Cox, K.; Jones, C; Peters, M. Forrageiras Tropicais: Uma ferramenta de seleção interativa. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colômbia e Instituto Internacional de Pesquisa Pecuária (ILRI), 2020. Nairobi, Quênia. www.tropicalforages.info

Cunha, G.M.; Gama-Rodrigues, A.C.; Costa, G.S.; Velloso, A.C.X. Fósforo orgânico em solos sob florestas montanas, pastagens e eucalipto no norte fluminense. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v. 31, p. 667-671, 2007.

Almeida, E. M. et al. Massa de raízes de forrageiras submetidas a doses de fósforo e nitrogênio em Neossolo Quartzarênico Órtigo da Região de Campo Grande-MS. 2019. https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1117893/massa-de-raizes-de-forrageiras-submetidas-a-doses-de-fosforo-e-nitrogenio-em-neossolo-quartzarenico-ortigo-da-regiao-de-campo-grande---ms

Fagundes, J. L. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estacoes do ano. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.1, p.21-29, 2006. https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000100003

Gonçalves, M. B.; Silva, I. S.; Silva, A. J.; Santos, A. F. F.; Santos, H. J. S.; Mourthé, M. H. F., & Braz, T. G. dos S. (2022). Produção de forragem e eficiência no uso do nitrogênio em capim-corrente. Caderno De Ciências Agrárias, 14. https://doi.org/10.35699/2447-6218.2022.38750.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Dados históricos: 2019.

https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos

Fageria, N. K.; Kluthcouski, J. Metodologia para avaliação de cultivares de arroz e feijão para condições adversas de solo. Brasília: Embrapa-CNPAF, 1980.

Martuscello, J. A.; Ribeiro, Y. N.; Braz, T. G. S.; Assis, J. A.; Jank, L.; Reis, G. A. 2018. Produção de forragem, morfogênese e eficiência agronômica do adubo em BRS Quênia sob doses de nitrogênio. Boletim de Indústria Animal, 75: 1-12. https://doi.org/10.17523/bia.2018.v75.e1411

Martuscello, J. A., Rios, J. F., Ferreira, M. R., Assis, J. A., Braz, T. G. S., & Cunha, D. V. Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. Boletim de Indústria Animal, 76, 1-10. 2019. https://doi.org/10.17523/bia.2019.v76.e1441.

Martuscello, J. A. et al. Adubação nitrogenada e partição de massa em plantas de Brachiariabrizantha cv. xaraés e Panicummaximum x Panicuminfestum cv. massai. 2009. https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000300001

Martuscello, Janaina Azevedo et al. ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CAPIM-MASSAI: MORFOGÊNESE E PRODUÇÃO. Ciência Animal Brasileira [online]. 2015, v. 16, n. 1, pp. 1-13. https://doi.org/10.1590/1089-68916i118730

Medeiros, R. M.; Cavalcanti, E. P.; Medeiros Duarte, J. F. Classificação de köppen para o estado do Piauí–Brasil. Revista Equador, v.*9*, n.3, p. 82-99. 2020. https://doi.org/10.26694/equador.v9i3.9845

Medica, J. A. S.; Reis, N. S. S.; Rozalino, M. E. Caracterização morfológica em pastos de capim-marandu submetidos a frequências de desfolhação e níveis de adubação. Ciência Animal Brasileira. 2017, v. 18. e40460. https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-40460

Melo, F. B.; Andrade Júnior, A.S.; Pessoa, B. L. O. Levantamento, zoneamento e mapeamento pedológico detalhado da área experimental da Embrapa Meio Norte em Teresina, PI. Teresina, PI: Embrapa Meio Norte, p. 34, 2014. https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120989/1/Doc-231.pdf.

Muglia, G. R. P. Diferentes materiais genéticos de Urochloa submetidos a adubação nitrogenada. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2021. http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/4817

Nascimento, H. L. B.; Almeida, D. P. Características agronômicas de 11 gramíneas

forrageiras tropicais dos gêneros Urochloa e Panicum. Anuário de Pesquisas Agricultura, v. 3, p. 197-202, 2020. www.researchgate.net/profile/H-Nascimento/publication/360365314_ANUARIO_DE_PESQUISAS_AGRICULTURA_-_RESULTADOS_2020/links/62728e16b1ad9f66c8a11a6e/ANUARIO-DE-PESQUISAS-AGRICULTURA-RESULTADOS-2020.pdf

Rezende, A. V, Lima, J. F.; Rabelo, C. H. S.; Rabelo, F. H. S.; Nogueira, D. A.; Carvalho, M.; Faria Júnior, C. N. A.; Barbosa, L. A. Características morfofisiológicas da Brachiaria brizantha cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. Agrarian, v. 4, n. 14, p. 335-343. 2011. https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1145

Santos, W.F.; Sodré, A. F.; Pelúzio, J.M.; Silva, R. M.; Sales, V. H. G.; Melo, M. P. Efeito de baixo e alto nitrogênio em genótipos de milho cultivado em Tocantins. Revista Cereus, vol. 11, n. 2, p.12-20, 2019. 10.18605/2175-7275/cereus.v11n2p12-20

Seepaul, R., George, S., Wright, D. L. Resposta comparativa do crescimento vegetativo, desenvolvimento e fotossíntese de *Brassica carinata* e *B. napus* à nutrição nitrogenada. Culturas e produtos industriais, 94, 872 – 883. 2016. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.09.054

Silva, C. C. F.; Bonomo, P.; Pires, A. J. V.; Maranhão, C. M. A.; Patês, N. M. S.; Santos, L. C. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, 38: 657-661, 2009. https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000400010

Sousa, D. M. G.; Rein, T. A.; Santos Junior, J. Manejo da adubação fosfatada para culturas anuais no cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 10, 2016. (Circular Técnica). https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154889/1/CT-33.pdf

Ferreira, D. F. (2019). Sisvar: um sistema de análise de computador para desenhos de tipo de plot de efeitos fixos. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535. Disponível em: https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450. Acesso em: 15 ago. 2022.

Teixeira, Soraia Olivastro et al. Doses de fósforo e nitrogênio na produção de Brachiaria híbrida cv. Mulato II. Revista Ceres. 2018, v. 65, n. 01, p. 28-34. https://doi.org/10.1590/0034-737X201865010005

Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia Vegetal. Artmed, 2017, p.811.

Vilela, L.; Martha Júnior, G. B.; Sousa, D. M. G. Cerrado: Uso eficiente de corretivos e fertilizantes. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 224, 2007.

https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203801/1/Livro.pdf
Zheng, H.; Liu, Y.; Qin, Y.; Chen, Y.; Fan, M. Estabelecendo limites dinâmicos para o diagnóstico do estado do nitrogênio da batata com o medidor de clorofila SPAD. Journal of Integrative Agriculture, v. 14. p. 190-195. 2015. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(14)60925-4.

ANEXO B

Escopo e políticas editoriais

A **Revista Brasileira de Zootecnia** (RBZ; Revista Brasileira de Zootecnia) abrange todos os campos da Pesquisa em Zootecnia. A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura, Biometeorologia e Bem-Estar Animal, Forrageiras e Pastagens, Melhoramento e Genética de Animais e Plantas Forrageiras, Reprodução Animal, Nutrição de Ruminantes e Não Ruminantes e Sistemas de Produção Animal e Agronegócios.

Acesso aberto e revisão por pares

A RBZ é patrocinada pela Sociedade Brasileira de Zootecnia, que oferece aos leitores ou suas instituições acesso aberto a artigos revisados por pares publicados online pela RBZ. Os usuários têm o direito de ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou vincular os textos completos dos artigos. A Revista Brasileira de Zootecnia está incluída no Directory of Open Access Journals (DOAJ).

Todo o conteúdo desta revista, exceto onde indicado de outra forma, está licenciado sob uma atribuição Creative Commons tipo BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

Um sistema de revisão por pares é exercido sobre os manuscritos enviados para apreciação para manter os padrões de qualidade, melhorar o desempenho e fornecer credibilidade. Usamos o estilo duplo-cego de revisão, ocultando a identidade dos autores dos revisores e vice-versa. A comunicação com os autores deve ser feita apenas através do Editor Científico (nomeado como Editor-chefe). Os autores têm a chance de designar nomes a serem considerados pelo Editor-chefe como revisores opostos. Os revisores devem notificar o editor

sobre conflitos de interesse (positivos ou negativos) que possam comprometer sua capacidade de fornecer uma revisão justa e imparcial.

Formulário de garantia de conteúdo

Ao submeter um manuscrito para revisão, os autores devem certificar-se de que os resultados do trabalho são originais e que o conteúdo total ou parcial do manuscrito, independentemente do idioma, não foi/não está sendo considerado para publicação em nenhuma outra revista científica. Diário. Além disso, os autores garantem que, se usaram o trabalho e/ou palavras de outros, isso foi devidamente citado ou citado garantindo a ausência de plágio, o que constitui comportamento editorial antiético.

Não serão aceitos trabalhos já publicados ou que tenham sido submetidos a qualquer outra revista. Estudos fracionados ou subdivididos devem ser submetidos em conjunto, pois serão atribuídos aos mesmos revisores.

O conteúdo dos artigos publicados pela Revista Brasileira de Zootecnia é de inteira responsabilidade de seus autores.

Após a finalização da submissão do manuscrito pelo sistema online Manuscript Central™, o autor correspondente será solicitado a enviar por e-mail o arquivo denominado formulário de Garantia de Conteúdo e será responsável por informar as informações exigidas no documento a respeito do manuscrito e todas as coautores. Um modelo com o mesmo nome já foi elaborado pela Sociedade Brasileira de Zootecnia e pode ser baixado aqui .

O texto original do modelo não deve ser alterado, mas apenas completado com as informações necessárias. O autor correspondente deverá preenchê-lo corretamente, assiná-lo manualmente, rubricar todas as páginas, digitalizá-lo e enviá-lo por e-mail à secretaria da RBZ (secretariarbz@sbz.org.br) confirmando a participação de todos os autores no manuscrito.

O manuscrito não será considerado para revisão por pares sem este formulário. O prazo será fixado permitindo um prazo de 15 dias para entrega dos formulários após o qual a redação procederá à retirada do manuscrito.

Linguagem

As inscrições serão aceitas apenas no idioma inglês (ortografia americana ou britânica). O corpo editorial da RBZ reserva-se o direito de exigir que os autores revisem a tradução ou cancelem a tramitação do manuscrito caso a versão em inglês submetida contenha erros de ortografia, pontuação, gramática, terminologia, jargões ou semântica que possam comprometer ou não o bom entendimento seguir as normas da Revista. É altamente

recomendável que o processo de tradução seja realizado por profissional com experiência em redação científica e familiaridade com Zootecnia, preferencialmente falante nativo da língua inglesa.

custos de publicação

Taxa de publicação

A Revista Brasileira de Zootecnia adota uma política de Acesso Aberto e os artigos OA são de livre acesso por meio do site da revista em https://www.rbz.org.br e no SciELO (https://www.scielo.br/j/rbz/) no momento da publicação.

A taxa atual de publicação do artigo na revista é de R$ 215,00 (duzentos e quinze reais e nenhum centavo) por página se pelo menos um autor for membro da SBZ. O membro deve ser o primeiro autor ou o autor correspondente do manuscrito. Caso nenhum autor seja associado da SBZ, a taxa de publicação é de R$ 323,00 (trezentos e vinte e três reais mais zero centavos) por página da revista. O Real é a moeda atual do Brasil. Seu sinal é R$.

Cuidados e uso de animais

A Revista Brasileira de Zootecnia está comprometida com os mais altos padrões éticos de cuidado e uso de animais. A pesquisa apresentada em manuscritos que relatam o uso de animais deve garantir que foi conduzida de acordo com as leis, regulamentos e políticas federais, estaduais e locais aplicáveis que regem o cuidado e o uso de animais. O autor deve garantir que o manuscrito contenha uma declaração de que todos os procedimentos foram executados em conformidade com as leis e diretrizes institucionais relevantes e, sempre que pertinente, que o(s) comitê(s) institucional(is) apropriado(s) os aprovou antes do início do estudo.

tipos de artigos

- **Artigo de pesquisa completo:** Um trabalho de pesquisa completo fornece um relato completo do trabalho experimental. O texto deve representar o processo de pesquisa e promover sua compreensão coesa e uma explicação coerente sobre todos os procedimentos e resultados experimentais e deve fornecer as informações mínimas necessárias para uma reprodução independente da pesquisa.
- **Comunicação curta:** Relato sucinto dos resultados finais de um trabalho experimental, que tem plena justificativa para publicação, embora com volume de informações insuficiente para ser considerado um artigo de pesquisa completo. Os resultados utilizados como base para a elaboração da comunicação curta não poderão

ser utilizados posteriormente, nem parcial nem totalmente, para a apresentação de um artigo completo.

- **Nota técnica:** Relatório de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que se correlacione com o escopo do RBZ. Sempre que possível, devem-se mostrar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposta, bem como sua comparação com aquelas empregadas anteriormente ou atualmente, apresentando o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.
- **Revisões convidadas pelo conselho:** Uma abordagem que representa o estado da arte ou uma visão crítica de questões de interesse e relevância para a comunidade científica. Só pode ser submetido a convite do corpo editorial da RBZ. As revisões convidadas serão submetidas ao processo de revisão por pares.
- **Editorial:** Notas para esclarecer e estabelecer diretrizes técnicas e/ou filosofia para a concepção e confecção dos artigos a serem submetidos e avaliados pela RBZ. Os editoriais serão elaborados por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

Orientações para preparar o manuscrito

Estrutura de um artigo de pesquisa completo

Figuras, Tabelas e Agradecimentos devem ser enviados em arquivos separados e não como parte do corpo do manuscrito.

O artigo está dividido em seções com títulos numerados, em negrito e alinhados à esquerda, na seguinte ordem: 1. Introdução, 2. Material e Métodos, 3. Resultados, 4. Discussão e 5. Conclusões. As seções Agradecimentos (opcional) e Referências não devem ser numeradas. As seções de Material e Métodos, Resultados e Discussão podem conter subseções, que serão definidas pelos autores caso julguem conveniente para facilitar a leitura tornando-o claro, preciso e conciso.

Formato do manuscrito

O texto deve ser digitado usando fonte Cambria em 12 pontos, espaço duplo (exceto Resumo e Tabelas, que devem ser definidos em 1,5 espaço), e margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5, 2,5, 3,5 e 2,5 cm, respectivamente, com linhas numeradas. O arquivo deve ser editado usando o software Microsoft Word ® .

Título

O título deve ser preciso e informativo, com no máximo 20 palavras. Deve ser digitado em negrito e centralizado conforme o exemplo: Valor nutricional da cana-de-açúcar para ruminantes.

Autores

O nome e instituições dos autores serão solicitados no processo de submissão; portanto, não devem ser apresentados no corpo do manuscrito. Consulte o tópico Diretrizes para enviar o manuscrito para obter detalhes.

A lista de autores deve conter o nome completo de todos os autores sem iniciais, endereço de e-mail atual e informações completas sobre sua afiliação. Esta lista deve seguir a mesma ordem de autoria apresentada no formulário de Garantia de Conteúdo.

Autorias espúrias e "fantasmas" constituem um comportamento antiético. Insumos colaborativos, mão de obra e outros tipos de trabalho que não impliquem contribuição intelectual podem ser mencionados na seção Agradecimentos.

Todos os autores devem ter seu ORCID vinculado à conta do sistema ScholarOne no momento da submissão do manuscrito.

A Revista Brasileira de Zootecnia, por uma questão de clareza, transparência e para dar aos autores o crédito que eles merecem, agora inclui uma seção de Contribuições do autor em todos os artigos de pesquisa primários publicados. Nós endossamos a taxonomia do Projeto CRediT de funções de contribuidor que está disponível em https://casrai.org/credit/ .

A redação da RBZ exigirá que o autor correspondente divulgue a declaração no momento da submissão do manuscrito descrevendo as funções exercidas por cada colaborador da seguinte forma:

Resumo

O resumo deve conter no máximo 1.800 caracteres incluindo espaços em um único parágrafo. As informações no resumo devem ser precisas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às diretrizes.

O resumo deve resumir o objetivo, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter nenhuma introdução. As referências nunca são citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5 e vir no início do manuscrito com a palavra RESUMO em maiúscula, e iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. Para evitar redundância, a apresentação de níveis de significância de probabilidade não é permitida nesta seção.

Palavras-chave

Ao final do resumo, listar no mínimo três e no máximo seis palavras-chave (que não devem estar no título), separadas por vírgulas e apresentadas em ordem alfabética. Devem ser elaborados de forma que o artigo seja rapidamente encontrado em pesquisas bibliográficas. As palavras-chave devem ser justificadas e digitadas em letras minúsculas. Não deve haver marca de ponto após as palavras-chave.

Introdução

A introdução não deve ultrapassar 2.500 caracteres com espaços, resumindo brevemente o contexto do assunto, as justificativas da pesquisa e seus objetivos; caso contrário será reencaminhado para adaptação. A discussão baseada em referências para apoiar um conceito específico deve ser evitada na introdução.

As inferências sobre os resultados obtidos devem ser apresentadas na seção Discussão.

Material e métodos

Quando aplicável, descreva no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com os padrões éticos e aprovados pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição. Forneça o número do comitê de ética da seguinte forma: "A pesquisa em animais foi conduzida de acordo com o comitê institucional de uso de animais (número do caso)".

Quanto ao local do experimento, deve conter cidade, estado, país e coordenadas geográficas (latitude, longitude, elevação). Nomes de universidades, laboratórios, fazendas ou quaisquer outras instituições não devem ser mencionados.

Uma descrição clara na referência original específica é necessária para procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Quaisquer modificações nesses procedimentos devem ser explicadas em detalhes.

A apresentação do modelo estatístico como uma sentença separada e uma equação numerada é obrigatória sempre que a pesquisa for sobre experimentos planejados, estudos observacionais ou estudos de pesquisa. Todos os termos, suposições e procedimentos de ajuste devem ser completamente descritos para permitir aos leitores uma identificação correta da unidade experimental e como o modelo foi ajustado.

Recomendamos enfaticamente o uso de letras minúsculas gregas para efeitos fixos e letras minúsculas latinas para variáveis e efeitos aleatórios para fins de padronização da notação.

As fórmulas e equações matemáticas devem ser inseridas no texto como um objeto e por meio do Microsoft Equation ou ferramenta similar. Todas as fórmulas matemáticas, incluindo o(s) modelo(s) estatístico(s), devem ser numeradas.

Resultados

O autor deve escrever duas seções separando resultados e discussão. Na seção Resultados, dados suficientes, com médias e alguma medida de incerteza (erro padrão, coeficiente de variação, intervalos de confiança etc.) são obrigatórios, para fornecer ao leitor o poder de interpretar os resultados do experimento e fazer o seu próprio julgamento. As orientações adicionais para estilos e unidades de RBZ devem ser verificadas para o correto entendimento da exposição dos resultados nas tabelas. A seção Resultados não pode conter referências.

Discussão

Na seção Discussão, o autor deve discutir os resultados de forma clara e concisa e integrar os resultados com a literatura publicada para fornecer ao leitor uma ampla base sobre a qual ele aceitará ou rejeitará a hipótese do autor.

Devem ser evitados parágrafos soltos e referências que apresentem fraca relação com o problema que está sendo discutido. Nem ideias especulativas nem proposições sobre a hipótese ou hipóteses em estudo são encorajadas.

Conclusões

Esteja absolutamente certo de que esta seção destaca o que há de novo e as inferências mais fortes e importantes que podem ser extraídas de suas observações. Inclua as implicações mais amplas de seus resultados. As conclusões são apresentadas usando o tempo presente. Não apresente resultados nas conclusões, exceto quando forem estritamente importantes para a generalização.

Agradecimentos

Esta seção é opcional e não deve ser incluída no corpo do manuscrito; em vez disso, um arquivo separado denominado “Agradecimentos” deve ser carregado como “arquivo suplementar NÃO para revisão”. Este procedimento ajuda a RBZ a ocultar a identidade dos autores dos revisores.

Uso de abreviaturas e siglas

As abreviaturas e acrônimos criados pelos autores devem ser definidos no primeiro uso no resumo e novamente no corpo do manuscrito e em cada tabela e figura em que são usados.

Deve-se evitar o uso de abreviaturas e siglas de autoria própria, como por exemplo: “T3 foi superior a T4, que não diferiu de T5 e T6”. Esse tipo de escrita é apropriado para o autor, mas de compreensão complexa pelos leitores, e caracteriza uma escrita prolixo e imprecisa.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que as tabelas sejam construídas pela opção “Inserir Tabela” em células distintas, no menu do Microsoft Word®. Não serão aceitas tabelas com valores separados pela tecla ENTER ou colados como figura. Tabelas e figuras elaboradas por outros meios serão reencaminhadas ao autor para adequação às normas da revista.

Tabelas e figuras devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos, apresentadas em dois arquivos editáveis separados para upload (um para as tabelas e outro para as figuras), e não devem aparecer no corpo do manuscrito. Podem ser carregados separadamente e em maior número de arquivos se o tamanho dos arquivos dificultar o upload.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo ser evitadas as descrições das variáveis no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis nos eixos X e Y devem ter suas iniciais em maiúsculas e as unidades entre parênteses.

Figuras não originais, ou seja, figuras publicadas em outro lugar, só podem ser publicadas na RBZ com o consentimento expresso por escrito do editor ou proprietário dos direitos autorais. Deve conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, a qual deve ser citada.

As unidades e fonte (Cambria) no corpo das figuras e tabelas devem ser padronizadas.

As curvas devem ser identificadas na própria figura. Deve-se evitar o excesso de informações que comprometam a compreensão do gráfico.

Use marcadores contrastantes, como círculos, cruzes, quadrados, triângulos ou losangos (cheios ou vazios) para representar pontos de curvas no gráfico.

As figuras devem ser construídas usando o Microsoft Excel ® para permitir correções durante a edição de texto e carregadas como um arquivo editável separado do Microsoft Word ®, denominado “Figuras” durante a submissão. Use linhas com pelo menos 3/4 de largura. As figuras devem ser enviadas sem nenhum efeito 3-D ou sombra e efeito negrito.

Os números decimais apresentados nas tabelas e figuras devem conter ponto e não vírgula.

Referências

Referências e citações devem seguir o Sistema de Nome e Ano (Autor-data).

Citações no texto

As citações do autor no texto estão em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. No caso de dois autores, use 'e'; no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro autor, seguido da abreviatura et al.

Exemplos:

Único autor: Silva (2009) ou (Silva, 2009)

Dois autores: Silva e Queiroz (2002) ou (Silva e Queiroz, 2002)

Três ou mais autores: Lima et al. (2001) ou (Lima et al., 2001)

As referências devem ser organizadas cronologicamente e depois alfabeticamente dentro de um ano, usando um ponto e vírgula (;) para separar as citações múltiplas entre parênteses, por exemplo: (Carvalho, 1985; Britto, 1998; Carvalho et al., 2001).

Duas ou mais publicações do mesmo autor ou grupo de autores no mesmo ano devem ser diferenciadas pela adição de letras minúsculas após a data, por exemplo, (Silva, 2004a,b).

A comunicação pessoal só poderá ser utilizada se estritamente necessária para o desenvolvimento ou compreensão do estudo. Portanto, não faz parte da lista de referências, por isso é colocado apenas como nota de rodapé. Sobrenome do autor e iniciais do nome do meio, seguido da frase “comunicação pessoal”, data da notificação, nome, estado e país da instituição à qual o autor está vinculado.

Seção de referências

As referências devem ser escritas em ordem alfabética do sobrenome do(s) autor(es), e depois cronologicamente.

Todos os nomes dos autores devem aparecer na seção Referências.

Cada autor é indicado pelo sobrenome seguido das iniciais. Iniciais devem ser seguidas de ponto (.) e espaço; os autores devem ser separados por ponto e vírgula, exceto o último autor que é precedido pela palavra 'e'.

ex.: Casaccia, JL; Pires, CC e Restle, J.

Sobrenomes com indícios de parentesco (Filho, Jr., Neto, Sobrinho, etc.) devem ser grafados após o sobrenome (ex: Silva Sobrinho, J.).

Assim como nas citações de texto, as citações múltiplas de um mesmo autor ou grupo de autores no mesmo ano devem ser diferenciadas pela adição de letras minúsculas após a data.

No caso de homônimos de cidades, adicione o nome do estado e país (por exemplo, Gainesville, FL, EUA; Gainesville, VA, EUA).

Exemplos de referências são fornecidos abaixo.

Artigos

O nome da revista deve ser escrito por extenso. Os artigos devem ser citados junto com seu DOI.

Para padronizar esse tipo de referência, não é necessário citar o site, apenas volume, intervalo de páginas, ano e DOI. Não use vírgula (,) para separar o título do periódico de seu volume; separe o volume do periódico dos números das páginas com dois pontos (:).

Miotto, FRC; Restle, J.; Neiva, JNM; Castro, KJ; Sousa, LF; Silva, RO; Freitas, BB e Leão, JP 2013. Substituição do milho pelo farelo do mesocarpo de babaçu em dietas para tourinhos confinados. Revista Brasileira de Zootecnia 42:213-219. https://doi.org/10.1590/S1516-35982013000300009

Artigo com número do documento no lugar da paginação:

Marçal, DA; Kiefer, C.; Nascimento, K. MRS; Bonin, MN; Corassa, A.; Alencar, SAS; Santos, AP e Rodrigues, GPR 2018. Planos dietéticos de energia líquida para suínos castrados de 25 a 100 kg de peso vivo. Revista Brasileira de Zootecnia 47:e20180038. https://doi.org/10.1590/rbz4720180038

Os artigos aceitos para publicação devem preferencialmente ser citados junto com seu DOI.

Fukushima, RS e Kerley, MS 2011. Uso de lignina extraída de diferentes fontes vegetais como padrões no método espectrofotométrico de lignina de brometo de acetila. Journal of Agriculture and Food Chemitry, https://doi.org/10.1021/jf104826n (no prelo).

livros

Se a entidade for considerada como o autor, a abreviatura deve ser escrita primeiro acompanhada do nome da pessoa jurídica por extenso.

No texto, o autor deve citar o método utilizado, seguido apenas da sigla da instituição e ano de publicação.

ex: "…foram usados para determinar o conteúdo mineral das amostras (método número 924.05; AOAC, 1990)".

AOAC – Associação de Química Analítica Oficial. 1990. Métodos oficiais de análise. 15ª ed. AOAC International, Arlington, VA.

Newmann, AL e Snapp, RR 1997. Bovinos de corte. 7ª ed. John Wiley, Nova York.

capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), ano, título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão “In”, e a referência completa como um todo. Informar o intervalo de páginas após citar o título do capítulo.

Lindhal, IL 1974. Nutrición y alimentación de las cabras. p.425-434. In: Fisiologia digestiva y nutrición de los ruminantes. 3ª ed. Igreja, DC, ed. Acríbia, Zaragoza.

Teses e dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações como referência, mas sempre procurar artigos publicados em periódicos indexados revisados por pares. Excepcionalmente, caso seja necessário citar uma tese ou dissertação, indique os seguintes elementos: autor, ano, título, grau, universidade e localidade.

Castro, FB 1989. Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos. Dissertação (M.Sc.). Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Boletins e relatórios

Os elementos essenciais são: Autor(es), ano de publicação, título, nome do boletim ou reportagem seguido do número do fascículo, depois a editora e a cidade.

Goering, HK e Van Soest, PJ 1970. Análise de fibras forrageiras (aparelhos, reagentes, procedimentos e algumas aplicações). Manual de Agricultura No. 379. ARS-USDA, Washington, DC, EUA.

Conferências, reuniões, seminários, etc.

Cite um trabalho mínimo publicado como resumo, sempre buscando referenciar artigos publicados em periódicos indexados na íntegra.

Casaccia, JL; Pires, CC e Restle, J. 1993. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. p.468. In: Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro.

Weiss, WP 1999. Equações de previsão de energia para alimentos para ruminantes. p.176-185. In: Anais da 61ª Conferência de Nutrição da Cornell para Fabricantes de Rações. Universidade de Cornell, Ithaca.

Artigo e/ou materiais em mídia eletrônica

Na citação de material bibliográfico obtido pela Internet, o autor deve sempre procurar utilizar artigos assinados, cabendo também ao autor decidir quais fontes realmente possuem credibilidade e confiabilidade.

No caso de pesquisas consultadas online, informar o endereço, que deve ser apresentado entre os sinais < >, precedido das palavras “Disponível em:” e a data de acesso ao documento, precedida das palavras “Acessado em:”.

Rebollar, PG e Blas, C. 2002. Digestión de la soja integral en rumiantes. Disponível em: < http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf >. Acessado em: 28 de outubro de 2002.

Cotações em software estatístico

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de softwares aplicados à análise estatística. A utilização de programas deve ser informada no texto da seção própria, Material e Métodos, incluindo o procedimento específico, o nome do software, sua versão e/ou ano de lançamento.

“… os procedimentos estatísticos foram realizados usando o procedimento MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2.)”

Uma exceção é para pacotes de software R, exemplo:

Equipe Núcleo R. 2013. R: Uma linguagem e ambiente para computação estatística. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria.

Estrutura do artigo para comunicação curta e nota técnica

A apresentação do título deve ser precedida da indicação do tipo de manuscrito, seja comunicação breve ou nota técnica, que deve ser centralizado e em negrito.

As estruturas de comunicações curtas e notas técnicas seguirão as diretrizes estabelecidas para trabalhos completos, limitando-se, porém, a 14 páginas como máximo tolerado para o manuscrito.

As taxas de publicação aplicadas às comunicações e notas técnicas são as mesmas para trabalhos completos.

Diretrizes adicionais para unidades

O Conselho Editorial recomenda que os autores sigam o Sistema Internacional de Unidades – SI (https://physics.nist.gov/cuu/Units).

Diretrizes adicionais para estilo e unidades - Abreviação

Orientações para submeter o manuscrito

O sistema online Manuscript Central™

A redação da Revista Brasileira de Zootecnia utiliza um sistema online, The Manuscript Central™, para gerenciar a submissão e revisão por pares dos manuscritos. Manuscript Central™ é um produto da plataforma ScholarOne ® da Clarivate Analytics (http://scholarone.com/).

Os manuscritos são submetidos on-line, acessando a página da revista (https://www.rbz.org.br) ou usando o portal da Scientific Electronic Library, SciELO em http://www.scielo.br/rbz . Ao fazer isso, o autor encontrará um logotipo da Manuscript Central™, http://mc04.manuscriptcentral.com/rbz-scielo .

O usuário pode acessar o guia de início rápido do autor clicando no link no canto superior direito da página chamado Obtenha ajuda agora.

Aqueles que não estão registados devem proceder através da Criação de uma Conta. A RBZ permite que seus usuários criem suas próprias contas. Você verá um link Criar conta no canto superior direito da página. Siga as instruções passo a passo para criar sua conta. Para manter as informações de sua conta atualizadas, use o link Editar conta no canto superior direito (Criar conta muda para Editar conta depois que sua conta é criada). Você também pode alterar sua ID de usuário e senha aqui.

Guarde as informações da sua nova senha. A Manuscript Central não enviará sua senha por e-mail. Após concluir o processo de registro, o usuário será notificado por e-mail e imediatamente terá acesso ao centro do autor para então enviar um manuscrito, se for o caso.

Arquivos de manuscrito

Na etapa 2 (Envio de arquivo) do processo de submissão, o autor correspondente fará o upload dos arquivos do manuscrito (documento principal, tabelas e/ou figuras) separadamente. Agradecimentos e página de título devem ser marcados como "Arquivo suplementar NÃO para revisão".

A página de título deve conter o título do manuscrito, a autoria exatamente como está no sistema ScholarOne e a afiliação dos autores. Certifique-se de que todos os autores (na ordem de autoria correta) e suas afiliações estejam listados corretamente. Verifique a ortografia do nome de cada autor. As afiliações institucionais devem ser apresentadas em ordem decrescente (exemplo: Universidade, Departamento, cidade, país) e em nome completo; siglas e abreviaturas não devem ser usadas. Por fim, indique o autor correspondente com um asterisco e informe seu endereço de e-mail. Nossa equipe de edição utiliza este documento como referência para inserir a autoria na prova do manuscrito. Envie-o em formato editável do Word (.doc ou .docx).

Autoria

Antes da submissão, certifique-se de que todos os autores já estejam cadastrados no sistema ScholarOne. Os nomes dos autores, instituições e contribuições serão inseridos na etapa 4

(Autores & Instituições) do processo de submissão; portanto, essas informações não devem ser apresentadas no corpo do manuscrito. O Manuscript Central™ ajudará o autor correspondente a verificar se já existe um autor na base de dados da revista, bastando digitar o endereço de e-mail do autor e clicar em "Pesquisar". Certifique-se de ter o endereço de e-mail correto dos autores. Quando o autor já estiver cadastrado, aparecerão seus dados. Clique no botão "Adicionar autor" para adicionar.

A carta de apresentação

Espera-se que o autor correspondente escreva uma carta explicando as razões pelas quais o editor gostaria de publicar seu manuscrito.

Veja um exemplo do que deve constar nesta carta:

- Informar o título do manuscrito e o sobrenome do autor;
- Principalmente é importante brasonar a relevância do assunto estudado de forma concisa.
- Se houver alguma novidade em seu trabalho, informe ao editor. Também é importante ressaltar a originalidade da pesquisa, se for o caso.
- Qual é a principal conclusão do estudo?
- Resultados adicionais, mas menos relevantes, devem ser mencionados a seguir.
- Qual é a implicação dos resultados do estudo?
- Informe ao editor se houver alguma patente relacionada ao seu estudo.
- Caso alguma parte deste estudo já tenha sido publicada, informe ao editor que se trata de resultado preliminar, ou apenas parcial. Informar também o local, o evento e a data de tal publicação. Caso contrário, declare que este é um estudo original que não foi publicado em parte ou como um todo.

O arquivo da carta de apresentação deve ser carregado na etapa 6 (Detalhes e comentários) do envio.