

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n12a1290.1-7>

Adubação nitrogenada foliar sobre a produção de massa da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Cleone Pereira de Almeida Filho¹, Lucas Gomes de Souza², Juracy Mendes Moreira³, Antônio Florentino de Lima Junior⁴, Juliano Queiroz Santana Rosa⁵, Aurélio Ferreira Melo⁶

¹Engenheiro Agrônomo, Empresa Agroquímica Produtos Agropecuários

²Engenheiro Agrônomo, Engenheiro Agrônomo. Consultor Autônomo

³Matemático, Professor Mestre em Estatística e Experimentação Agropecuária. Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

⁴Engenheiro Agrônomo, Professor Mestre em Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Goiás - Unidade de Anápolis. Anápolis – GO

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia (Solos). Universidade Federal de Goiás. Consultor técnico na empresa Brasilbio Consultoria e Planejamento Rural e Ambiental LTDA.

⁶Professor Doutor em Ciências Agrárias - Agronomia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil

*Autor de correspondência, E-mail: juramendes94@gmail.com

Resumo. A reconstituição da fertilidade do solo vem a ser um dos caminhos utilizados para que seja recuperado a capacidade produtiva da pastagem em degradação, sendo que a adubação nitrogenada tem papel fundamental no aumento da produção de forragem, principalmente, quando o assunto é recuperação de pastagens. Objetivo com este estudo foi avaliar a altura e a capacidade produtiva de massa verde de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a diferentes fontes de nitrogênio. Para tanto, foram realizados ensaios em condições de campo no município de Turvânia, Goiás. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos sendo uma testemunha. As variáveis analisadas foram biomassa verde e a altura, em um corte com intervalo de 33 dias. Para a variável altura de planta o efeito de tratamentos apresentou resultado significativo no nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$), como $F_{cal} > F_{tab}$ rejeitamos H_0 e concluímos que existe diferença significativa entre as médias dos tratamentos, o efeito de linhas também apresentou resultado significativo no mesmo nível ($P < 0,05$), o efeito de colunas apresentou não significativo a de 5% de probabilidade ($P > 0,05$) e como $F_{cal} < F_{tab}$ aceitamos H_0 e concluímos que não existe diferença significativa entre o efeito das colunas. Para a variável massa verde o efeito de tratamentos apresentou resultado significativo no nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$) e como $F_{cal} > F_{tab}$ rejeitamos H_0 e concluímos que existe diferença significativa entre as médias dos tratamentos, o efeito de linhas de linhas e colunas também apresentou resultado significativo no nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Palavras chave: Adubação, braquiária, nitrogênio, pastagens

Leaf nitrogen fertilization in height and green mass of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Abstract. The reconstitution of soil fertility becomes one of the ways used to recover the productive capacity of pasture in degradation. Nitrogen fertilization has been essential for increasing forage production, especially when it comes to pasture recovery. The objective of this study was to evaluate the height and productive capacity of green mass of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submitted to different sources of nitrogen. For that, tests were carried out under field conditions in the municipality of Turvânia, Goiás. The experimental design was in randomized blocks, with five treatments and a control, with 5 blocks. The

analyzed variables were green biomass and height, in a cut with an interval of 33 days. For the variable plant height The effect of treatments showed a significant result at the 1% probability level ($P < 0.01$), as $F_{cal} > F_{tab}$ we rejected H_0 and concluded that there is a significant difference between the means of treatments, the effect of rows also showed a significant result at the same level ($P < 0.05$), the column effect was not significant at 5% probability ($P > 0.05$) and as $F_{cal} < F_{tab}$ we accept H_0 and conclude that there is no significant difference between the effect of the columns. For the green mass variable, the effect of treatments showed a significant result at the 1% probability level ($P < 0.01$) and, as $F_{cal} > F_{tab}$, we rejected H_0 and concluded that there is a significant difference between the means of treatments, the effect of lines of rows and columns also showed a significant result at the 5% and 1% probability levels, respectively

Keywords: Fertilization, brachiaria, nitrogen, pastures

Introdução

O capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) vem a ser uma gramínea forrageira perene que possui hábito de crescimento cespitoso, formando touceiras que chagam até 1,0 m de diâmetro e a filhos com altura de até 1,5 m ([Costa et al., 2013](#)). Possui rizomas horizontais curtos, duros, curvos e com cobertura de escamas glabras de cor amarela a púrpura, por possuir raízes profundas, sua sobrevivência durante períodos de seca prolongadas acaba sendo favorecida. Segundo [Teixeira et al. \(2018\)](#), a partir dos anos 70 ocorreu um acréscimo nas áreas de pastagens cultivadas com a *Brachiaria*. Esse aumento de área cultivada com a variedade é devido à sua boa adaptação ao clima tropical. As espécies do gênero *Brachiaria* apresentam uma rápida adaptação juntamente com uma eficiência na proteção contra erosão do solo, alta competição com plantas daninhas ([Costa et al., 2020](#); [Costa et al., 2020b](#)). Além disso, possuem uma boa tolerância a solos de baixa fertilidade. Entre as variedades utilizada para pastagem, o capim *Brachiaria brizantha* é uma das mais utilizadas, sendo a variedade Marandu mais comum, quando comparada a outras culturas do gênero ([Santos et al., 2012](#)). Segundo [Machado et al. \(2017\)](#), o capim-Marandu, uma variedade bastante robusta, se diferencia de outros cultivares, apresentando uma produção bem distribuída ao longo do ano e consequentemente sua produção de massa seca é bastante alta, o que promove uma ótima cobertura do solo, variedade bem competente com as plantas invasoras e ainda possui boa resistência à cigarrinha das pastagens e apresenta uma produção de massa seca em torno de 20 t por ha^{-1}/ano . Segundo [Abreu & Monteiro \(1999\)](#), o capim Marandu vem apresentando um bom desempenho nutricional e produtivo. Com isso, a avaliação das características fisiológicas pode ser fundamental para otimização da produção, visto que são influenciadas pela adubação e os nutrientes que quase nunca estão presentes no solo em quantidades adequadas, podendo ser fornecidos de acordo com potencial produtivo da planta.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na propriedade Boa Vista situada na GO 060, na cidade de Turvânia, Goiás sob as latitudes: 16° 36' 52" S e longitude: 50° 08' 03" W. O clima da região, segundo a classificação de [Köppen & Geiger \(1928\)](#) é do tipo tropical chuvoso, apresentando um período seco de pequena duração. As temperaturas variam entre 21 a 29° C com uma precipitação média mensal de 200 mm. Possui um período chuvoso iniciando em outubro e prolongando-se até junho, com umidade relativa do ar entre 70 e 80%.

No início da preparação foi feito a retirada de uma amostra de solo para análise e demarcação da área na data de 22 de fevereiro de 2022, que após o resultado da análise foi feita uma correção de base com fosforo no qual o adubo utilizado foi o Super Simples.

A área de cada parcela era de 16 m² com uma área total utilizada que possuía 742 m² de pastagem, formada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A área experimental era composta por uma bordadura de 1 m de distância de cada parcela, e foi previamente preparada realizando o corte da forrageira com auxílio de uma roçadeira costal a 15 cm do solo, com a retirada de todo o material cortado, garantindo a uniformidade da mesma. Após esse procedimento, iniciou-se o período experimental (fevereiro a abril de 2022) com a aplicação dos tratamentos em suas respectivas parcelas, divididos em adubações com

ureia protegida, além dos fertilizantes foliares. O experimento foi realizado em quadrado latino 5x5, os tratamentos usados foram:

- T1 - adubação química granulada com 150 kg/ ha de ureia protegida;
 T2 - adubação química com ureia foliar (20 kg de ureia em 400 litros de água);
 T3 - adubação química com ureia foliar (2 kg de ureia em 400 litros de água);
 T4 - adubação com Nitocross a 2 litros em 400 litros de água, e por fim,
 T5 – adubação com 30N Quimifol a 2 litros em 400 litros de água.

Na adubação química, utilizou-se ureia como fonte de nitrogênio, sendo feita diluição deste composto em água e distribuída nas parcelas com bomba costal em suas respectivas doses, que para todas as parcelas foi necessário o volume de 2 litros de calda para aplicação do mesmo. O delineamento utilizado foi quadrado latino 5x5. Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o Software estatístico R ([R-Core-Team, 2016](#)).

Resultados e discussão

Para a variável altura o valor da estatística F (17,02) para tratamentos foi maior que o valor crítico no nível de 1% de probabilidade (3,26); assim, foi significativo nesse nível ($P > 0,01$), com isso rejeitamos a hipótese nula e concluímos que os tratamentos testados possuíam efeito diferentes. Como o valor da estatística F (4,03) para linhas foi maior que o valor crítico no nível de 5% de probabilidade (3,26), ele foi significativo nesse nível ($P > 0,05$), com isso rejeitamos a hipótese nula e concluímos que as linhas tiveram efeitos diferentes. Como o valor da estatística F (2,65) para colunas foi menor que o valor crítico no nível de 5% de probabilidade (3,26), ele não foi significativo nesse nível ($P > 0,05$), com isso aceitamos a hipótese nula e concluímos que as colunas não apresentaram efeitos diferentes. A [figura 1](#) apresenta a região de aceitação ou rejeição da hipótese nula e a [tabela 1](#) apresenta algumas medidas estatísticas para a variável altura da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Figura 1. Teste de hipótese para altura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a diferentes fontes de nitrogênio.

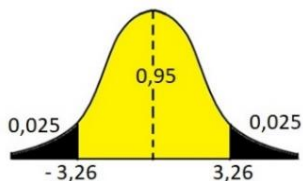
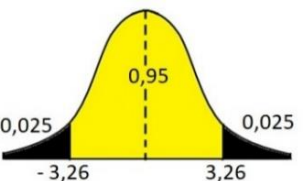
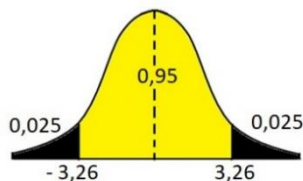
Para tratamento	Para linha	Para coluna
		
$F_{cal} > F_{tab}$ 17.0187 > 3.26 RRH_0	$F_{cal} > F_{tab}$ 4.0273 > 3.26 RRH_0	$F_{cal} < F_{tab}$ 2.6499 < 3.26 RAH_0

Tabela 1. Medidas estatísticas para a variável altura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a diferentes fontes de nitrogênio

Tratamentos	Média	Variância	Desvio padrão	Erro padrão
1 - 150 kg/ ha de ureia protegida	43,8 a	28,7	5,36	2,40
2 - 20 kg de ureia em 400 litros de água	30,2 b	28,7	5,36	2,40
3 - 2 kg de ureia em 400 litros de água	27,0 b	30,5	5,52	2,47
4 - Nitocross a 2 litros em 400 litros de água	27,6 b	11,3	3,36	1,50
5 - 30N Quimifol a 2 litros em 400 litros de água	30,2 b	35,7	5,97	2,67

Para a variável massa verde o valor da estatística F (28,50) para tratamentos foi maior que o valor crítico no nível de 1% de probabilidade (3,26), sendo significativo nesse nível ($P > 0,01$), com isso rejeitamos a hipótese nula e concluímos que os tratamentos testados possuíam efeito diferente. Como o valor da estatística F (3,78) para linhas foi maior que o valor crítico no nível de 5% de probabilidade (3,26), ele foi significativo nesse nível ($P > 0,05$), com isso rejeitamos a hipótese nula e concluímos que as linhas tiveram efeitos diferentes. Como o valor da estatística F (7,75) para colunas foi menor que o valor crítico no nível de 1% de probabilidade (3,26), ele foi significativo nesse nível ($P > 0,01$), com isso rejeitamos a hipótese nula e concluímos que as colunas apresentaram efeitos diferentes. A [figura 2](#) apresenta a região de aceitação ou rejeição da hipótese nula e a [tabela 2](#) apresenta algumas medidas estatísticas para a variável massa da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Diante das variáveis analisados sobre os diferentes tratamentos verificou se que os produtos utilizados não obtiveram resultado superior ao tratamento com ureia protegida, pois a pastagem já estava estabelecida com a correção de solo e adubação mineral anualmente, não sendo considerada uma pastagem degradada, não alterando assim as características do solo e promovendo acúmulo de matéria orgânica que poderia favorecer o aumento de produtividade desta forrageira.

Figura 2. Teste de hipótese para massa verde *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a diferentes fontes de nitrogênio.

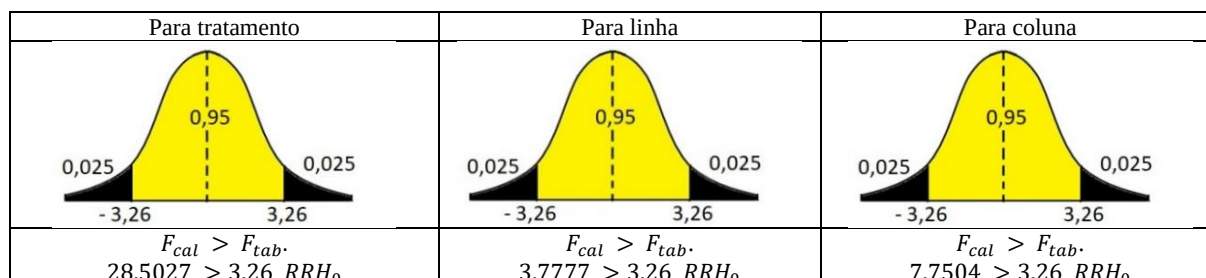


Tabela 2. Medidas estatísticas para a variável massa de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a diferentes fontes de nitrogênio

Tratamentos	Média	Variância	Desvio padrão	Erro padrão
1 - 150 kg/ ha de ureia protegida	6,7 a	3,85	1,96	0,88
2 - 20 kg de ureia em 400 litros de água	2,4 b	2,17	1,47	0,66
3 - 2 kg de ureia em 400 litros de água	1,6 b	2,15	1,47	0,67
4 - Nitocross a 2 litros em 400 litros de água	1,5 b	1,84	1,36	0,61
5 - 30N Quimifol a 2 litros em 400 litros de água	2,6 b	2,98	1,72	0,77

Segundo [Farias et al. \(2019\)](#), o potencial de produção de uma planta forrageira é estabelecido geneticamente; porém, para que ela venha a expressar o máximo de seu potencial é preciso que seja feito um manejo correto ([Restle et al., 1999](#)). A alta produção de pastagens, seja ela de qualquer gênero, para que seja possível atender a demanda nutricional de todo o rebanho, é necessário realizar o manejo adequado, sendo, principalmente, o manejo nutricional da planta, visando realizar a reposição de nutrientes, via adubação, porque a manutenção da fertilidade dos solos é de total importância para se produzir com excelência ([Gatiboni et al., 2013](#); [Santos, 2010](#)). Segundo [Cabral et al. \(2016\)](#), [Santos et al. \(2012\)](#) e [Santos et al. \(2012\)](#), as pastagens compõem a principal fonte de alimentação de animais ruminantes, normalmente, vindas de pastos nativos, de áreas extensivas em todo o mundo, sendo considerada a forma mais barata e menos trabalhosa de produção de volumoso para animais que são mantidos no campo, principalmente, quando comparados aos gastos de nutrição dos sistemas intensivos de produção, onde é preciso a reposição de nutrientes ao solo por fertilizantes.

Em um estudo, [Vaz et al. \(2012\)](#) observaram que para garantir elevada produtividade de biomassa das pastagens é indispensável à realização de um manejo adequado, utilizando a correta taxa de lotação, obedecendo à altura de entrada e saída dos animais nas áreas a serem pastejadas. Como também é necessária fazer a reposição de nutrientes via adubação, pois o manejo inadequado associado à falta da manutenção da fertilidade dos solos é responsável, por 50 a 70% das pastagens brasileiras apresentarem algum grau de degradação ([Dias-Filho, 2003](#); [Macedo, 2005](#); [Pereira et al., 2018](#)). [Sales et al. \(2013\)](#) afirma que é de extrema necessidade entender a inter-relação entre o sistema de pastagens e todo o sistema do solo, por causa da influência direta que existe entre ambos. Além de nítida a importância do fornecimento de nutrientes nas quantidades e proporções adequadas, de acordo com a necessidade da planta forrageira ([Freitas et al., 2012](#); [Scheffer-Basso et al., 2008](#); [Vitor et al., 2009](#)). A estrutura da pastagem assume uma morfologia e fisiologia distinta, assumindo distribuição espacial das folhas, diante das razões folha:colmo, densidade de folhas verdes, densidade de perfilhos e altura da planta e essas características tem ação direta sobre a produção da forragem e consumo pelos animais ([Cecato et al., 2000](#); [Jaguaribe et al., 2019](#); [Santos et al., 2011](#); [Zanini et al., 2012](#)).

Para [Hoffmann et al. \(2014\)](#), as plantas forrageiras precisam de condições ideais em relação ao solo para conseguir absorver pelas raízes os íons de elementos minerais que são utilizados em vários processos biológicos. A quantidade de íons disponíveis no solo é fator determinante quanto a capacidade das plantas para absorvê-los como também tamponar o pH do solo, podendo elevar ou diminuir essa capacidade de absorção ([Caride et al., 2012](#); [Soares & Restle, 2002](#)). A falta de adubações de correção

e manutenção nas pastagens é uma das principais causas de degradação, junto ao manejo incorreto do pastejo, diversos erros durante a escolha e ao estabelecimento da forrageira e da ocorrência de pragas e doenças na área de pastagem (Silva et al., 2013). Para que haja bom desenvolvimento das plantas forrageiras e a redução de pastagens degradadas é necessário que seja realizado o manejo correto destas; sendo imprescindível a correção e adubação na pastagem (Macedo, 2005; Muller et al., 2001; Pereira et al., 2018; Ribeiro Júnior et al., 2017). De acordo Vendramini et al. (2014), a adubação nitrogenada é uma das adubações que responde de melhor forma para a restauração e capacidade produtiva das pastagens. Isso decorre da importância deste nutriente, que está intimamente ligado ao aumento rápido de produção, por ser um elemento de maior exigência para as plantas, sendo que este corresponde a grande quantidade dos tecidos vegetais (Andrade et al., 2010; Geron et al., 2012; Sousa et al., 2012). Além disso, é importante frisar que os demais macros e micronutrientes também são limitantes para a produtividade adequada da forrageira.

Conclusão

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obteve um potencial não muito rentável falando em produção de gramíneas para pastejo. A média da altura e a massa verde encontrada nos tratamentos não diferiram entre si nos produtos foliares. Ou seja, o tratamento básico com a aplicação de ureia protegida granular apresentou valores mais significativos do que os tratamentos foliares.

Referências bibliográficas

- Abreu, J. B. R., & Monteiro, F. A. (1999). Produção e nutrição do capim Marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento. *Boletim de Indústria Animal*, 56(2), 137–146.
- Andrade, A. C., Rodrigues, B. H. N., Magalhães, J. A., Souza Carneiro, M. S., Lucena Costa, N., Seixas Santos, F. J., & Bezerra, E. E. A. (2010). Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de gramíneas forrageiras sob irrigação e nitrogênio em Parnaíba, Piauí. *PUBVET*, 4(28), 899.
- Cabral, C. E. A., Cabral, L. S., Silva, E. M. B., Carvalho, K. S., Kroth, B. E., & Cabral, C. H. A. (2016). Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a fertilizantes nitrogenados associados ao fosfato natural reativo. *Comunicata Scientiae*, 7(1), 66–72. <https://doi.org/10.14295/CS.v7i1.964>.
- Caride, C., Piñeiro, G., & Paruelo, J. M. (2012). How does agricultural management modify ecosystem services in the Argentine Pampas? The effects on soil C dynamics. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 154, 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.05.031>.
- Cecato, U., Machado, A. O., Martins, E. N., Pereira, L. A. F., Barbosa, M. A. A., & Santos, G. T. (2000). Avaliação da produção e de algumas características da rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(3), 660–668. ,
- Costa, N L, Jank, L., Magalhães, J. A., Azevedo, A. N., Rodrigues, A. B. B., Gianluppi, V., Nunes, B. H., & Rodrigues, F. J. S. S. (2020). Forage accumulation and morphogenetic and structural characteristics of *Megathyrsus maximus* cv. Tamani under defoliation intensities. *PUBVET*, 14(4). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a553.1-7>.
- Costa, N L, Magalhães, J. A., Bendahan, A. B., Rodrigues, A. N. A., Rodrigues, B. H. N., & Santos, F. J. S. (2020). Response of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã pastures to nitrogen fertilization. *Research, Society and Development*, 9(3), e89932498. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2498>.
- Costa, Newton Lucena, Moraes, A., Monteiro, A. L. G., Motta, A. C. V., Oliveira, R. A., & Rodrigues, A. N. A. (2013). Forage productivity and morphogenesis of *Axonopus aureus* under different nitrogen fertilization rates. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(8), 541–548.
- Dias-Filho, M. B. (2003). Degradação de pastagens. *EMBRAPA*, 319.
- Farias, L. N., Zanine, A. M., Ferreira, D. J., Ribeiro, M. D., Souza, A. L., Geron, L. J. V., Pinho, R. M. A., & Santos, E. M. (2019). Effects of nitrogen fertilization and seasons on the morphogenetic and structural characteristics of Piatã (*Brachiaria brizantha*) grass. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, 51(2), 42–54.

- Freitas, F. P., Fonseca, D. M., Santos Braz, T. G., Martuscello, J. A., & Santos, M. E. R. (2012). Forage yield and nutritive value of Tanzania grass under nitrogen supplies and plant densities. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(4), 864–872. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000400006>
- Gatiboni, L. C., Kaminski, J., Pellegrini, J. B. R., & Aquino, J. E. R. (2013). Efeito da adubação fosfatada e da calagem sobre a qualidade bromatológica da forragem de pastagem natural com introdução de espécies forrageiras de inverno. *Revista Brasileira de Agrociência*, 14(3), 125–134.
- Geron, L. J. V., Mexia, A. A., Garcia, J., Silva, M. M., & Zeoula, L. M. (2012). Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(2), 797–808. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n2p797>
- Hoffmann, A., Moraes, E. H. B. K., Mousquer, C. J., Simioni, T. A., Gomer, F. J., Ferreira, V. B., & Silva, H. M. (2014). Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. *Nativa*, 2(2), 119–130. <https://doi.org/10.14583/2318-7670.v02n02a10>.
- Jaguaribe, T. L., Soares, N. A., Rodrigues, P. R., Bellan, J., Paciullo, D. S. C., Morenz, M. J. F., & Gomide, C. A. de M. (2019). Estrutura do dossel, massa de forragem e produção de leite em pastagem de cultivares de *Brachiaria* sp. *Embrapa Gado de Leite-Artigo Em Anais de Congresso*.
- Köppen, W., & Geiger, R. (1928). *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. *Wall-Map 150cmx200cm*.
- Macedo, M. C. M. (2005). Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação. *Informe Agropecuário*, 26(226), 36–42.
- Machado, S. L. M., Sales, E. C. J., Reis, S. T., Mesquita, V. G., Carvalho, Z. G., Monção, F. P., Gomes, E. A. S., & Queiroz, D. S. (2017). Forage accumulation, tillering and bromatological characteristics of *Brachiaria* grass under nitrogen fertilization. *Científica*, 45(2), 197. <https://doi.org/10.15361/1984-5529.2017v45n2p197-203>.
- Muller, M. M. L., Guimarães, M. F., Desjardins, T., & Silva, P. F. M. (2001). Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36(11), 1409–1418.
- Pereira, L. F., Ferreira, C. F. C., & Guimarães, R. M. F. (2018). Manejo, qualidade e dinâmica da degradação de pastagens na Mata Atlântica de Minas Gerais-Brasil. *Nativa, Sinop*, 6(4), 370–379. <https://doi.org/10.31413/nativa.v6i4.5542>.
- R-Core-Team. (2016). *R: A language and environment for statistical computing*. R. Foundation for Statistical Computing.
- Restle, J., Roso, C., & Soares, A. B. (1999). Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 28(2), 235–243.
- Ribeiro Júnior, M. R., Canaver, A. B., Rodrigues, A. B., Domingues Neto, F. J., & Spers, R. C. (2017). Desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes tipos de adubação (Química e Orgânica). *Revista Unimar Ciências*, 24(1–2), 49–53.
- Sales, E. C. J., Reis, S. T., Monção, F. P., Antunes, A. P. S., Oliveira, E. R., Matos, V. M., Côrrea, M. M., & Delvaux, A. S. (2013). Produção de biomassa de capim-marandu submetido a doses de nitrogênio em dois períodos do ano. *Agrarian*, 6(22), 486–499.
- Santos, M. R., Fonseca, D. M., Gomes, V. M., Silva, S. P., Silva, G. P., & Reis, M. (2012). Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. *Ciência Animal Brasileira*, 13(1), 49–56.
- Santos, M E R, Fonseca, D. M., Gomes, V. M., Santos, B. T. G., Silva, S. P., Albino, R. L., Santos, A. L., & Silva, G. P. (2012). Grazing patterns on signalgrass pasture according to location of cattle feces. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(4), 898–904. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000400010>
- Santos, M E R, Fonseca, D. M., Santos, T. G. B., Silva, S. P., Gomes, V. M., & Silva, G. P. (2011). Morphogenic and structural characteristics of tillers on areas with signalgrass pasture varying on height. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(3), 535–542. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000300010>

- Santos, Manoel Eduardo Rozalino. (2010). Adubação de pastagens: Possibilidade de Utilização. *Enciclopédia Biosfera*, 6(11), 1–13.
- Scheffer-Basso, S. M., Scherer, C. V., & Ellwanger, M. F. (2008). Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(2), 221–227.
- Silva, D. R. G., Costa, K. A. P., Faquin, V., Oliveira, I. P., Bernades, T. F., Faquim, V., Oliveira, I. P., & Bernardes, T. F. (2013). Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu. *Revista Ciência Agronômica*, 44(1), 184–191. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000100023>.
- Soares, A. B., & Restle, J. (2002). Adubação nitrogenada em pastagem de triticale mais azevém sob pastejo com lotação contínua: Recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(1), 43–51.
- Sousa, A. R., Andrade, A. C., Magalhães, J. A., Mehl, H. U., Rodrigues, B. H. N., Silva, E. M., Bitencourt, A. B., Santos Fogaça, F. H., & Lucena Costa, N. (2012). Produtividade do Capim-Marandu sob diferentes doses de nitrogênio. *PUBVET*, 7(5), 1510.
- Teixeira, R. N. V., Pereira, C. E., Kikuti, H., & Deminici, B. B. (2018). *Brachiaria brizantha* (Syn. *Uroclhoa brizantha*) cv. Marandu under different doses of nitrogen and phosphorus in Humaitá-AM, Brazil. *Applied Research & Agrotechnology*, 11(2), 35–41.
- Vaz, R. Z., Restle, J., Vaz, M. B., Pascoal, L. L., Vaz, F. N., Brondani, I. L., Filho, D. C. A., & Neiva, J. N. M. (2012). Performance of beef heifers until calving receiving different levels of supplementation during the breeding season, at 14 months of age. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(3), 797–806. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000300045>
- Vendramini, J. M. B., Dubeux Júnior, J. C. B., & Silveira, M. L. (2014). Nutrient cycling in tropical pasture ecosystems. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 9(2), 308–315. <https://doi.org/10.5039/agraria.v9i2a3730>.
- Vitor, C. M. T., Fonseca, D. M. da, Cóser, A. C., Martins, C. E., Nascimento Júnior, D., & Ribeiro Júnior, J. I. (2009). Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(3), 435–442.
- Zanini, G. D., Santos, G. T., & Sbrissia, A. F. (2012). Frequencies and intensities of defoliation in Aruana guineagrass swards: Morphogenetic and structural characteristics. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(8), 1848–1857. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000800007>

Histórico do artigo:**Recebido:** 20 de dezembro de 2022.**Aprovado:** 31 de dezembro de 2022.**Disponível online:** 9 de janeiro de 2023.**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.