

EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE GESSO AGRÍCOLA NA PRODUÇÃO DE *Urochloa decumbens* E NA POROSIDADE DO SOLO

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF AGRICULTURAL PLASTER ON THE PRODUCTION OF *Urochloa decumbens* AND SOIL POROSITY

Julia Couto Paiva¹ , Samuel Tavares dos Santos² 

Recebido em 13 de Março de 2024 | Aprovado em 29 de Abril de 2024

RESUMO

A pecuária é uma atividade de grande importância para o Brasil e também o estado do Mato Grosso. Contudo, grande percentual de suas pastagens está localizada em solos com sérias limitações químicas, como por exemplo baixa fertilidade e elevados teores de alumínio. Assim, o gesso agrícola em tais áreas pode ser uma alternativa para melhorar os atributos químicos do solo. Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo comparar o efeito de diferentes doses de gesso agrícola na produtividade de *Urochloa decumbens* e na porosidade do solo. O experimento foi conduzido no setor de produção do campo experimental do Instituto Federal de Mato Grosso, campus Confresa, no período de agosto de 2022 a julho de 2023. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas dosagens de 0 t.ha⁻¹; 0,73 t.ha⁻¹; 1,46 t.ha⁻¹; 2,92 t.ha⁻¹. A coleta do experimento foi feita aos 75 e 108 dias após plantio (DAS). Os parâmetros analisados foram matéria fresca, matéria seca, e porosidade. O único parâmetro para o qual resultou diferença significativa entre os tratamentos foi a massa seca na primeira colheita. Nesse caso, foi observado que os tratamentos controle e com 0,73 t.ha⁻¹ de gesso não diferiram entre si, e foram significativamente superiores aos demais tratamentos, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Palavras-chave: Produtividade de fitomassa, Atributos físicos do solo, pastagem.

ABSTRACT

Livestock farming is an activity of great importance for Brazil and also the state of Mato Grosso. However, a large percentage of its pastures are located in soils with serious chemical limitations, such as low fertility and high aluminum content. Therefore, agricultural gypsum in such areas can be an alternative to improve the chemical attributes of the soil. Therefore, the present research aimed to compare the effect of different doses of agricultural gypsum on the productivity of *Urochloa decumbens* and soil porosity. The experiment was conducted in the production sector of the experimental field of the Federal Institute of Mato Grosso, Confresa campus, from August 2022 to July 2023. A completely randomized design (DIC) was used, with four treatments and five replications. The treatments consisted of dosages of 0 t.ha⁻¹; 0.73 t.ha⁻¹; 1.46 t.ha⁻¹; 2.92 t.ha⁻¹. The experiment was collected at 75 and 108 days after planting (DAS). The parameters analyzed were fresh matter, dry matter, and porosity. The only parameter for which there was a significant difference between treatments was dry mass in the first harvest. In this case, it was observed that the control treatments and those with 0.73 t.ha⁻¹ of gypsum did not differ from each other, and were significantly superior to the other treatments, using the Tukey test at 5% significance.

Keywords: Fitomass productivity, Soil physical attributes, pasture.

¹ Graduanda em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT- Campus Confresa). Confresa, MT, Brasil. Endereço para correspondência: BR-158, Confresa, MT, Brasil, CEP: 78652-000. E-mail: juliacoutopaiva@gmail.com

² Doutor em Biociência e Biotecnologia pela UENF. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Confresa-MT. Endereço para correspondência: Av. Vilmar Fernandes, 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, Brasil. CEP: 78.652-000. E-mail: Samuel.tavares@ifmt.edu.br

1 Introdução

Os sistemas de produção pecuárias no Brasil são formados por pecuária extensiva, onde pouca tecnologia é adotada, e o sistema intensivo, que ao contrário do primeiro adota um maior nível tecnológico (CARVALHO; ZEN, 2017).

Dessa forma, as pastagens têm uma função de grande relevância na pecuária do país, pois ocupam uma área em torno de 200 milhões de hectares, com pastagens nativas e cultivadas (SKORUPA; MANZATTO, 2019). No entanto, por muito tempo predominantemente, muitas áreas de pastagens se encontravam abaixo do seu potencial produtivo (OLIVEIRA; CORSI, 2005). Além disso, estima-se que sinais de degradação estejam presentes em 50 a 70% das pastagens brasileiras (DIAS-FILHO, 2014).

Uma grande parte da redução das pastagens em estado de degradação nos últimos anos tem se devido a conscientização do setor, através da adoção de tecnologia, como o uso de insumo agrícola (ZIMMER et al., 2012). Assim, acredita-se que tal profissionalização do setor possa contribuir para melhorias não só das condições das pastagens, mas também para a elevação dos índices zootécnicos nacionais.

Nesse contexto, a adição de fertilizantes e corretivos nessas áreas tem contribuído de forma intensiva na melhora da qualidade dos solos, resultante em consequência na qualidade e produtividade das pastagens (VILELA et al., 2020).

O gesso agrícola é um importante condicionador do solo e seu uso pode contribuir com a melhora dos solos em vários aspectos. De acordo com Pedrosa e Silva (2022), esse insumo age fornecendo enxofre e cálcio através do perfil do solo, além de também atuar na redução da toxidez do alumínio nas camadas mais profundas do solo, e da densidade aparente do solo e em consequentemente na elevação da sua macroporosidade.

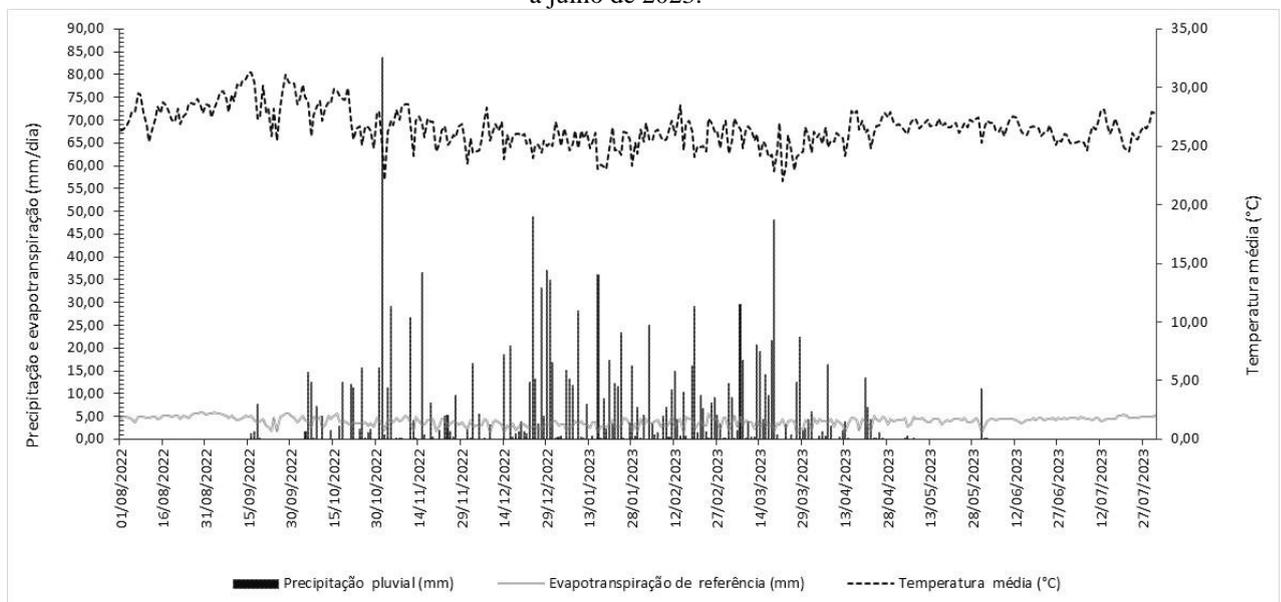
O fato dos capins do gênero *Urochloa* se adaptarem a solos ácidos e a diversos tipos de climas, o tornaram um grande aliado na exploração pecuária na região do cerrado brasileiro (KARIA; DUARTE; ARAÚJO, 2006). De acordo com Valle, Jank e Resende (2009), a espécie *Urochloa decumbens* está entre as principais espécies desse gênero plantado nas Américas. Essa espécie, por apresentar boa adaptação aos solos da região Centro-Oeste do Brasil, ela está entre as espécies de capim mais cultivadas no país (ALVIM; BOTREL; XAVIER, 2002).

Nesse contexto, o objetivo da presente pesquisa foi comparar o efeito de diferentes doses de gesso agrícola sobre a produtividade de *B. decumbens* (massa fresca e massa seca) e sobre a porosidade do solo.

2 Metodologia

O experimento foi conduzido no setor de produção do campo experimental do Instituto Federal de Mato Grosso, campus Confresa, situado na região nordeste do Estado de Mato Grosso, no período de agosto de 2022 a julho de 2023, localizado nas coordenadas geográficas 10° 39'40'' S e 51°33'11'' W. Na figura 1, são apresentadas as condições de precipitação, evapotranspiração e temperatura na região de Confresa durante o período do experimento.

Figura 1 - Precipitação pluvial, evapotranspiração e temperatura média em Confresa – MT entre agosto de 2022 a julho de 2023.



Fonte: Elaboração dos autores.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado DIC, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: T1=0 t.ha⁻¹ de gesso; T2= 0,73 t.ha⁻¹ de gesso; T3= 1,46 t.ha⁻¹ de gesso; T4= 2,92 t.ha⁻¹ de gesso. Cada parcela possuía uma área de 2mx2m, onde as sementes foram distribuídas em 9 linhas com espaçamento de 20 cm.

No dia 09 de agosto de 2022, foi feita a coleta de amostra de solo para determinação das doses de gesso agrícola (coletada a 40-60 cm) e de calcário e adubos (coletada a 0-20 cm). Os dados referentes a análise química do solo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química e textural do solo. Confresa, 2023.

Profundidade (cm)	Análise Química												Classificação Textura Média	
	pH		P	K	S	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O	Argila	Silte		Areia
	Água	CaCl ₂	mg.dm ⁻³			cmol _c .dm ⁻³			dag.kg ⁻¹		g.kg ⁻¹			
0-20	4,9	4,1	6,5	11,8	15	0,4	0,25	0,27	2,9	1,53	280	65	655	
40-60	5,1	4,2	4,8	5,2	25	0,4	0,16	0,11	2,2	0,95	292	58	650	

Fonte: Adaptação dos dados do Laboratório Solos & Planta.

A calagem foi realizada no dia 27 de setembro de 2022, com aplicação de 0,58 t/ha de calcário, seguindo a recomendação de Vilela et al. (2004). A gessagem foi realizada no dia 25 de outubro de 2022, através da aplicação das diferentes doses para os diferentes tratamentos com base na análise química de solo coletada a 40-60 cm de profundidade e recomendação de Souza et al. (2001).

A semeadura foi realizada no dia 04 de março de 2023. Utilizou-se 2 kg.ha⁻¹ de sementes a 2 centímetros de profundidade (PACIULLO et al., 2016). A adubação foi feita com a utilização de 30 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (através do uso de superfosfato simples) e de 30 kg.ha⁻¹ de K₂O (através do uso de cloreto de potássio). Após 40 dias da semeadura foi feita aplicação de 50 kg.ha⁻¹ de N em cobertura (através do uso de ureia) (VILELA et al., 1998).

Para colheita da fitomassa foram realizados dois cortes da forrageira, o primeiro realizado com 75 dias após o plantio em 18/05/2023, e o segundo com 108 dias após o plantio em 20/06/2023. A forrageira foi cortada, colocado em saco de papel identificado e pesada para obtenção de massa fresca. Posteriormente esse material foi seco em estufa de ventilação forçada a temperatura de 105 °C, por 12 horas, com o objetivo de quantificar o teor de matéria seca.

Foram coletadas amostras de solo deformadas e indeformadas (estas com auxílio de anel de Kopeck), para quantificação da porosidade, conforme Teixeira et al. (2017).

Os dados foram avaliados através de análise da variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey para comparações entre as médias ($\alpha = 0,05$), através do uso do software SISVAR.

3 Resultados e discussão

Com base nos resultados das tabelas 2 e 3, foi observado que dentre todos os parâmetros analisados, em ambas as épocas de colheita, só foram encontradas diferença significativa para o teor massa seca colhida no primeiro corte. Neste caso observa-se que o tratamento controle e com aplicação de 0,73 t.ha⁻¹ de gesso, não diferiram significativamente entre si, e foram

significativamente superiores aos tratamentos com aplicação de 1,46 t.ha⁻¹ e 2,92 t.ha⁻¹ de gesso. Também é possível ser observado na mesma tabela, que a produtividade de massa seca dos tratamentos com 1,46 t.ha⁻¹ e 2,92 t.ha⁻¹ de gesso, não diferiram significativamente entre si.

Tabela 2 - Massa fresca, massa seca e porosidade do solo após primeiro corte de *U. decumbens*. Confresa, 2023.

Tratamento	Massa Fresca (t/ha)	Massa Seca (t/ha)	Porosidade (%)
Sem aplicação de gesso	22,416 A	12,038 A	54,346 A
0,73 t/ha de gesso	18,634 A	8,516 A	54,346 A
1,46 t/ha de gesso	16,888 A	5,910 B	57,872 A
2,92 t/ha de gesso	17,622 A	5,362 B	50,146 A
C.V.%	17,44	25,97	7,88

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem pelo Teste de Tukey (P < 0,05).

Tabela 3 - Massa fresca, massa seca e porosidade do solo após segundo corte de *U. decumbens*. Confresa, 2023

Tratamento	Massa Fresca (t/ha)	Massa Seca (t/ha)	Porosidade (%)
Sem aplicação de gesso	6,926 A	3,970 A	54,016 A
0,73 t/ha de gesso	7,274 A	4,286 A	48,446 A
1,46 t/ha de gesso	7,678 A	4,826 A	52,510 A
2,92 t/ha de gesso	7,366 A	4,628 A	51,540 A
C.V.%	26,19	26,02	14,71

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem pelo Teste de Tukey (P < 0,05).

Verifica-se ainda que a variação nos teores de matéria seca oscilaram entre 3,970 e 12,038 t.ha⁻¹, sendo que o primeiro corte apresentou valores superiores em comparação ao segundo. Esta discrepância pode ser atribuída às variações pluviométricas nos períodos de corte (Figura 1). Observou-se que entre a semeadura até o primeiro corte, ocorreu um acúmulo de precipitação de 311,60 mm, enquanto do primeiro corte ao segundo, as parcelas experimentais receberam apenas 11,60 mm de chuva.

De certa forma, percebe-se que a literatura não tem se apresentado unânime quanto aos efeitos da aplicação do gesso agrícola da fitomassa das pastagens. Um exemplo disso é o estudo de Fonseca et al. (2023), que comparou diferentes doses de gesso aplicadas nos capins *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Urochloa ruzizienses*, e observaram que a única espécie que apresentou resposta positiva a tais doses, quanto a produção de massa fresca e verde foi a segunda espécie.

Um outro exemplo de resultados diferentes quanto a resposta das pastagens a aplicação

de gesso agrícola, é o estudo de Dos Santos et al., (2020). E tal estudo, os autores observaram que diferentes variedades de capim elefante, responderam de forma diferente a aplicação de gesso agrícola (0 e 494 kg.ha⁻¹). O estudo mostrou que enquanto o ganho na variedade Cameroon foi obtido no parâmetro altura, o ganho obtido pela variedade Roxo foi no parâmetro diâmetro do colmo.

Em estudo realizado por Zaccaron e Arboitte (2019), que comparam efeito da aplicação de diferentes doses de gesso agrícola no capim *Panicum maximum* cm. Tanzânia, não foi observado influência significativa entre tais doses de gesso sobre a produção de fitomassa da cultura.

Um outro estudo que não mostrou influência significativa na quantidade de massa fresca e massa seca das folhas de pastagens pela aplicação de gesso agrícola, é do Pedroso e Silva (2022). Os tratamentos comparado no referido estudo foi a aplicação de doses diferentes de gesso agrícola (0, 5, 10, e 15 t.ha⁻¹) nos capins *Megathyrsus maximum* cv. Zuri, *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Urochloa brizantha* cv. Paiaguás e *Urochloa decumbens* cv. Basilisk.

Efeitos significativos no padrão de porosidade do solo pela aplicação de gesso agrícola foi observado por Müller et al. (2012), que compararam quatro doses diferentes de gesso agrícola após 50 meses de sua aplicação, onde se utilizava plantio direto. Foi observado no referido artigo que nos primeiros 7,5 cm de profundidade do solo parte da macroporosidade se converteu em microporosidade, e na faixa de profundidade do solo entre 7,5 e 15 cm ocorreu elevação da porosidade do solo.

No estudo conduzido por Carducci et al. (2015), que objetivou comparar diferentes sistemas de manejo de solo e diferentes doses de gesso agrícola (0; 7; e 28 t.ha⁻¹) concluiu que a maior dose de gesso promoveu efeito gradual sobre a elevação do volume dos poros, e que esse insumo agrícola aplicado em superfície influenciou na estabilização dos agregados do solo.

Um outro estudo que demonstrou resultado positivo da aplicação do gesso agrícola é o de Freitas et al. (2017), que comparam o efeito de quatro sistemas de manejo, com e sem gessagem, sobre as propriedades físicas dos solos. Os autores concluíram que o gesso agrícola apresentou influência positiva sobre os atributos físicos do solo analisados, em qualquer dos sistemas de manejo comparados.

4 Considerações finais

Foi observado no presente estudo, que independente da época de colheita, as diferentes doses de gesso comparadas não resultaram em alterações significativas nos parâmetros

produtividade de massa fresca e porosidade.

Quanto ao parâmetro produtividade de massa seca, no primeiro corte do capim o tratamento sem a aplicação de gesso e com a dose de 0,73 t.ha⁻¹ de gesso não diferiram entre si, e foram significativamente superior aos demais tratamentos. Contudo, não foi observado diferença significativa entre os tratamentos, para esse parâmetro, no segundo corte.

Referências

ALVIM, M. J., BOTREL, M. A.; XAVIER, D. F. **As principais espécies de *Brachiaria* utilizadas no País**. Juiz de Fora – MG: Embrapa Gado de Leite, 2002. (Comunicado Técnico n. 22). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65321/1/COT-22-As-principais-especies-de.pdf> . Acesso em: 21 set. 2023.

CARDUCCI, C. E. et al. Retenção de água do solo sob sistema conservacionista de manejo com diferentes doses de gesso. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 58, n. 3, p. 284-291, 2015. Disponível em: <https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.2014>. Acesso em: 30 out.2023.

CARVALHO, T. B; ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017. Disponível em: <https://revista.ipecege.org.br/Revista/article/view/109>. Acesso em: 25 jun.2023.

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>. Acesso em: 22 nov.2023.

DOS SANTOS, R. L. et al. Desenvolvimento de variedades de capim-elefante sob a influência do gesso agrícola mineral no Polo Gesseiro do Araripe. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e4749119994-e4749119994, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9994/9008>. Acesso em: 20 out.2023.

FONSECA, F. et al. Ganho de matéria seca e verde em duas variedades de capim sob diferentes doses de gesso agrícola. **Nativa–Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso**, v. 12, n. 2, p. 73-88, 2023. Disponível em: <https://www.revistanativa.com.br/index.php/nativa/article/download/486/780>. Acesso em: 30 out.2023.

FREITAS, L. A. et al. Residual de gesso e manejos conservacionistas sobre atributos físicos do solo. **Cultura Agronômica**, v. 26, n. 4, p. 483-491, 2017. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2446-8355.2017v26n4p483-491/1830>. Acesso em: 21 out.2023.

KARIA, C. T; DUARTE, J. B; ARAUJO, A. C. G. D. **Desenvolvimento de cultivares do gênero *Brachiaria* (trin.) Griseb. no Brasil**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2006. 58p.

(Documento, n. 163). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/27809/1/doc_163.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.

MÜLLER, M. M. L, et al. Qualidade estrutural de um latossolo vermelho sob plantio direto 50 meses após a aplicação de gesso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol.36, n. 3, p. 1005-1013, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/y6d9DRXf4kmyzpsJFK7YC4g/?lang=en>. Acesso em: 30 out.2023.

OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos**. São Carlos-SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 23 p. (Circular Técnica, n. 38). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPSE/15659/1/Circular38.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2023.

PACIULLO, D. S. C. et al. **Tecnologia e custo de produção de *Brachiaria decumbens* para o uso sob pastejo**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. (Circular Técnica, n. 111). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148381/1/CT-111-Tecnologia-e-custo-Brachiaria-decumbens.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2023.

PEDROSO, E. C.; SILVA, M. G. Características agronômicas de forrageiras submetidas à Gessagem. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e7511931578-e7511931578, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31578>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/31578/26958/358632>. Acesso em: 30 jul.2023

SKORUPA, L. A.; MANZATTO, C. V. Avaliação da adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária- floresta (ILPF) no Brasil. IN: SKORUPA, L. A.; MANZATTO, C. V. (Ed). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil: estratégias regionais de transferência de tecnologia, avaliação da adoção e de impactos**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p.340-379. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1118657?mode=full>. Acesso em: 20 jun.2023.

SOUZA, D.M.G.; VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W.V. Uso de gesso calcário e adubos para pastagens no Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 22p. (Circular técnica, n. 12). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/22724/1/cirtec_12.pdf. Acesso em: 25 out. 2022.

TEIXEIRA, P.C. et al. (Ed.). **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 3 ed. revisada e ampliada. Brasília: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194786/1/Pt-5-Cap-1-Micromorfologia-do-solo.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2023.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Ceres**, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009. Disponível em: redalyc.org/pdf/3052/305226808013.pdf Acesso em: 16 ago. 2023.

VILELA, L. et al. Calagem e Adubação de Pastagens. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação

Tecnológica, 2004. p. 367-382.

Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222588/1/Cerrado-Correcao-solo-adubacao-ed-02-8a-impressao-2017.pdf> . Acesso em: 09 de ago.2023.

VILELA, L. et al. **Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. Disponível em:<
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72180/1/cirtec-37.pdf> >. Acesso em: 04 mar. 2023.

VILELA, L.; MARTHA JR., G.B.M.; SOUSA, D.M.G. Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. **Plantio Direto e Tecnologia Agrícola**. Edição Especial Centro-Oeste, p. 54-64, 2020. Disponível em:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1126986/1/LVilela-et-al-RPD-Especial-Cerrado-2020.pdf>. Acesso em: 15 out.2023.

ZACCARON, J. B; ARBOITTE, M. Z. Produção de biomassa e qualidade química de *Panicum maximum* cv. Tanzânia submetidos a doses de gesso agrícola. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 4, n. 1, p. 82-93, 2019. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Miguelangelo-Arboitte/publication/334745664_Producao_de_biomassa_e_qualidade_quimica_de_Panicum_maximum_cv_Tanzania_submetidos_a_doses_de_gesso_agricola/links/6116b10a1ca20f6f861e4f0f/Producao-de-biomassa-e-qualidade-quimica-de-Panicum-maximum-cv-Tanzania-submetidos-a-doses-de-gesso-agricola.pdf. Acesso em: 20 out.2023.

ZIMMER, A.H.et al. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. Brasília-DF: Embrapa, 2012. 42p. (Documentos, n. 189). Disponível em:<
<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/951322/degradacao-recuperacao-e-renovacao-de-pastagens>. Acesso em: 03 ago.2023.