

ARTIGO CIENTÍFICO

EFICIÊNCIA TÉCNICA E ECONÔMICA DO CAPIM-JIGGS (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO MINERAL E ORGANOMINERAL *Technical and economic efficiency of jiggs grass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) submitted to different doses of mineral and organomineral fertilization*

Evandro ZANROSSO¹, Fábio José BUSNELLO², Caroline OLIAS^{3*}, Aline Vanessa SAUER⁴, Cristiano Reschke LAJÚS⁵

RESUMO: Para expressar seu potencial o Capim-Jiggs depende de condições edafoclimáticas específicas, além da fertilidade do associando à doses de adubação mineral e organomineral, justificando a avaliação da capacidade adaptativa e o potencial forrageiro na região, implicando em produção animal abaixo do preconizado. A pesquisa possuiu por objetivo avaliar a eficiência técnica e econômica do Capim-Jiggs submetido a doses de adubação mineral e organomineral. O experimento foi implantado na área rural localizada no Município de Chapecó-SC, durante o segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021. O delineamento experimental foi o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) em esquema de parcela subdividida ao longo do tempo (5 x 4), com 5 repetições, sendo que na parcela principal foram alocadas as adubações (Testemunha; 50% da dose recomendada de adubo organomineral – 250kg de 10-10-10; 100% da dose recomendada de adubo organomineral – 500kg de 10-10-10; 150% da dose recomendada de adubo organomineral – 750kg de 10-10-10 e Adubação mineral – 240 kg de 09-24-10 e nas subparcelas ao longo do tempo foram alocados os cortes (1º Corte: 02/01/21; 2º Corte: 04/02/21; 3º Corte: 25/03/21 e 4º Corte: 10/05/21). Objetivando-se determinar a máxima eficiência técnica (MET), o material coletado na área útil (0,5m²) foi identificado e pesado. Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F (P≤0,05), as diferenças entre as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey (P≤0,05). Concluindo-se que a dose recomendada de 150% de adubo organomineral se equivale a dose recomendada da adubação mineral, com base na MET e MEE do Capim-Jiggs.

Palavras-chave: Capim-Jiggs; Eficiência Técnica; Eficiência Econômica; Adubação Mineral e Organomineral.

ABSTRACT: To express its potential, Capim-Jiggs depends on specific edaphoclimatic conditions, in addition to its fertility associated with doses of mineral and organomineral fertilization, justifying the evaluation of its adaptive capacity and forage potential in the region, implying in animal production below that recommended. The research aimed to evaluate the technical and economic efficiency of Capim-Jiggs submitted to doses of mineral and organomineral fertilization. The experiment was implemented in the rural area located in the municipality of Chapecó-SC, during the second half of 2020 and the first half of 2021. The experimental design was the Randomized Block Design in a split plot scheme over time (5x4) with 5 repetitions, and in the main plot they were allocated as fertilizers (Witness; 50% of the recommended dose of organomineral fertilizer - 250kg of 10-10-10; 100% of the recommended dose of organomineral fertilizer-500kg of 10-10-10; 150% of the recommended dose of organomineral fertilizer-750kg from 10-10-10 and Mineral fertilizer-240kg from 24-09-10 and the cuts were allocated over time (1st Cut: 01/02/21; 2nd: 04/02/21; 3rd: 25/03/21 and 4th: 10/05/21). Aiming to determine the maximum technical efficiency, the material collected in the useful area (0.5m²) was identified and weighed. The collected data were compared to the Analysis of Variance by the F test (P≤0.05), and differences between the means were compared by the Tukey test (P≤0.05). It is concluded that a recommended dose of 150% organomineral fertilizer is equivalent to a recommended dose of mineral fertilizer, based on the MET and MEE of Capim-Jiggs.

Key words: Jiggs Gras; Technical Efficiency; Economic Efficiency; Mineral Fertilizer and Organomineral.

*Autor para correspondência

¹Engenheiro Agrônomo. Egresso do Curso de Agronomia. Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó – SC. E-mail: evandrozanrosso@unochapeco.edu.br ;

²Doutor em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Campus Lages – SC. Coordenador e Docente do Curso de Agronomia na UNOCHAPECÓ - Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Campus Chapecó – SC. E-mail: fbusnello@yahoo.com.br;

³Acadêmica do Curso de Agronomia. Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó – SC. E-mail: caroline.olias@unochapeco.edu.br;

⁴Doutora em Agronomia. Universidade Estadual de Maringá (UEM), Campus Maringá. Docente do Curso de Agronomia na Universidade Estadual Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel e UNOPAR - Universidade Pitágoras Unopar, Campus Bandeirantes – PR E-mail: aline.sauer@uenp.edu.br

⁵Doutor em Agronomia. Universidade de Passo Fundo (UPF), Campus Passo Fundo. Docente e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Tecnologia e Gestão da Inovação. Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó – SC. E-mail: clajus@unochapeco.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

O Capim-Jiggs é uma variedade de grama bermuda e tem suas origens de certa forma desconhecidas. Acredita-se hoje que tenha sido desenvolvida por produtores americanos. Não há registros oficiais de sua introdução no Brasil, mas essa forrageira tem-se disseminado relativamente rápido, principalmente entre criadores de cavalos e bovinos de leite (PEDREIRA, 2010).

O Jiggs é uma planta perene, de porte intermediário, que forma um dossel denso e de cor verde-clara. Possui folhas e estolões muito finos e poucos rizomas, que também não são muito grossos. A utilização de forrageiras desconhecidas ou pouco pesquisadas no País, como o capim-Jiggs, implica em produção animal abaixo do preconizado, pois a utilização de estratégias e tecnologias apropriadas para maximizar o desempenho animal nesse caso é mais limitada, o que pode ser ocasionado pelo manejo inadequado do solo e da planta (FAGUNDES *et al.*, 2011).

Para Resende, Casler e Resende (2013), esse fato determina a busca por estratégias que otimizem a produtividade e qualidade da forragem, de forma a aumentar a capacidade de suporte animal, uma vez que no Brasil as fases de cria, recria e terminação de animais ruminantes, especialmente bovinos, são realizadas em grande parte nas pastagens. Dessa forma, a utilização de fertilizantes é fator preponderante para aumentar a produção de massa e a qualidade das forragens.

Estudos mais detalhados de forrageiras introduzidas e cultivadas no Brasil são importantes por contribuir para o melhor entendimento do ecossistema das pastagens, gerando bases racionais para que o manejo da pastagem seja estabelecido (FAGUNDES *et al.*, 2011).

Conforme Fertel (2020), as pastagens são a base da bovinocultura leiteira no Oeste de Santa Catarina e o aumento de produtividade está associado ao avanço tecnológico, manejo, eficiência do produtor e o tipo de adubação. Devido a isso, a necessidade de utilizar adubos que proporcionem melhores resultados atípicos (estiagem ou excesso de precipitação). O adubo organomineral é considerado o “adubo do futuro” por apresentar maior capacidade de reter água e nutrientes evitando assim a sua lixiviação e proporcionando plantas mais sadias, aumentando a produtividade/rendimento.

Para expressar todo o potencial, o Capim-Jiggs depende de condições edafoclimáticas específicas, como a alta fertilidade do solo relacionada as diferentes doses de adubação mineral e organomineral, justificando a avaliação da capacidade adaptativa e, conseqüentemente, do potencial forrageiro na região onde será estabelecido, implicando em produção animal abaixo do preconizado.

Dessa forma, diferentes doses de adubação mineral e organomineral apresentarão eficiência técnica e econômica do Capim-Jiggs?

Assim, a respectiva pesquisa possui como objetivo avaliar a eficiência técnica e econômica do Capim-Jiggs submetido a diferentes doses de adubação mineral e organomineral.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no Município de Chapecó - SC, em uma propriedade rural situada na região Oeste de Santa Catarina, durante o segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021.

O clima predominante na região segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, clima subtropical, mesotérmico úmido, estações bem definidas, sem períodos de secas definidos, e com verão quente com temperatura acima de 22°C, com precipitação média anual de 1700 mm e temperatura média de 22 a 27 °C no verão e 12 a 17 °C no inverno (MENDOÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

As condições climáticas (temperatura máxima, média e mínima e precipitação acumulada) do período experimental serão obtidas no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (AGRITEMPO, 2020).

O solo da área é classificado como LATOSSOLO Vermelho distroférrico típico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2018).

Foi realizada a análise de solo para determinar a recomendação adequada da adubação a ser realizada na área experimental, segundo o Manual de Adubação e Calagem e Adubação de 2016, para os estados do RS e SC, da Comissão Brasileira de Química do Solo, conforme a Tabela 1.

Conforme Pradanov e Freitas (2013) o delineamento de pesquisa é caracterizado como: quanto à abordagem: consiste em uma pesquisa quantitativa; quanto ao enfoque: consiste em uma pesquisa explicativa e com relação aos procedimentos, consiste em uma pesquisa experimental.

O delineamento experimental é o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) em esquema de parcela subdividida ao longo do tempo (5 x 4), com 5 repetições, sendo que na parcela principal foram alocadas as adubações (Testemunha; 50% da dose recomendada de adubo organomineral – 250kg de 10-10-10; 100% da dose recomendada de adubo organomineral – 500kg de 10-10-10; 150% da dose recomendada de adubo organomineral – 750kg de 10-10-10 e Adubação mineral – 240kg de 09-24-10) e nas subparcelas ao longo do tempo foram alocados os cortes (1º Corte: 02/01/21; 2º Corte: 04/02/21; 3º Corte: 25/03/21 e 4º Corte: 10/05/21).

A área onde foi realizado o experimento tem implantado o Capim-Jiggs, sendo que anteriormente havia a cultura do milho.

Em setembro de 2020 foi aplicada a adubação orgânica e duas fertilizações nitrogenadas com 100 kg de N ha⁻¹, totalizando 200 kg de N ha⁻¹.

O manejo fitossanitário que foi realizado na respectiva área levou em consideração a constante observação e monitoramento das pragas e doenças, com a aplicação preventiva de produtos recomendados.

Com o objetivo de determinar a máxima eficiência técnica (MET), o material coletado na área útil (0,5m²) foi identificado e pesado (FLOSS, 2011).

Para a máxima eficiência econômica (MEE) foi utilizado o critério de capital ilimitado baseado no preço do kg do fertilizante organomineral/mineral e no preço do kg da semente do Capim-Jiggs.

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F (P≤0,05) e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey (P≤0,05).

Tabela 01. Análise de Solo utilizada para recomendação de adubação no experimento.

N° Lab.	Ref.	Área (ha)	pH Água	Ind. SMP	cmolc/dm³						mg/dm³		pH	Si mg/kg
					Al	Ca	Mg	H + Al	CTC (pH 7,0)	CTC (efetiva)	K	Na		
1714757	A1 - 01	--	6,01	6,37	0,00	7,58	2,57	2,85	13,32	10,47	126	--	--	
1714758	A1 - 02	--	5,90	6,22	0,00	7,76	2,35	3,39	13,87	10,48	146	--	--	
1714759	A1 - 03	--	5,71	6,05	0,00	6,52	1,92	4,12	12,86	8,74	116	--	--	
1714760	A1 - 04	--	6,04	6,34	0,00	7,25	2,46	2,95	13,18	10,23	204	--	--	
1714761	A1 - 05	--	5,86	6,23	0,00	7,44	2,36	3,35	13,58	10,23	170	--	--	
1714762	A1 - 06	--	5,52	6,06	0,00	6,10	1,70	4,07	12,19	8,12	126	--	--	
1714763	A1 - 07	--	5,51	5,90	0,00	6,33	1,66	4,89	13,23	8,34	136	--	--	
1714764	A1 - 08	--	5,45	6,13	0,00	6,82	2,13	3,76	12,95	9,19	92	--	--	

N° Lab.	Ref.	(%) Índices de Saturação							Ca/Mg	(Ca+Mg)/K
		Bases (V%)	Al	Ca	Mg	K	Na	H		
1714757	A1 - 01	78,62	0,00	56,91	19,29	2,42	--	21,40	2,95	31,50
1714758	A1 - 02	75,58	0,00	55,95	16,94	2,69	--	24,44	3,30	27,08
1714759	A1 - 03	67,94	0,00	50,70	14,93	2,31	--	32,04	3,40	28,45
1714760	A1 - 04	77,63	0,00	55,01	18,66	3,96	--	22,38	2,95	18,61
1714761	A1 - 05	75,37	0,00	54,79	17,38	3,20	--	24,67	3,15	22,54
1714762	A1 - 06	66,63	0,00	50,04	13,95	2,64	--	33,39	3,59	24,20
1714763	A1 - 07	63,02	0,00	47,85	12,55	2,63	--	36,96	3,81	22,97
1714764	A1 - 08	70,93	0,00	52,66	16,45	1,82	--	29,03	3,20	38,04

N° Lab.	Ref.	% (m/v)		mg/dm³						g/dm³	mg/dm³		%
		MO	Argila	P	S	B	Cu	Zn	Mn		Fe	P-Rem	
1714757	A1 - 01	2,4	66	9,6	11,1	0,37	1,02	2,51	43,7	--	--	--	--
1714758	A1 - 02	2,6	65	9,2	5,5	0,43	0,91	2,21	34,5	--	--	--	--
1714759	A1 - 03	2,9	70	5,2	9,1	0,26	0,80	1,86	37,7	--	--	--	--
1714760	A1 - 04	2,8	65	5,4	6,2	0,29	0,81	1,58	12,8	--	--	--	--
1714761	A1 - 05	2,7	62	6,5	11,0	0,44	1,15	2,09	53,8	--	--	--	--
1714762	A1 - 06	2,3	63	5,2	20,0	0,49	2,23	4,26	163,7	--	--	--	--
1714763	A1 - 07	2,9	68	5,3	18,2	0,44	1,38	2,13	67,7	--	--	--	--
1714764	A1 - 08	2,8	66	6,5	10,7	0,44	1,34	1,95	62,6	--	--	--	--

** ESTE LABORATÓRIO PARTICIPA DO PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE - ROLAS**

Obs.: Os resultados expressos acima são representativos da amostra enviada ao Laboratório pelo interessado
O tempo de armazenamento da amostra no laboratório é de 30 dias após a emissão do laudo.


FELIPE ANGELO POSSA
ENG. AGR. CREA RS136814
Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
1716D816-7E89-4885-A9BE-DB2B50B82213
Confira os dados do laudo em:
<http://www.labfertil.com.br/>



Si=Silício disponível (extrator:ácido acético 0,5mol/L)
P-Rem = Fósforo Remanescente
PR = Fósforo Relativo
NCriP = Nível Crítico de Fósforo

O tempo de armazenamento da amostra no laboratório é de 30 dias após a emissão do laudo

Fonte: Labfertil, 2018.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) da interação adubações x cortes em relação à variável resposta MV (Tabela 02). Conforme a Tabela 02, ao isolar o 1º Corte (02/01/21) é possível observar que não há diferenças significativas entre as adubações. No 2º Corte (04/02/21) e 3º Corte (25/03/21) as adubações organomineral e mineral diferem-se significativamente da testemunha. Já no 4º Corte (10/05/21), 100% da dose recomendada de adubo organomineral difere significativamente dos demais tratamentos. Ao isolar as adubações (50%, 100% e 150% da dose recomendada de adubo organomineral e mineral)

constata-se que o 2º Corte (04/02/21) e 3º Corte (25/03/21) diferem-se significativamente dos demais cortes. Já na testemunha o 1º Corte (02/01/21) difere significativamente dos cortes 2º (04/02/21), 3º (25/03/21) e 4º (10/05/21).

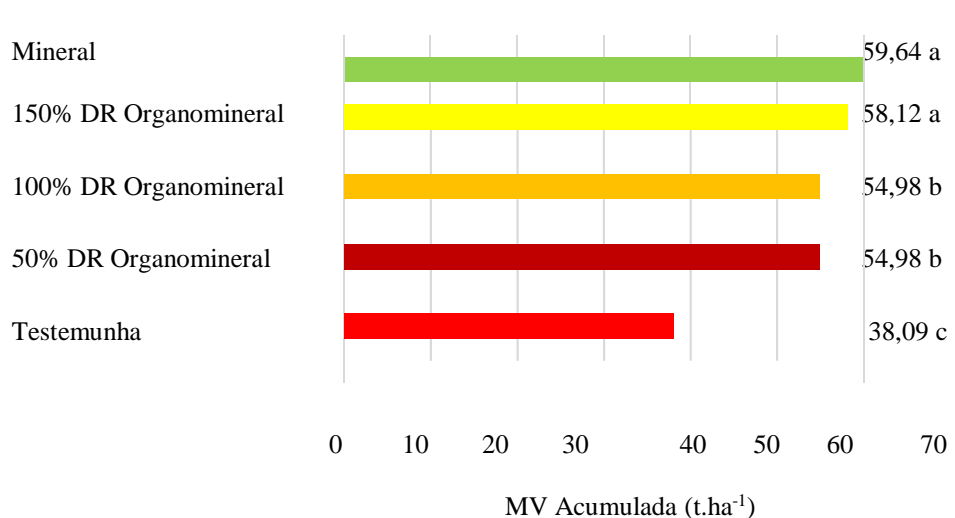
Tais diferenças se devem à ocorrência das condições climáticas durante o período experimental (25/11/20 – 1ª aplicação das diferentes adubações), sendo que, quando as plantas de Capim-Jiggs alcançavam 50 cm de altura era realizado o próximo corte e no mesmo dia as referidas aplicações.

A análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) das adubações em relação à variável resposta MV acumulada (Figura 01).

Tabela 02. MV do experimento em relação a interação adubações x cortes (Chapecó, SC – 2021)

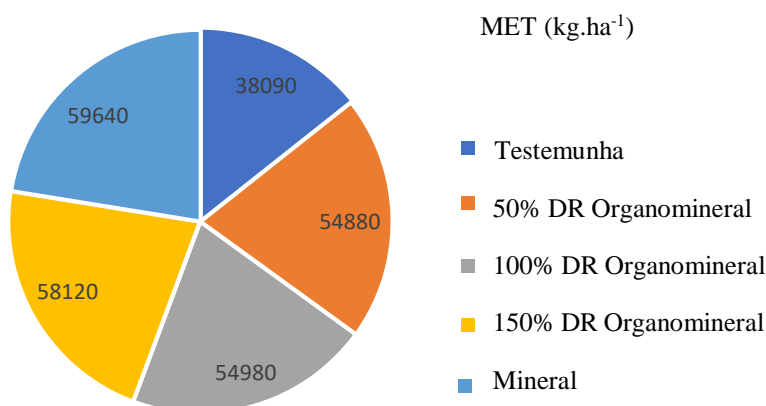
Híbridos	MV (t.ha ⁻¹)			
	Cortes			
	02/01/21	04/02/21	25/03/21	10/05/21
Testemunha	13,18 aA	5,51 bC	9,40 bB	6,99 bB
50% DR Organomineral	13,29 aB	16,60 aA	16,76 aA	8,23 bC
100% DR Organomineral	13,52 aB	17,12 aA	16,91 aA	10,26 aC
150% DR Organomineral	13,53 aB	15,81 aA	17,13 aA	8,53 bC
Mineral	14,27 aB	17,33 aA	17,40 aA	10,64 aC
CV 1 (%)	4,03			
CV 2 (%)	6,56			

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 01.** MV acumulada do experimento (Chapecó, SC – 2021). Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme a Figura 01, é perceptível que os tratamentos com a utilização de adubação organomineral com 100% e 150% possuíam maior relevância quando comparadas a dose de 50% e a testemunha no que diz respeito à matéria verde acumulada.

Em função do manejo realizado durante o período experimental conforme o crescimento do Capim-Jiggs, foi possível calcular a MET e MEE (Figuras 02 e 03).

**Figura 02.** MET do experimento (Chapecó, SC – 2021). Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com a Figura 02 é possível notar que para o cálculo da máxima eficiência técnica, o tratamento que mais se destacou foi a adubação mineral, seguida pela dose de 150% da dose que é recomendada da adubação

organomineral, logo após a dose recomendada da adubação organomineral, além de 50% da dose recomendada da adubação organomineral e por fim a testemunha.

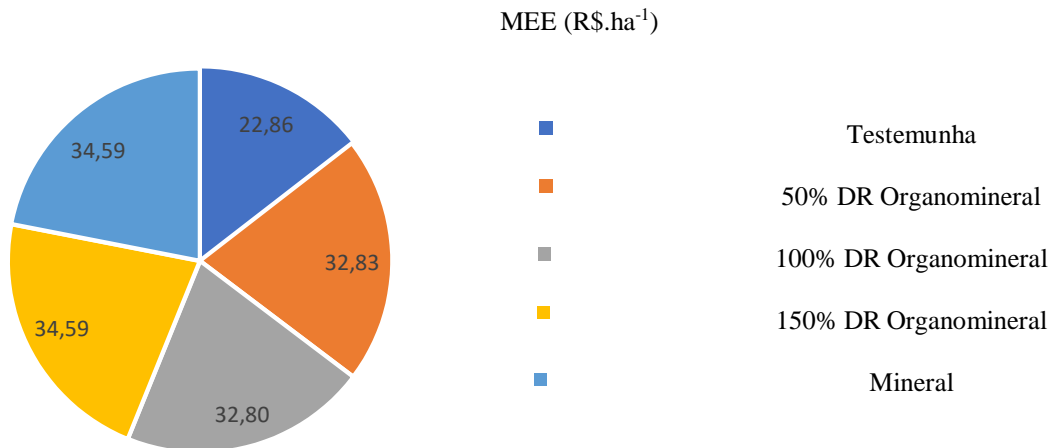


Figura 03. MEE do experimento (Chapecó, SC – 2021). **Fonte:** elaborado pelos autores.

De acordo com a Figura 03 é possível notar que para o cálculo da máxima eficiência econômica, o tratamento de maior destaque foi adubação mineral empatando com a adubação organomineral na dose de 150%.

Através das Figuras 02 e 03, é possível perceber que a MET e MEE de 150% da dose recomendada de adubo organomineral e mineral se igualam, pois a utilização de fontes organominerais proporciona elevação dos teores de carbono do solo pela adição do húmus, frações orgânicas estabilizadas na forma de substâncias húmicas e não-húmicas. As substâncias húmicas são o principal componente da matéria orgânica do solo, representam o compartimento de maior reatividade e estão envolvidas na maioria das reações químicas do solo (NOVAIS *et al.*, 2007).

Tais substâncias representam papel importante para o equilíbrio do solo, pois apresentam boa capacidade de retenção de água, fazendo que haja um aumento da solubilidade e da dispersão de nutrientes para as plantas. Com isso, a ação dos minerais contidos no meio potencializa a capacidade de troca catiônica (CTC) pelos colóides (CABRAL *et al.*, 2012). Cabe destacar uma menor perda do fósforo do fertilizante, que por estar juntamente com os demais nutrientes solúveis, revestidos por uma matriz orgânica, se encontra protegido do contato direto com o solo, evitando assim perdas por fixação.

Devido à presença de maior quantidade de ânions orgânicos nos grânulos dos fertilizantes organominerais, que por sua vez competem pelos sítios de adsorção de P, ocorre momentânea diminuição da fixação desse nutriente, favorecendo a absorção pelas plantas. A camada de matéria orgânica também dificulta a lixiviação do nitrogênio e do potássio, pois a fase orgânica de tais elementos é insolúvel em água (BENITES *et al.*, 2010).

Alguns trabalhos científicos vêm sendo conduzidos para demonstrar os benefícios dos fertilizantes organominerais no cultivo de pastagens e sua importância para o setor. Silva *et al.*, (2020), estudando o crescimento e valor nutritivo do capim xaraés sob diferentes adubações e umidade do solo (70

e 100% da capacidade de campo) observaram que a adubação com fertilizante organomineral, promoveu maior altura e massa seca da parte aérea das plantas.

Inhaquitti (2019), avaliando o efeito residual de adubação com fertilizante organomineral à base de torta de filtro e biossólido em comparação adubação mineral em *Urochloa brizantha* cv. Marandu verificou que o uso do fertilizante organomineral à base de biossólido promoveu maior número de perfilhos (36,84%, 27,63% e 39,47%), independente da dose utilizada em comparação ao mineral. O fertilizante organomineral à base de torta de filtro promoveu maior número de perfilho na dose de 100% do fertilizante em relação a adubação mineral.

A aplicação desses fertilizantes no cultivo de pastagens promove maior desenvolvimento da forrageira. Esse benefício é em função dos efeitos positivos no crescimento e volume de raiz que passam a explorar maior volume de solo desde o início do ciclo da cultura, o que proporciona maior absorção e acúmulo de água e nutrientes pela planta, resultando em maior desenvolvimento da parte aérea e, conseqüentemente, maior qualidade da forragem e palatabilidade. Esses resultados de pesquisas focados na aplicação de fertilizante organomineral deixam evidente que a utilização desse tipo de tecnologia dentro do manejo da fertilidade do solo e nutrição de plantas, representa uma excelente forma de adubação para obtenção e manutenção de melhorias no sistema produtivo de pastagem.

4. CONCLUSÕES

A aplicação de fertilizantes organominerais na pastagem promove maior desenvolvimento, em função dos efeitos positivos no crescimento e volume de raiz que passam a explorar maior volume de solo desde o início do ciclo da cultura.

Proporcionando assim maior absorção e acúmulo de água e nutrientes pela planta, resultando em maior

desenvolvimento da parte aérea e, conseqüentemente, maior qualidade da forragem e palatabilidade.

Nas condições em que o experimento foi conduzido pode-se concluir que a dose recomendada de 150% de adubo organomineral se equivale a dose recomendada da adubação mineral, com base na MET e MEE do Capim-Jiggs.

5. REFERÊNCIAS

- ALANE, F. F. F. **Fertilizante organomineral na cultura da soja**. Uberlândia – MG, 2015. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) –Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2015.
- ANDRADE, E. M. G. *et al.*, Adubação organomineral em hortaliças folhosas, frutos e raízes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 3, p. 07-11, 2012.
- BENITES, V. M. *et al.*, Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29., 2010, Guarapari. **Anais**. Viçosa: SBCS, 2010.
- CABRAL, W. B. *et al.*, Características estruturais e agrônômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p. 846-855, 2012.
- DIAS, V. P.; FERNANDES, E. Fertilizantes: uma visão global sintética. **Revista BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 24, p. 97-138, 2006.
- FAGUNDES, J. L. *et al.*, Capacidade de suporte de pastagens de capim-tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 12, p. 2651-2657, 2011.
- FERTICEL. **O Adubo do futuro**. 2020. Disponível em: <<http://www.ferticel.com.br/>>. Acesso em: 18 out. 2020.
- FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo do que está por trás do que se vê**. 5. Ed. Passo Fundo: Ed Universidade de Passo Fundo, 2011.
- INHAQUITTI, A. V. da S. Efeito residual de adubação com fertilizante organomineral em *Urochloa brizantha* cv. Marandu. 2019. 27 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de recuperação automática. SIDRA – Banco de dados Pecúária**. 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1094&z=t&o=1&i=P>>. Acesso em: 18 out. 2020.
- NOVAIS, R. F. *et al.*, Fósforo. In: NOVAIS, R. F. *et al.*, (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007.
- PEDREIRA, C. G. S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas Forrageiras**. Viçosa: Ed. UFV, p. 78-130, 2010.
- RESENDE, R. M. S.; CASLER, M. D.; RESENDE, M. D. V. Selection methods in forage breeding: a quantitative appraisal. **Crop Science**, v. 53, p. 1925-1936, 2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5 ed. Porto Alegre, 2013.
- TAVARES, M. F. F.; HABERLI JÚNIOR, C. **O mercado de fertilizantes no Brasil e as influências mundiais**. São Paulo: Escola Superior de Propaganda e Marketing-ESPM. 2011. Disponível em: <<http://www.espm.br/Publicacoes/CentralDeCases/Documents/FERTILIZANTES.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2020.
- VALADÃO JÚNIOR, D. D. *et al.*, Adubação fosfatada na cultura da soja em Rondônia. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 369-375, 2008.