

UNIVERSIDADE CESUMAR - UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**ANÁLISE DO EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO
INICIAL DE PASTAGENS (CAPIM MARANDU E MOMBAÇA)**

Julia Beatriz Armelin Santos

MARINGÁ – PR

2022

Julia Beatriz Armelin Santos

**ANÁLISE DO EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO
INICIAL DE PASTAGENS (CAPIM MARANDU E MOMBAÇA)**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em
Agronomia da Universidade Cesumar –
UNICESUMAR como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel (a) em
Agronomia, sob a orientação do Prof. Dr.
André Ribeiro da Costa

MARINGÁ – PR

2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

Julia Beatriz Armelin Santos

ANÁLISE DO EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PASTAGENS (CAPIM MARANDU E MOMBAÇA)

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Agronomia, sob a orientação do Prof. Dr. André Ribeiro da Costa

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

ANÁLISE DO EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PASTAGENS (CAPIM MARANDU E MOMBAÇA)

Julia Beatriz Armelin Santos

RESUMO

Cerca de 90% da alimentação bovina utiliza o sistema produtivo de forragens como base alimentar, para os animais, na agropecuária brasileira. Por outro lado, na prática observa-se problemas com os cuidados no manejo dessas forragens, como pastejo extensivo e a falta de correção e adubação. Esses fatores atrapalham o potencial produtivo das forrageiras, levando as pastagens a degradação. De modo geral, as forragens requerem cuidados quanto a sua exploração. Assim, o fornecimento de nutrientes deve ser reparado de acordo com a demanda da planta, em relação a quantidade e proporção. O objetivo geral do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos orgânicos na produção das forragens Capim Marandu e Capim Mombaça. O trabalho foi realizado na cidade de Mandaguaçu-PR. As sementes de capim Mombaça e Marandu foram adquiridas por meio da empresa Matsuda Sementes e o experimento foi realizado em uma estufa com bandejas de polietileno. Foram avaliados os seguintes tratamentos: Ao todo, as duas espécies de forrageiras foram avaliadas em 6 diferentes substratos, sendo eles Terra Convencional, Areia, Terra Vegetal, Húmus de Minhoca, Esterco de Vaca e Cama de Frango. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e cada tratamento teve 4 repetições. Foram avaliadas as características de peso, comprimento e número de perfilho das plantas. Por meio deste estudo foi possível identificar que a adubação orgânica influencia diretamente no desenvolvimento de pastagens de Capim Mombaça e Marandu, sendo que o melhor substrato para o fornecimento desta matéria orgânica foi o Húmus de Minhoca. É essencial nos dias atuais que os produtores passem a adotar técnicas como estas no seu sistema de produção a fim de reduzir custos com adubação mineral e otimizar a produção.

Palavras-chave: Adubação Orgânica; Manejo Alternativo; Produção de Pastagens.

ANALYSIS OF THE EFFECT FROM DIFFERENT SUBSTRATES ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF PASTURES (MARANDU GRASS AND MOMBAÇA)

ABSTRACT

About 90% of cattle, feed uses the forage production system as a food base, for animals, in Brazilian agriculture. On the other hand, in practice, there are caring problems in the management of these forages, such as extensive grazing and the lack of correction and fertilization. These factors hinder the productive potential of forages, leading to degradation of pastures. In general, forages require care regarding their exploitation. Thus, the supply of nutrients must be repaired according to the plant's demand, taking into consideration quantity and proportion. The main goal of this work was to evaluate the effect of different organic substrates on the production of forages Capim Marandu and Capim Mombaça. The work was carried out in the city of Mandaguaçu-PR. The seeds of Mombasa and Marandu grass were acquired from Matsuda Sementes Company and the experiment was carried out in a greenhouse with polyethylene trays. It was evaluated the following treatments: Altogether, the two forage species were evaluated in 6 different substrates, namely Conventional Land, Sand, Vegetal Land, Worm Humus, Cow Dung and Chicken Bed. The experimental design was completely randomized, considering that each treatment had 4 replications. It was evaluated features such as weight, length and number of tillers of the plants. Through this study, it was possible to identify that organic fertilization directly influences the development of pastures of Capim Mombasa and Marandu, and the best substrate for the supply of this organic matter was worm humus. It is essential, nowadays, that producers start adopting techniques like the ones mentioned before, in their production system, in order to reduce costs with mineral fertilization and optimize production.

Key word: Alternative Management; Organic Fertilization; Pasture Production.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui atualmente um rebanho bovino com cerca de 215,2 milhões de cabeças criadas principalmente em pastagens, sendo que o país é o segundo colocado no ranking mundial de maior rebanho comercial bovino, atrás apenas da Índia. No que se refere a produção nacional, a região Centro-Oeste é a principal produtora, responsável por 33,5% do gado bovino de corte e de leite nacional (IBGE, 2022).

O principal sistema de produção bovino no Brasil atualmente é via pastagens de gramíneas, de clima tropical, como recurso basal devido, pois o país possui uma ampla extensão de área disponível para pastagens. Além do que, este sistema de produção é mais econômico quando comparado com outras fontes de alimento para a nutrição animal, e considerando também que o clima do Brasil é propício para o crescimento de plantas forrageiras (SANTOS, 2016).

De acordo com a FAO (2022), estima-se que atualmente a área ocupada por pastagens no território brasileiro seja de 174 milhões de hectares, com cerca de 100 milhões de hectares estabelecidos com pastagens cultivadas, sendo principalmente gramíneas do gênero *Brachiaria spp.* (FAO, 2022).

Considerando os sistemas de criação de bovinos no Brasil, aproximadamente 90% da alimentação bovina utiliza o sistema produtivo de forragens como base alimentar para os animais na agropecuária brasileira, sendo que as forragens quando são adequadamente manejadas e adubadas, fornecem alimento para os bovinos em larga escala (MEDEIROS et al., 2007).

Contudo, na prática observa-se problemas com os cuidados no manejo dessas forragens, como pastejo extensivo e a falta de correção e adubação do solo. Esses fatores atrapalham o potencial produtivo das forrageiras, levando as pastagens a degradação, diminuindo seu valor nutritivo e a capacidade de recuperação dessas forragens e aumentando a probabilidade de problemas como a degradação nos solos (MEDEIROS et al., 2007).

No Brasil, são utilizadas várias espécies de forragens nas pastagens, dentre elas, destaca-se o uso dos capins Mombaça (*Panicum maximum cv. Mombaça*) e Marandu (*Brachiaria brizantha cv. Marandu*).

A *Brachiaria brizantha cv. Marandu* é uma planta cespitosa, robusta, com altura média de 120 cm, tendo colmos iniciais prostrados, seguidos da produção de perfilhos predominantemente eretos (SANTOS, 2016). Essas plantas apresentam rizomas muito curtos e encurvados, colmos floríferos eretos, frequentemente com perfilhamento nos nós superiores,

que leva à proliferação de inflorescências, especialmente sob regime de corte ou pastejo (NUNES et al., 1984).

O Mombaça é uma planta com hábito de crescimento cespitoso, chegando a altura de até 2.00 m em crescimento livre, com digestibilidade acima de 60%, teor de proteína de 6% no inverno e 15% no verão. É uma forrageira de dia curto, com temperatura ótima de crescimento entre 30 e 35°C e temperatura base de 17,5°C com pouca tolerância à seca, à solos salinos e sensível à cigarrinha e à lagarta do cartucho (SANTOS, 2016; MORENO, 2004).

De modo geral, as forragens requerem cuidados quanto a sua exploração, assim, o fornecimento de nutrientes deve ser reparado de acordo com a demanda da planta, em relação a quantidade e proporção. Vários autores destacam que o conhecimento das necessidades nutricionais das forrageiras é importante para obter o crescimento do pasto desejável para o produtor, ainda mais se o sistema adotado for intensivo (SANTOS JR. & MONTEIRO, 2003; OLIVEIRA et al., 2005; PRIMAVESI et al., 2005; PRIMAVESI et al., 2006; BATISTA & MONTEIRO, 2007).

Segundo Castro et al., (2016), a correta adubação e correção do solo, bem como o manejo adequado da pastagem, são imprescindíveis, pois objetivam intensificar a produtividade da forragem e sua qualidade nutricional.

A utilização de resíduos orgânicos pode ser uma forma de reduzir os custos com adubação, além de criar um descarte apropriado para os mesmos. De acordo com Silva et al. (2015), a adubação proveniente de dejetos de animais pode ser uma ótima alternativa para pastagens, oferecendo boas concentrações de nutrientes, principalmente do nitrogênio, fósforo e potássio.

É uma alternativa de custo bem inferior a adubos formulados, tornando-se uma ótima opção para as empresas produtoras de carne, as quais necessitam descartar os resíduos produzidos pelos animais e baratear seus custos de produção (CASTRO et al., 2016).

Diante do crescente aumento dos custos de produção e do declínio da produtividade, torna-se necessário encontrar alternativas que minimizem o uso de recursos não renováveis, e ao mesmo tempo maximizar o uso de resíduos orgânicos como fonte de nutrientes para a agropecuária, especialmente para as pastagens (DANTAS & NEGRÃO, 2010). Dentre essas alternativas, os mesmos autores destacam a possibilidade do uso de alguns resíduos orgânicos tais como a cama de frango, dejetos de suínos, esterco bovino, adubação verde) e outros que possam apresentar compatibilidade com a exploração pecuária no Brasil.

Buscando encontrar formas de adubação em pastagens que sejam compatíveis com as necessidades do produtor rural de baixo custo e disponibilidade de nutrientes, ainda levando em consideração a preservação ambiental, este trabalho teve como objetivo principal avaliar diferentes fontes de matéria orgânica no desenvolvimento inicial de forrageiras de Capim Marandu e Mombaça.

2 DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado na cidade de Mandaguaçu-PR, mais especificamente no Rancho Tia Dina que possui as seguintes coordenadas geográficas Latitude: -23.343017578125, Longitude: -52.13597869873047. O clima da região é definido de acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger (1928) como sendo do tipo Cfa, ou seja, subtropical úmido mesotérmico, sem estação seca definida, os verões são quentes, com tendência de concentração das chuvas neste período e pouca ocorrência de geadas no inverno. No que se refere ao solo da área experimental, este é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico (JUNIOR et al., 2010).

As sementes de capim Mombaça e Marandu foram adquiridas por meio da empresa Matsuda Sementes. O experimento foi realizado em uma área protegida por sombrite, sendo o cultivo realizado em bandejas de polietileno com capacidade de 50 cédulas cada. Cada cédula recebeu 4 sementes, sendo posteriormente feito o desbaste manual retirando as plantas em excesso, para evitar a mato competição e foi deixado apenas uma planta por cédula.

As sementes foram semeadas no dia 30 de agosto, sendo então cultivadas por 50 dias até o momento da colheita, para posterior análise dos resultados.

Ao todo, as duas espécies de forrageiras foram avaliadas em 6 diferentes substratos puros, sendo eles Terra Convencional, Areia, Terra Vegetal, Húmus de Minhoca, Esterco de Vaca e Cama de Frango. Com exceção da terra vegetal e do húmus de minhoca que foram comprados em casa agropecuária, os demais substratos foram obtidos na própria propriedade.

A composição dos tratamentos foram:

T1 = Terra convencional + Capim Marandu; T2 = Terra convencional+ Capim Mombaça; T3 = Areia + Capim Marandu; T4 = Areia + Capim Mombaça; T5 = Terra vegetal + Capim Marandu; T6 = Terra vegetal + Capim Mombaça; T7 = Húmus de minhoca + Capim Marandu; T8 = Humus de minhoca + Capim Mombaça; T9 = Esterco de vaca + Capim Marandu; T10 = Esterco de vaca + Capim Mombaça; T11 = Cama de frango + Capim Marandu; T12 = Cama de frango + Capim Mombaça.

Os substratos foram submetidos a análise química para determinação do teor de nutrientes presentes nos mesmos, sendo o resultado presente nas tabelas abaixo:

Tabela 1. Teor de macronutrientes presentes nos substratos utilizados como tratamento neste experimentos

Trat	pH	CTC	SB	MO	P	K	Ca	Mg	Al
T. Vegetal	5,85	12,36	6,81	85,25	85,92	0,95	3,93	1,93	0
E. Bovino	7,90	18,95	17,74	134,00	2480,86	9,05	3,66	5,04	0
T. Convencional	4,90	7,03	1,48	23,58	2,99	0,04	0,75	0,69	0,96
Areia	7,60	3,02	1,51	20,52	4,72	0,02	0,92	0,56	0,00
E. Galinha	7,45	21,97	20,28	148,20	2376,83	11,85	4,07	4,36	0,00
H. Minhoca	6,90	15,83	13,29	193,56	31,27	1,19	8,93	3,17	0,00

Valores de K, Ca, Mg e Cl estão em cmol.dm^{-3} , enquanto que valores de P estão em mg.dm^{-3} e valores de MO estão em g.dm^{-3} .

Tabela 2. Teor de micronutrientes presentes nos substratos utilizados como tratamento neste experimentos

Trat	pH	CTC	SB	Cu	Zn	Fe	Mn	Na
T. Vegetal	5,85	12,36	6,81	1,47	5,46	91,28	24,89	23,53
E. Bovino	7,90	18,95	17,74	1,91	30,38	98,94	76,14	31,69
T. Convencional	4,90	7,03	1,48	0,84	1,56	95,83	11,76	20,76
Areia	7,60	3,02	1,51	0,15	2,60	152,10	25,50	5,98
E. Galinha	7,45	21,97	20,28	4,53	8,47	15,36	29,93	32,88
H. Minhoca	6,90	15,83	13,29	11,87	14,44	194,9	118,1	26,53

Valores dos elementos em mg.dm^{-3}

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo que cada tratamento teve 4 repetições, e que cada repetição se constitui de uma bandeja de polietileno com 50 cédulas. As plantas foram conduzidas de maneira convencional durante um período de 2 meses, sendo ao fim deste período feita a colheita das parcelas e a avaliação das seguintes variáveis respostas:

Massa Verde Aérea = As plantas foram pesadas em balança de precisão (mg), marca Mettler Toledo ME303.

Massa Verde Radicular = As raízes foram separadas da parte aérea e pesadas em balança de precisão (Mettler Toledo ME303) para quantificar o desenvolvimento radicular de cada tratamento (mg)

Comprimento Aéreo = Com o auxílio de uma régua foram medidas a altura dos capins (cm) considerando da base caulinar ao ápice aéreo.

Comprimento Radicular = Com o auxílio de uma régua foram medidas o comprimento radicular dos capins, considerando da base do caule ao ápice radicular (cm).

Número de Perfilhos = Contagem simples do número de perfilhos presentes em cada planta.

No que se refere a análise estatística, esta foi realizada pelo teste F por meio do software estatístico Sisvar e posteriormente feito o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estatísticas encontram-se presentes nas Tabelas 3 e 4.

As análises estatísticas foram feitas em duas etapas. Primeiramente foram analisados isoladamente os 5 substratos utilizados nos tratamentos sob o desenvolvimento de Capim Mombaça e Marandu, destacando que o esterco de galinha não foi analisado porque não teve germinação das plantas. E posteriormente, foi analisado separadamente as duas variedades e a resposta delas ao fornecimento de adubação orgânica.

Conforme pode ser observado na Tabela 3, houve diferença mínima significativa para os diferentes substratos aplicados sobre as forrageiras para todas as características das plantas avaliadas, exceto o peso aéreo, que não apresentou diferença estatística entre fornecer algum tipo de substrato ou cultivar as plantas em terra convencional (T1 – Testemunha).

Tabela 03. Avaliação dos diferentes substratos utilizados nas forrageiras Capim Mombaça e Marandu como fonte de nitrogênio alternativo para produção de pastagens.

TRAT ¹	CA ² (CM)	CR ³ (CM)	PA ⁴ (G)	PR ⁵ (G)	NP ⁶
T1	3,05 c	3,47 b	0,019 a	0,029 b	2,00 b
T2	4,42 b	4,36 b	0,025 a	0,005 c	3,25 a
T3	5,10 b	6,27 b	0,023 a	0,019 c	2,12 b
T4	5,18 b	9,50 a	0,046 a	0,041 b	2,62 b
T5	11,81 a	9,43 a	0,027 a	0,075 a	3,37 a

¹T1 – Terra Convencional; T2 – Esterco Bovino; 3 - Areia; T4 – Terra Vegetal; T5 – Húmus.

²CA (Comprimento Aéreo); ³CR (Comprimento Radicular); ⁴PA (Peso Aéreo); ⁵PR (Peso Radicular); ⁶NP (Número de Perfilhos)

⁹Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estaticamente pelo teste Scott-Knot (p< 0,05).

De acordo com o teor de nutrientes presentes nos substratos nas Tabelas 1 e 2, todos os substratos apresentavam nutrientes em maior concentração do que quando comparado a terra convencional, promovendo melhor ou pior desenvolvimento das forrageiras de acordo com a concentração de nutrientes presentes nos substratos.

Resultados semelhantes ao encontrado neste trabalho também foram encontrados por diversos autores, tais como Castro et al., (2016), Mazza et al., (2009), Martins et al., (2006), Souza et al., (2010), e Araújo et al., (2009), no qual os autores identificaram respostas significativas no desenvolvimento de forrageiras mediante o fornecimento de adubação orgânica como esterco ou resíduos vegetais.

Percebe-se que o substrato Húmus de Minhoca sobressaiu-se sobre os outros substratos analisados, promovendo melhor comprimento aéreo e radicular, maior peso radicular e também maior número de perfilhos. Para os demais substratos analisados, em algumas características eles diferem da testemunha, em outras não, sendo o melhor de todos o Húmus de Minhoca.

O húmus de minhoca promoveu melhor desenvolvimento das plantas graças aos teores de nutrientes presentes dentro deste substrato. Como pode ser observado nas tabelas 1 e 2, o húmus de minhoca se destaca como substrato com pH mais próximo de 7,0 que seria o ideal para o desenvolvimento vegetal e para absorção de nutrientes (MALAVOLTA, 2006). Além disto, este também é o substrato com maior teor de micronutrientes em sua composição, destacando os teores de ferro, manganês e cobre.

De acordo com Malavolta (2006), o ferro é um elemento essencial para composição de proteínas e enzimas, enquanto o manganês atua diretamente como ativador enzimático. Já o cobre é um elemento essencial para a estrutura vegetal, fortalecendo a parede celular, cicatrizando feridas e auxiliando na regeneração de tecidos.

Araújo et al., (2009), em um estudo avaliando a influência de diferentes fontes de MO nas características químicas do solo, encontraram que independente da fonte de matéria orgânica, todas elas diminuem a acidez do solo, contribuem para elevação da saturação de bases e da capacidade de troca catiônica, melhorando assim as propriedades químicas do solo, assim como encontrado neste trabalho.

Quanto aos macronutrientes, o Húmus é o terceiro substrato com maior teor de nutrientes, ficando atrás somente do Esterco Bovino e Esterco de Galinha. Porém, nestes dois últimos é importante enfatizar que apresentam alguns elementos com teores muito elevados, como o teor de fósforo e potássio. Nota-se que no caso do Esterco de Galinha, não ocorreu

nem a germinação das sementes, enquanto que o Esterco de Vaca foi o segundo pior substrato, ficando atrás somente da terra convencional.

Silva e Menezes (2005), em um experimento avaliando o efeito residual de nutrientes no solo proporcionados por esterco, observaram que os efeitos residuais são maiores principalmente para os elementos de Fósforo e Potássio, assim como encontrados neste trabalho, nos adubos de Esterco de Boi e Galinha.

Na produção vegetal, o fósforo é considerado um nutriente essencial, apesar das necessidades das plantas serem relativamente pequenas quando comparadas com outros macronutrientes (ROSSI et al., 1997). A adubação fosfatada é fundamental; o fósforo atua no desenvolvimento radicular e no perfilhamento do capim (HEINRICHS; SOARES FILHO, 2014). O melhor desenvolvimento radicular e perfilhamentos podem ser atribuídos a formação do adenosina trifosfato (ATP) que é a principal fonte de energia de um organismo para desempenhar suas funções biológicas (DUARTE et al., 2016). Este nutriente está relacionado ao metabolismo energético da planta, pois participa de todos os ciclos metabólicos relacionados ao seu gasto de energia, tornando-se limitante à capacidade produtiva, no estabelecimento e na persistência das pastagens, bem como no sinergismo com outros nutrientes (HEINRICHS & FILHO, 2014).

De acordo com Santos et al., (2006), o excesso de fósforo sob plantas forrageiras pode reduzir drasticamente a produção de massa verde devido a um desequilíbrio nutricional, tendo em vista que quando em excesso, o fósforo reduz a disponibilidade de outros elementos nos solos, tais como ferro, cobre e zinco.

O potássio é um elemento essencial para a translocação de nutrientes, controle de fluxo osmótico, síntese enzimática e abertura e fechamento estomático, participando diretamente de todos os processos fisiológicos essenciais para o desenvolvimento da planta (VIEIRA, 2019). Segundo Malavolta (2006), o consumo em excesso de potássio pode ocasionar a inversão do fluxo osmótico na planta e conseqüentemente sua morte por perda de água excessiva.

Ao analisar a tabela 4 é possível observar que, para as variáveis de peso radicular, comprimento aéreo e comprimento radicular, a variedade de Capim Marandu apresentou desenvolvimento melhor que a Capim Mombaça ao receber o fornecimento de substratos para o cultivo, sendo deste modo mais responsiva a adubação orgânica.

Tabela 04. Avaliação das forrageiras Capim Mombaça e Marandu utilizadas neste experimento para cada uma das variáveis analisadas

TRAT ¹	CA ² (CM)	CR ³ (CM)	PA ⁴ (G)	PR ⁵ (G)	NP ⁶
T1	5,33 b	5,47 b	0,023 a	0,015 b	2,75 a
T2	6,95 a	8,81 a	0,034 a	0,052 a	2,75 a

¹T1 – Capim Mombaça; T2 – Capim Marandu.

²CA (Comprimento Aéreo); ³CR (Comprimento Radicular); ⁴PA (Peso Aéreo); ⁵PR (Peso Radicular); ⁶NP (Número de Perfilhos)

⁹Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estaticamente pelo teste Scott-Knot ($p < 0,05$).

O melhor desenvolvimento da Capim Marandu pode ser explicado tanto pela diferença entre as necessidades nutricionais das duas plantas quanto uma característica genética da própria Marandu que permite que ela tenha um desenvolvimento inicial mais rápido que a Mombaça.

4 CONCLUSÃO

Por meio deste estudo foi possível identificar que a adubação orgânica influencia diretamente no desenvolvimento de pastagens de Capim Mombaça e Marandu, sendo que o melhor substrato para o fornecimento desta matéria orgânica foi o Húmus de Minhoca. É essencial nos dias atuais que os produtores passem a adotar técnicas como estas no seu sistema de produção a fim de reduzir custos com adubação mineral e otimizar a produção.

É importante que antes de realizar a adubação orgânica, o produtor leve em conta a necessidade nutricional da planta e quais são os teores de nutrientes presentes neste adubo orgânico que será utilizado, pois isso pode evitar que possíveis problemas aconteçam por excesso de aplicação ou falta dela.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. F.; TIRITAN, C. S.; OLIVEIRA, T. R.. Compostos orgânicos semicurados na adubação de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens*. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 40, n. 1, p. 1-6, 2009

BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Nitrogen and sulphur in marandu grass: relationship between supply and concentration in leaf tissues. Nitrogênio e enxofre no capim-marandu: relação entre suprimento e concentração nos tecidos foliares. **Scientia Agrícola**, v. 64, n. 1, p. 44-51, 2007.

CASTRO, C. S.; LOBO, U. G. M.; RODRIGUES, L. M.; BACKES, C.; SANTOS, A. J. M Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 4, p. 48-54, out./dez. 2016.

DANTAS, C. C. O. e NEGRÃO, F. M. Adubação orgânica para forrageiras tropicais. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 31, Ed. 136, Art. 920, 2010.

DUARTE, C. F. D.; PAIVA, L. M.; FERNANDES, H. J.; CASSARO, L. H.; BREURE, M. F.; PROCHERA, D. L.; BISERRA, T. T. Capim-piatã adubado com diferentes fontes de fósforo. **Revista Investigação**, Aquidauana, p. 58-63, 2016.

FAO – 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations Brazilian

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

HEINRICH, R.; SOARES FILHO, C. V. Adubação e manejo de pastagens. Birigui: Boreal, 2014. p. 180.

IBGE. Censo agropecuário 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

JUNIOR, P. F.; PETSCH, C.; VILLA, M. E. C. D.; MANIERI, D. D. Relato de campo sobre os aspectos físicos do terceiro planalto paranaense (maringá aos terraços do rio paraná). **Bol. geogr.**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 185-195, 2010.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wallmap 150cmx200cm.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. Adubos & adubações. São Paulo. Nobel, 2006. 200p.

MARTINS, R. L.; ROSSI JUNIOR, P.; FERNANDES, A. C.; GRISE, M. M.; MURARO, G. B. Produção de Forragem em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* e *Panicum maximum* cv. *Mombaça*, em resposta a diferentes doses de nutrientes, em Umuarama -PR. Revista Acadêmica: **Ciência Animal**, Curitiba-PR, v. 4, n. 3, p. 59-64, 2006.

MAZZA, L. M.; PÔGGERE, G. C.; FERRARO, F. P.; RIBEIRO, C. B.; CHEROBIM, V. F.; MOTTA, A. C. V.; MORAES, A. Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim mombaça no primeiro planalto paranaense. **Scientia Agrária**, Curitiba-PR, v. 10, n. 4, p. 257-265, 2009.

MEDEIROS, L.T. REZENDE, A.V.; VIEIRA, P.F.; CUNHA NETO, F.R.; VALERIANO, A.R.; CASALI, A.O.; GASTALDELLO JUNIOR, A.L. Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p.309-318, 2007.

MORENO, L.S.B. Produção de forragem de capins do gênero *Panicum* e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas. 1042 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens), **Universidade de São Paulo**: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2004

NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I.O. et al. *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*. Campo Grande: **EMBRAPA Gado de Corte**. Documentos 21, 1984. 31p.

ROSSI, C.; FAQUIN, V.; CURI, N.; EVANGELISTA, A. R. Calagem e fontes de fósforo na produção do baquearão e níveis críticos de fósforo em amostras de Latossolo dos Campos das Vertentes (MG). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 1083-1089, 1997.

OLIVEIRA, P.P.A.; TRIVELIN, P.C.O.; OLIVEIRA, W.S.; CORSI, M. Fertilização com nitrogênio e enxofre na recuperação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* em Neossolo quartzarênico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p.1121-1129, 2005.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G. Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastcross adubado com uréia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p.247-253, 2005.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; SILVA, A.G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.

SANTOS, M. L. Potencial de produção e modelagem da assimilação de carbono para *Panicum maximum* cv. *Mombaça* e *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*. **Universidade Federal do Mato Grosso**, Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, 124 p, 2016.

SANTOS JR., J.D.G.; MONTEIRO, F.A. Nutrição em nitrogênio do capim-marandu submetido a doses de nitrogênio e idades de crescimento. **Boletim da Indústria Animal**, v.60, p.139-146, 2003.

SILVA, L.V.; CÂNDIDO, M.J.D.; PESSOA, J.P.M. et al. Componentes da biomassa e características estruturais em capim-aruaana sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.12, p.1192-1200, 2015.

SOUZA, R. F.; FAQUIN, V.; SOBRINHO, R. R. L.; OLIVEIRA, E. A. B. Influência de esterco bovino e calcário sobre o efeito residual da adubação fosfatada para a *Brachiaria brizantha* cultivada após o feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 34, n. 01,p.143-150, 2010.

VIEIRA, M. A. Fósforo e potássio associados a enxofre, boro e zinco na adubação de manutenção de Capim Marandu. **Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**, 53 p, 2019.