

**MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA
GOIANO – CAMPUS CERES**

GUSTAVO HENRIQUE BORGES TEIXEIRA SANTOS

ADUBAÇÃO E IRRIGAÇÃO DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO *Megathyrsus*

**Ceres
Novembro 2022**

GUSTAVO HENRIQUE BORGES TEIXEIRA SANTOS

ADUBAÇÃO E IRRIGAÇÃO DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO *Megathyrus*

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito à obtenção do
título de Zootecnista pelo Instituto Federal
Goiano – Campus Ceres.

Orientador: Professor Dr. Roriz Luciano
Machado

**Ceres
2022**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

S237a Santos, Gustavo Henrique
ADUBAÇÃO E IRRIGAÇÃO DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO
Megathyrus / Gustavo Henrique Santos; orientador
Roriz Luciano. -- Ceres, 2022.
22 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. Forragicultura . 2. Cerrado. 3. Adubação
Orgânica . 4. Nitrogênio . 5. Potássio . I. Luciano,
Roriz , orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Gustavo Henrique Borges Teixeira Santos

Matrícula:

2018103201840388

Título do trabalho:

ADUBAÇÃO E IRRIGAÇÃO DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO *Megathyrus*

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 14 / 12 / 2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres-GO

Local

13 / 12 / 2022

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Ceres

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
DIRETORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO

ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) trinta dia(s) do mês de novembro do ano de dois mil e vinte e dois realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Gustavo Henrique B.T. Santos, do Curso de Zootecnia, matrícula 2018103201840388 cujo título é “Adubação e irrigação de cultivares forrageiras do gênero Megathyrsus”. A defesa iniciou-se às 8 horas e 30 minutos, finalizando-se às 10 horas e 15 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho aprovado com média 7,7 no trabalho escrito, média 8,4 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,1 de **pontos**, estando o(a) aluno(a) apto para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) acadêmico(a) deverá fazer a entrega da versão final corrigida em formato digital (.pdf) gravado em CD-ROM, acompanhado do termo de autorização para publicação eletrônica (devidamente assinado pelo autor(a) e orientador(a)), para posterior inserção no Sistema de Gerenciamento do Acervo e acesso ao usuário via internet.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

Rozeluciano Machado

Assinatura Presidente da Banca

[Assinatura]

Assinatura Membro(a) 1 Banca Examinadora

Paulo Vitor de Almeida

Assinatura Membro(a) 2 Banca Examinadora

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DA LITERATURA	3
	2.1. Características edafoclimáticas no cerrado para a produção de pastagem: potencialidades e limitações	3
	2.2. Características morfométricas e produtivas de cultivares de capim do gênero <i>Megathyrsus</i>	7
	2.3. Irrigação de pastagens do gênero <i>Megathyrsus maximus</i>	10
	2.4. Adubação de pastagens com esterco bovino	12
3	Considerações finais.....	15
4	REFERÊNCIAS	15

Resumo

O Brasil é o segundo produtor e primeiro exportador mundial de carne. O Cerrado brasileiro apresenta condições muito favoráveis para a produção e exploração da pecuária. Goiás, o estado com maior área de pastagens cultivadas, é ocupada por um rebanho de 18,4 milhões de cabeças ficando em 4ª posição no país. O clima do cerrado é constituído por cinco padrões pluviométricos e tem como característica a longevidade do período seco, que ocorre em média de maio a outubro. A irrigação pode ser uma alternativa para a produção intensiva de carne e leite em pequenas áreas, sendo possível aumentar a produção e a rentabilidade dos sistemas. As espécies forrageiras tropicais mais utilizadas são bastante afetadas em temperaturas e fotoperíodos baixos além do *déficit* hídrico. Graças às pesquisas em forrageiras tropicais, tem sido lançada novas cultivares de alta produtividade no Brasil. As cultivares Quênia e Miyagui de *Megathyrus maximus* são alguns exemplos as quais foram lançadas em 2017. A capacidade de água disponível (CAD) varia de acordo com a textura do solo. Os solos estão classificados em quatro grupos de textura: arenosa (argila < 15), textura média (16 a 35%) e argilosa (36 a 60% argila). Os solos do cerrado normalmente apresentam baixa fertilidade devido baixa disponibilidade de nutrientes e toxicidade por alumínio. A adequada correção, adubação de plantio e de cobertura incluindo adubos orgânicos tem grande potencial para aumentar a fertilidade do solo e melhorar a produtividade das forrageiras nesse ambiente.

Palavras chave: Forragicultura; Cerrado; Irrigação; adubação orgânica. Nitrogênio. Potássio

ABSTRACT

Brazil is the world's second largest producer and exporter of meat. The Brazilian Cerrado presents very favorable conditions for the production and exploitation of livestock. Goiás, the state with the largest area of cultivated pastures, is occupied by a herd of 18.4 million heads, placing 4th in the country. The cerrado climate consists of five rainfall patterns and has as characteristic the longevity of the dry period, which occurs on average from May to October. Irrigation can be an alternative for intensive meat and milk production in small areas, and it is possible to increase the production and profitability of the systems. The most used tropical forage species are heavily affected at low temperatures and photoperiods in addition to water deficit. Thanks to research in tropical forage, new cultivars of high productivity have been launched in Brazil. The cultivars Kenya and Miyagui of *Megathyrsus maximus* are some examples that were launched in 2017. . The available water capacity (CAD) varies according to soil texture. The soils are classified into four texture groups: sandy (< 15), medium texture (16 to 35%) and clayey (36 to 60% clay). Cerrado soils typically have low fertility due to low nutrient availability and aluminum toxicity. Adequate correction, planting and cover fertilization including organic fertilizers has great potential to increase soil fertility and improve forage productivity in this environment.

Keywords: Pastures; Irrigation; organic fertilization. Nitrogen. Potassium

1 INTRODUÇÃO

O Brasil em 2020 chegou a ter o maior rebanho bovino no mundo e é o segundo produtor e primeiro exportador mundial de carne (Embrapa, 2021). Com um rebanho bovino de 190 milhões de cabeças e com abate de 41,5 milhões de cabeças por ano, total de 84,38% desses abates são de animais que vem de terminação a pasto (ABIEC, 2021). O Cerrado brasileiro apresenta, atualmente, condições muito favoráveis para a produção e exploração de pecuária em sistemas de pastagem. Estima-se que os pastos cultivados ocupem cerca de 49,5 milhões de hectares (SANO et al., 1999), sendo Goiás, o estado com maior área de pastagens cultivadas (14,4 milhões) (ABIEC, 2021).

Essa área do estado de Goiás é ocupada por um rebanho de 18,4 milhões de cabeças sendo o 4º maior estado (ABIEC, 2021), possuindo grande importância econômica e gerando empregos diretos e indiretos na cadeia da pecuária de corte e de leite.

Por se tratar de um país de clima tropical o potencial produtivo das pastagens no Brasil é elevado, sendo também a forma menos onerosa e mais eficiente na produção pecuária (Dias-Filho, 2011). Mesmo em regiões onde há quedas significativas da produção do pasto por consequência dos efeitos climáticos sazonais (AARONS et al., 2013), em geral, as pastagens possuem boa capacidade de distribuir sua produção ao longo do ciclo produtivo, aportando nutrientes aos rebanhos (DE BEM et al., 2015).

O cenário predominante no Brasil e no mundo, no entanto, mostra que, devido ao desconhecimento, questões econômicas e situações particulares dos sistemas de produção em que geralmente se insere, grande parte das áreas de pastagens encontram-se com algum nível de degradação. Ou seja, apresentam queda contínua de sua produtividade (Costa et al., 2009). Quando essas pastagens são bem manejadas a sua produtividade pode manter-se por muitos anos diluindo dessa forma, as despesas ao longo do tempo, resultando em um alimento de baixo custo (CÓRDOVA et al., 2012).

Uma ferramenta para aumentar essa produtividade é o uso de irrigação pois diminui as flutuações na produção devido aos veranicos, tornando o sistema mais estável. Segundo Drumond e Aguiar (2005), em regiões onde a temperatura

não é fator limitante, a irrigação pode ser uma alternativa para a produção intensiva de carne e leite em pequenas áreas, sendo possível reduzir custos de produção e de mão-de-obra.

Quênia e Miyagui são cultivares novas de *Megathyrsus maximus*, lançadas em 2017. Essas cultivares possuem crescimento cespitoso e exigência de fertilidade de média a alta. A cultivar Quênia apresenta boa tolerância ao frio, respondendo a valores mínimos de 12° C e taxa de acúmulo de 70 kg MS/ha/dia, sendo esta superior a cultivar Miyagui (ANDRADE et al., 2017 e ESPERANÇA RURAL, 2021).

O aproveitamento do esterco de curral disponível na propriedade apresenta bom potencial para inserção na adubação de base (plantio) na formação da pastagem, podendo reduzir custos e aumentar a qualidade do solo. Para a implantação das forrageiras com o uso de esterco bovino adotam-se como base o fornecimento de P inicial, de acordo com as análises de solo e calcula-se a dose de P necessária, que contribuirá para o desenvolvimento radicular das plantas. Baseado na concentração de P contida no esterco, calcula-se a dose a ser aplicada e disponibilizada no primeiro ano, considerando que a quantidade disponibilizada (mineralizada) é aproximadamente 1/3 podendo ser incorporado no solo ou não.

Na adubação de cobertura os níveis de N e K que não foram supridos pelo esterco bovino devem ser completados com a adubação mineral de acordo com os níveis de exigência do solo e da planta. A dosagem de N na cobertura é de 80 kg/ha, já a cobertura com K depende do resultado da análise do solo conforme Costa et al. (2004).

Raij (1981) e Braga (1983), conceituam a fertilidade do solo como a capacidade do mesmo de ceder os elementos essenciais às plantas, sendo água e nutrientes fatores que andam sempre juntos, pois a capacidade de absorção de nutrientes pela planta está diretamente relacionada às quantidades de água exigidas pela cultura, e tal conceito ainda é utilizado nos dias atuais.

Se tratando de forrageiras, a irrigação por aspersão no período da estiagem, a utilização do esterco bovino na base e as adubações em cobertura suplementares com adubos minerais são ferramentas importantes para melhoria da fertilidade do solo no cerrado, onde conseqüentemente espera-se aumento da produtividade das forrageiras.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Características edafoclimáticas no cerrado para a produção de pastagem: potencialidades e limitações

Apesar da dificuldade de se isolarem os efeitos de uma variável meteorológica sobre a produção de uma cultura, os fatores climáticos são os mais importantes na escolha de plantas forrageiras para uma determinada região (ALCANTARA E BUFARAH, 1985), sendo a umidade e a temperatura fatores preponderantes, pois estes possuem relação direta sob a nutrição da planta.

Segundo Macedo (1995), o clima do cerrado é constituído por cinco padrões pluviométricos e tem como característica a longevidade do período seco que ocorre em média de maio a novembro com menos de 60 mm por mês.

Na região do cerrado a temperatura média é de 21,3 a 27,2°C, como citado por Ribeiro et al. (1998). Com isso, apenas em algumas regiões do sul do estado de Goiás, ocorrerá dormências das forrageiras (Figura 2). O estresse hídrico, temperaturas mais baixas e a diminuição do fotoperíodo, afetam drasticamente a taxa de crescimento das forrageiras (EUCLIDES et al.,1995).

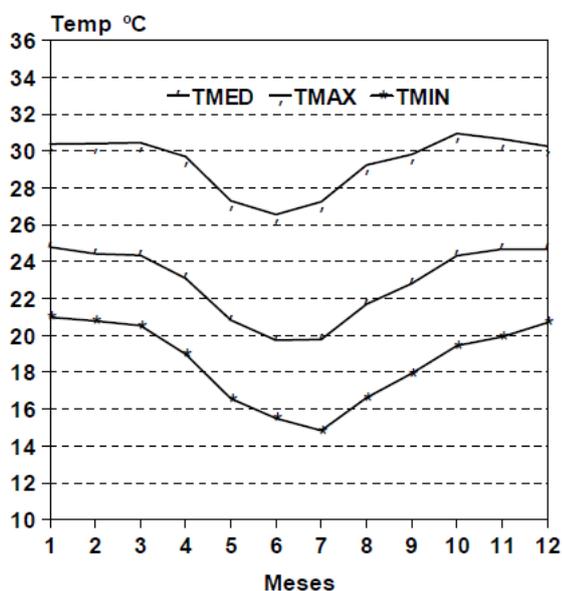


Figura 2. Temperaturas médias mensais, das temperaturas médias diárias calculadas em relação às temperaturas máximas, mínimas e médias em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, região sudoeste dos Cerrados, para o período 1973/2003.

Fonte: Macedo (2018)

De acordo com Correia et al. (2004) a distribuição das classes de solos do cerrado são estimados em 15,1% Argissolos, 15,2% Neossolos Quartzarênicos, e como classe predominante, Latossolos, ocupando 45,7% dos solos deste bioma. Soares & Bassoi (2011) destacam que a textura e granulometria do solo exerce influência no que diz respeito a irrigação, devido ao fato que a textura determina a capacidade de retenção de água. Isso porque solo com textura arenosa apresenta menor superfície específica (maior macroporosidade) e, conseqüentemente, menor retenção de água, enquanto um solo com textura argilosa apresenta maior superfície específica (maior microporosidade) e maior retenção de água. Soares & Bassoi (2011) ainda complementam que a estrutura, a porosidade e a densidade são fatores que podem determinar a capacidade de infiltração, retenção e redistribuição da água ao solo, o que influencia no espaço disponível para armazenamento de ar e de água no mesmo. Solo com boa estrutura, apresenta boa porosidade e menor densidade, isso permite que exista mais espaço para armazenamento de ar e de água.

Quanto às características químicas do solo no Cerrado, por volta de 90% dos solos são distróficos, isto é, a saturação por bases é menor do que 50%. A capacidade de troca de cátions (CTC) varia de 4,0 e 12,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$. A grande maioria dos solos é ácida e álica, com saturação por alumínio maior que 50% (Sousa & Lobato, 2004).

Os solos estão classificados (SANTOS et al., 2018) em quatro grupos de textura: arenosa (%argila < 15%), textura média (16 a 35 % argila), argilosa (36 a 60% argila) e muito argilosa (> 60% de argila). A capacidade de água disponível (CAD= diferença entre água na capacidade de campo=10 kPa; e no ponto de murcha permanente=1500 kPa), segundo Correia et al., (2004), varia de acordo com a textura do solo, sendo os arenosos os de menor e os argilosos de maior CAD (Figura 3).

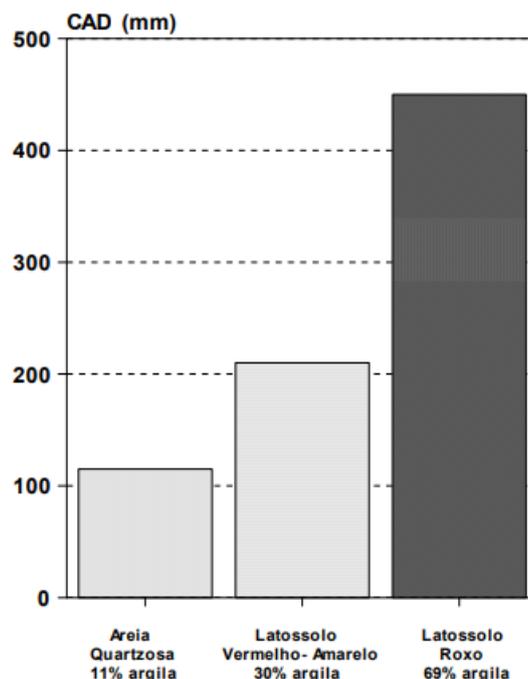


Figura 3: Capacidade de água disponível (CAD) até 1,20 m de profundidade em diferentes classes de solos na região dos Cerrados

Fonte: Correia et al. (2004)

Segundo esses autores, apesar dos solos argilosos apresentarem maior CAD, a presença de óxidos de ferro, principalmente nos latossolos, contribui para a formação de uma forte microestrutura, que nos períodos de estresse hídrico, sobretudo nos veranicos, favorece o armazenamento de água nos microporos (poros < 0,05 mm de diâmetro), diminuindo a disponibilidade de água para as plantas. A água disponível, portanto, segundo Wolf (1975) seria em sua maioria (2/3) removida entre 10 e 100 kPa, independentemente da textura ou cor dos solos, o que explica a sensibilidade das culturas anuais, e de algumas espécies forrageiras de maior porte e maior demanda por água, como o *Megathyrsus maximus*, ao déficit hídrico nos veranicos ou durante o período seco.

Algumas propriedades rurais visando maximizar o uso da terra e aumentar a rentabilidade, optam pelo sistema de integração lavoura-pecuária, onde tal sistema caracteriza-se pela alternância entre a produção de grãos e pastejo de animais em uma mesma área (Kunz et al., 2013). Entretanto, o pisoteio de bovinos em áreas de lavoura pode agravar a compactação do solo (Spera et al., 2010). Segundo Albuquerque et al. (2001) a compactação do solo ocasionada pelo pisoteio de animais pode restringir o crescimento radicular das culturas

agrícolas, interferindo negativamente na produtividade das lavouras. A partir deste fato é importante que se pense em estratégias que possam diminuir a degradação física do solo, buscando assim, maximizar a compactação pelo pisoteio animal. Evitar o uso de máquinas pesadas, assim como retirar os animais da área de lavoura-pecuária quando o solo estiver com umidade acima do ponto de friabilidade são alternativas para evitar a compactação do solo. Outra estratégia é atentar para o momento da entrada dos animais na área de pastejo, não colocando os animais em áreas que não apresentem pastagem bem desenvolvida.

Os solos do cerrado brasileiro, são considerados de baixa fertilidade, pois apresentam elevados teores de acidez e alumínio trocável o que faz os mesmos terem baixa disponibilidade dos nutrientes essenciais para as plantas, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio (Yara, 2021). Os solos nesse bioma possuem também baixa capacidade de troca catiônica – CTC. Para aumentar a CTC no solo é necessário a calagem e elevação dos teores de matéria orgânica (Bayer & Bertol, 1999). A matéria orgânica e um bom manejo possuem papel importante na recomposição do solo, onde além de elevar a CTC, aumenta a atividade microbiana, diminui os efeitos negativos do alumínio, aumenta a capacidade do solo em armazenar água, possibilita melhorias na estrutura e aeração, retenção de umidade, incorporação de nutrientes e um gradual aumento do tamponamento do solo (CIOTTA et al., 2002; SCHERER et al., 2007; GUERTAL et al., 1991).

A correção e adubação dos solos de Cerrado permite a introdução de plantas que necessitam de fertilidade média a alta, como no caso das cultivares de *Megathyrus maximus*. A correção com calcário além de possuir a função de corrigir os níveis de toxicidade por alumínio no solo é uma importante fonte de Mg e Ca aumenta a disponibilidade dos nutrientes N, P e K pelas plantas (FERREIRA et al., 2006). Quanto à necessidade dos macronutrientes N, P e K pode-se dividir em adubação de estabelecimento da pastagem e de manutenção. No primeiro caso o foco é na adubação fosfatada sendo o elemento mais importante nas fases iniciais de crescimento das plantas, essencial para que a planta cresça, desenvolva seu sistema radicular e demais órgãos (SOUSA & LOBATO, 2004).

Na manutenção da pastagem ocorre uma preocupação maior dos níveis de N e K repondo de acordo com a massa seca produzida. O N é de grande importância na produtividade da planta forrageira, principalmente por ser responsável pelo aumento imediato e visível da produtividade (Monteiro, 1995). Trata-se de um elemento que é exigido pelas plantas em maior quantidade, geralmente representa de 20 a 40 g kg⁻¹ da matéria seca dos tecidos vegetais e é componente integral de muitos tecidos (Taiz & Zeiger, 2004).

O pastejo promove alguns impactos sobre as plantas forrageiras, onde é removido suas folhas, eliminado os meristemas apicais, reduzido a reserva de nutrientes da planta e promovido mudanças na alocação de energia e nutrientes da raiz para a parte aérea, a fim de compensar as perdas de tecido fotossintético. O pastejo também pode aumentar a penetração de luz dentro do dossel da planta, alterando assim a proporção de folhas novas, fotossinteticamente mais ativas, além de promover a ativação dos meristemas dormentes na base do caule e rizomas (COSTA, 2015).

Trabalhando com sistemas intensivos o K e ou o N deve ser aplicado a cada pastejo realizado baseando-se na lotação atingida. Tal exigência se dá pelo fato de que o potássio possui papel fundamental para a nutrição das plantas, responsável por uma série de funções fisiológicas e metabólicas, tais como a ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados, taxa de transpiração das plantas, absorção de nitrogênio e síntese proteica (PEDREIRA et al., 2012).

2.2. Características morfométricas e produtivas de cultivares de capim do gênero *Megathyrsus*

As forrageiras do gênero *Megathyrsus maximus*, estão sendo cada vez mais utilizadas por produtores que pensam em intensificar sua produção, pelas suas características produtivas que chegam a mais de 30 t⁻¹ MS⁻¹ ano⁻¹. Devido seu crescimento cespitoso, que forma touceiras, possui facilidade na implantação

As gramíneas forrageiras do gênero *Megathyrsus maximus* possuem hábito de crescimento cespitoso e alta produção de matéria seca. As folhas são quebradiças nas pontas, podendo apresentar pelos duros e curtos, largura de 2 a 3 cm em média e a estrutura do dossel pode chegar até 3,0 m de altura

(VALENTIM e MOREIRA, 1994; CARNEVALLI, 2003; VILELA, 2011). A temperatura média ótima para o crescimento dos *Megathyrsus* varia de 19,1 a 22,9°C (GOMIDE, 1994). Forrageiras do gênero *Megathyrsus* apresentam taxa de rebrota após o corte equivalente a 2,68 cm por dia em uma escala de 0 -fraca a 5 - máxima (FONSECA & MARTUSCELLO, 2010).

Dentro da espécie *Megathyrsus maximus* há diversas cultivares sendo elas, Tamani, Zuri, Mombaça, Quênia, Massai, Paredão, Miyagui, Tanzânia, Colômbia, Tobiata, Aruana, Áries, Atlas, Vencedor, Green Panic, Centenário, etc. (MORENO 2004; SILVEIRA 2006). Dentre essas, as cultivares mais novas são a Quênia e Miyagui que foram lançadas em 2017 (GRUPO ESPERANÇA, 2021; ACRIMAT, 2017).

A Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forragens – UNIPASTO, destaca algumas características dos gêneros da espécie de *Megathyrsus maximus*. BRS Quênia por exemplo é um híbrido de *Panicum* com elevado potencial de produção animal, maior facilidade de manejo, precoce, com alto perfilhamento e elevada porcentagem de folhas de excelente qualidade nutricional, resistente à cigarrinhas, possui boa tolerância aos fungos foliares, intolerante ao encharcamento do solo, além de ser ideal para sistemas intensivos de produção de carne e leite a pasto. Já o BRS Zuri possui elevada produção de folhas de alto valor nutritivo, desempenho superior ao Tanzânia, com o adicional de alta resistência aos fungos foliares, facilidade de manejo, alta produção quando comparado ao Mombaça e excelente rebrota.

A cv. BRS Quênia (figura 4) é uma planta que apresenta crescimento cespitoso de altura média e com lâminas foliares verde escuras, longas, de largura estreita-média, arqueadas e glabras. Em um estudo realizado no campo de avaliação na Embrapa Gado de Corte Andrade et al. (2017) obtiveram informações sobre a cultivar BRS Quênia, onde avaliou a produtividade da forrageira na época de águas, seca e também em tempo frio. Essa cultivar apresentou produção de 19 t ha⁻¹ de massa seca que no período seco correspondeu a 14,7 % da sua produção anual. A cv BRS Quênia apresentou uma boa tolerância ao frio, produzindo cerca de 13,9 t ha⁻¹ de massa seca.



Figura 4: Vista de pastagem com a cultivar BRS Quênia

Fonte: Giro do boi (2017).

A cultivar Miyagui (figura 5) é uma forrageira que também tem sua forma de crescimento cespitosa, forma touceiras e possui exigência de média a alta fertilidade. Suas folhas podem atingir até 5 cm de largura e sua altura pode atingir 2,50 m de altura. A produtividade de massa seca dessa forrageira pode chegar até $30 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, com teores de proteína bruta variando de 8 a 14 % de acordo com a estação do ano. Pode ser utilizada tanto para pastejo quanto para a produção de silagem (ESPERANÇA RURAL, 2021). Em estudo realizado por Tavares (2019) a forrageira mostrou superioridade quando manejada com 77 cm de dossel e 30 cm de resíduo.



Figura 5- Vista de pastagem com a cultivar Miyagui

Fonte: Grupo esperança rural 2021.

2.3. Irrigação de pastagens do gênero *Megathyrsus maximus*

Com o constante crescimento da população é notado um grande desafio à produção de alimentos que atenda essa constante evolução. A prática da irrigação vem como uma ferramenta que auxilia no aumento da produtividade das pastagens. Porém, o melhor aproveitamento desta prática ocorre com a disposição hídrica conforme a necessidade da planta, obedecendo seus estádios fisiológicos (VOLTOLINI et al., 2012). Esse sistema cuja aplicação vem crescendo no Brasil, possibilita obter forrageiras de melhor valor nutricional e maior produtividade de matéria seca, além de favorecer o manejo racional do sistema de produção animal (JESUS, 2020).

A tecnologia de se irrigar a pastagem é uma prática que é utilizada para atender à exigência hídrica da planta no período de limitações hídricas (JESUS, 2020). A utilização da irrigação ainda passa por alguns ajustes com o objetivo de se realizar o melhor aproveitamento do sistema, potencializando e melhorando ainda a eficiência do uso de nitrogênio. São avaliados critérios para que no manejo seja disponibilizado para a planta água em quantidade correta que será ajustada, esta disponibilização seguindo de acordo com as exigências hídricas e nutricionais de cada cultura irrigada (VOLTOLINE et al., 2012).

Em se tratando do manejo com o Capim Mombaça, a resposta à adubação nitrogenada é expressiva, entretanto, a eficiência de conversão do N em massa de forragem e, conseqüentemente, em produto animal, diminui à medida que se aumenta a dose. A recomendação desse nutriente varia de 50 a 300 kg ha⁻¹, sendo a dose mais baixa considerada mínima para se evitar a degradação do pasto, enquanto as mais elevadas são aconselhadas para incrementos na produção de forragem e, conseqüentemente, na taxa de lotação, resultando em maior ganho de peso por área. Tem sido utilizada a aplicação de 40 a 50 kg ha⁻¹ de N por unidade animal, com animal de 450 kg de peso vivo no pasto. Essa relação tem possibilitado relativo sucesso para taxas de lotação entre 3 e 7 UA/ha, durante o período de verão. Quando doses mais elevadas são utilizadas, sugere-se o parcelamento da dose de N, aplicando-se, no máximo 50 kg ha⁻¹ de N logo após a saída dos animais do piquete (Euclides, 2014).

De acordo com Alencar et al. (2009), para que a planta tenha um bom desempenho produtivo ela está relacionada diretamente com fatores climáticos, como fotoperíodo, temperatura e disponibilidade de água. Existem alguns tipos

de plantas, dentre eles, plantas C3 (soja, alfafa e leucena) e plantas C4 (milho e gramíneas forrageiras), que possuem exigências hídricas diferentes. No entanto, as plantas C4 são bem mais eficientes que as C3 em lidar com a água, e isto se deve à maior eficiência em captar e armazenar o carbono oriundo do CO₂. Isso é a bomba de armazenamento do ácido de quatro carbonos, o que permite às plantas C4 um gerenciamento melhor da abertura estomática, que é um processo fundamental no controle da transpiração foliar (BUCKERIDGE, 2016).

Plantas C4 necessitam em torno de 300 g de água para cada 1 g de massa seca. Já as plantas C3 necessitam de até 950 g de água para 1g de massa seca, Oltolini et al. (2012).

Para se quantificar o gasto de água (figura 4) um dos parâmetros mais eficientes a serem abordados é o Kc (coeficiente de cultura), porém, os estudos ainda são iniciais em relação à algumas culturas e regiões Voltoline et al. (2012).

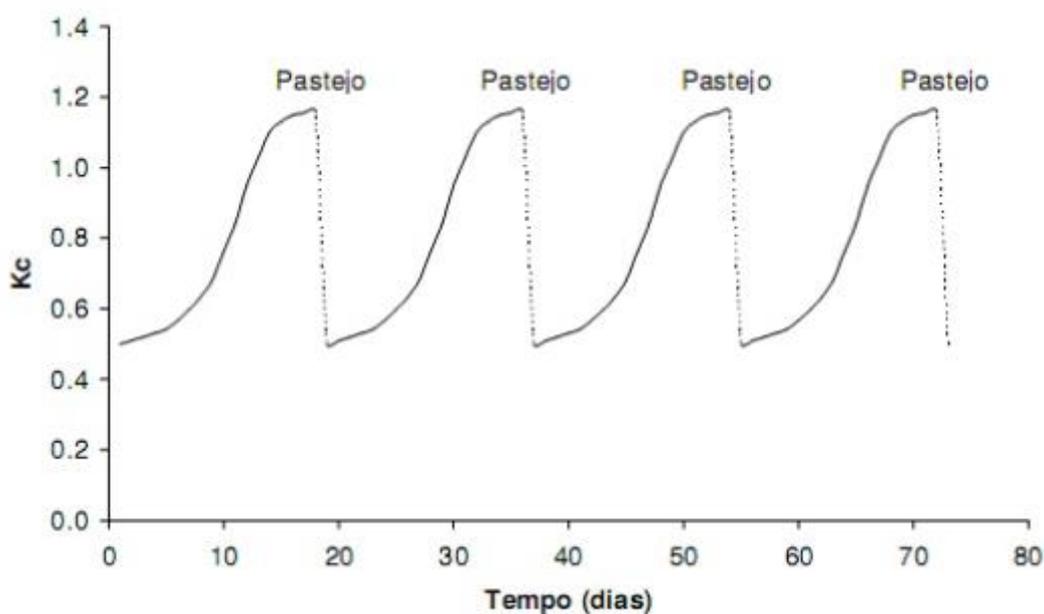


Figura 4. Variação no Kc de uma planta forrageira mantida sob pastejo rotativo.

Fonte: Mendonça (2008)

Como foi demonstrado por Mendonça (2008), o valor de Kc é influenciado pela área foliar e pela fase do ciclo fenológico, resultando que a demanda de água sofre alterações após o corte da área foliar (pastejo), pois as atividades metabólicas são reduzidas pela perda de área foliar.

Além da irrigação de pastagens ser um sistema que possibilita suprir a necessidade de água para as plantas no período seco e veranicos, ela melhora a disponibilidade de nutrientes da planta, principalmente a eficiência do N em

função das menores perdas por volatilização (5 a 10 mm de água após adubação com ureia diminui as perdas), e por lixiviação com o excesso de chuva. Juntamente com o aproveitamento dos dejetos de uma fazenda esse sistema será uma ótima opção para tornar a atividade menos onerosa e rentável. Morales et al. (1997) e Durand et al. (1997), observaram que as plantas sob irrigação demonstraram taxa de alongamento nas folhas e aumento na densidade dos perfilhos. Palieraqui et al. (2006) apontaram que a irrigação tem efeito positivo no teor de proteína em função do N e na digestibilidade das plantas forrageiras.

2.4. Adubação de pastagens com esterco bovino

Os dejetos animais são denominados por esterco, e são compostos por urina, fezes, água incluindo a cama onde os animais habitam (Amorim, 2002). Eles constituem fonte importante de nutrientes para as plantas e de matéria orgânica (MO) para o solo. Apesar da concentração de nutrientes do esterco bovino variar em relação a alimentação dos animais e outros fatores ele tem em média na sua composição: 14,00 g kg⁻¹ de N; 3,96 g kg⁻¹ de P; e 9,59 e g kg⁻¹ de K (MARROCOS et al., 2012).

Como citado por Van Horn et al. (1994) a composição química do esterco terá total influência da qualidade do alimento fornecido para os animais. Porém, o fator quantidade terá relação direta com diversos outros fatores, que são eles: idade, peso vivo, estágio de produção, épocas do ano, quantidade de alimento fornecido para os animais, etc. Animais leiteiros com alto índice de alimento ingerido por dia, produzem mais dejetos (esterco) que outros sistemas de criação.

Tabela 5. Quantidade média de macronutrientes presentes no esterco de bovinos leiteiros, em porcentagem da MS de acordo com diferentes autores

Autores	Nitrogênio	Fósforo	Potássio
a) Xavier & Lucas Júnior (2011)	2,51	1,47	1,32
b) Pertersen et al. (1956)	0,38	0,18	1,15
c) Safley et al. (1984) e Siqueira Junior (2005)	2,92	1,2	0,84
d) Osaki (1990) e Siqueira Junior (2005)	1,11	0,68	0,67

a) Vacas leiteiras da raça Holandesa, dieta: silagem de milho, cana-de-açúcar in natura e cana-de-açúcar hidrolisada com cal virgem.

b) Vacas leiteiras de raça não informada, dieta: concentrado, silagem de milho e pastagem.

c) Não informada

d) Não informada

Fonte: Santos et al. (2012).

A utilização dos esterco é mais justificada pela sua capacidade de diminuir a utilização de adubos sintéticos, principalmente os adubos que são fonte de N. Porém é importante entender como é feita a disponibilização dos nutrientes no solo para que não ocorra poluição dos lençóis freáticos e propiciar maior produtividade (PAUL & BEAUCHAMP, 1993).

Para alguns autores a fração de N orgânico do esterco que é mineralizada logo no primeiro ano varia entre 21 e 35%, onde a relação C/N do esterco bovino é 18:1 (PRATT ET AL., 1973; KLAUSNER et al., 1994; EGHBALL & POWER, 1999; RICCI et al., 2006). A liberação do N foi quantificada por (EGHBALL & POWER, 1999) em, respectivamente 20% no segundo ano, 10% no terceiro ano e 5% no quarto ano. Por sua vez Schroder et al. (2007) determinaram mineralização de 33% no primeiro ano e 10% nos anos seguintes. Essa disponibilização variável ocorre devido aos fatores como umidade do solo, temperatura, características físicas e químicas do solo, a atividade dos microrganismos presentes no solo e as próprias características do material orgânico aplicado (EGHBALL et al., 2004; ASAGI E UENO, 2009; MALLORY et al., 2010).

A adição de adubos orgânicos também são fontes de outros nutrientes para o solo, especialmente os micronutrientes que são limitantes e de difícil distribuição homogênea, como nos teores de P-total e P-disponível (Eghball & Power, 1999), K^+ Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} e Zn^{2+} (CHANG et al., 1990; EGHBALL, 2002) e também dos demais nutrientes. Como ocorre na taxa de liberação do N, Eghball (2002) determinou uma liberação para o primeiro ano de aplicação do esterco bovino de 70, 100, 55, 55, 40% respectivamente para o P, K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e S.

Buscando saber qual o benefício de se utilizar a adubação orgânica para pastagem Barrow (1987), determinou que 60 a 99% dos nutrientes ingeridos pelos animais podem retornar para as pastagens, sendo o problema a homogeneidade de distribuição. Entre os nutrientes estão N, P, K, Ca, S e Mg,

que são excretados pelas fezes e urina (Haynes e Willians 1993). Braz et al. (2002) realizaram estudo para quantificar o processo de reciclagem dos nutrientes, onde teve seu experimento conduzido na estação experimental da Embrapa com *Brachiaria decumbens*. Os autores observaram alteração nos teores de nitrogênio e magnésio, mas não nos outros nutrientes. Observaram também que 19,99 % do K, 93,28 % do N, 72,93 % do Ca, 62,54 % do Mg e 76,68 do P foi disponibilizado novamente para as forragens através de fezes e urina, o que representa 35,46% do P, 18,09 % de N, 5,47 % de K, 15,43 de Mg e 30,26% de Ca na forragem disponível para os animais.

Segundo Matos (2005), uma vaca leiteira com 400 kg de peso médio produz de 38 a 50 Kg de excretas diariamente, sendo deste total, 28 a 32 kg de fezes e o restante, de urina. Considerando a produtividade de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça de 30 toneladas por hectare de massa seca, conseqüentemente, para cada tonelada de massa seca retirada, seriam aplicados 15, 1,5 e 15 kg ha⁻¹ respectivamente, de N, P e K, ou seja, 15 kg ha⁻¹, 3,5 kg ha⁻¹ e 18 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O. Desse modo, seriam exportados 450 kg ha⁻¹ de N, 105 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 540 kg ha⁻¹ de K₂O. O esterco bovino possui para 60% de matéria seca, 1,4 % de N, 0,396 % de P₂O₅ e 0,959 % de K₂O. Calculando doses de esterco de acordo com os nutrientes pensando em liberação de 33% ao ano as quantidades necessárias seriam: N – 97402,6 kg, P₂O₅ – 80348,9 kg e K₂O – 170632,3 kg. A maior dose é necessária para suprir o potássio, mas passando um pouco nos demais nutrientes. Um total de 28 kg esterco sólido por vaca necessitaria de 17 vacas produzindo esterco por 365 dias para atender a maior dose.

Em termos de manejo, o conhecido como pastejo intermitente ou rotativo com elevada taxa de lotação, permite uma menor tendência dos animais em se agruparem, tendo melhoria na distribuição das excretas no piquete. Dependendo do manejo ocorre má distribuição do esterco bovino se concentrando quantidades de esterco nos corredores e nas áreas de descanso. A uniformidade na distribuição das excretas é prejudicada devido a presença de instalações mesmo que necessárias como sombras, aguadas, cercas, além de um maior período de pastejo. Alguns estudos verificaram 60% das fezes e 55% da urina produzidas pelos bovinos foram depositadas em áreas de descanso (Viera & Junior, 2012).

3 Considerações finais

A utilização de irrigação, esterco bovino bem como suplementações com fertilizantes minerais apresentam bom potencial para melhoria dos resultados na produção pecuária utilizando sistema a pasto com cultivares de gênero *Megathyrus maximus*, que apresentam alto potencial produtivo e boas respostas as adubações e o uso da irrigação.

4 REFERÊNCIAS

- AARONS, S. R.; MELLAND, A. R.; DORLING, L. **Dairy farm impacts of fencing riparian land: Pasture production and farm productivity.** Journal of Environmental Management, v.130, p.255-266, 2013.
- ABIEC. Beef Report: **Perfil da pecuária no Brasil 2021.** Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021/>. Acessado em: 06/01/2022.
- ALBUQUERQUE, J. A. et al. **Efeitos Da Integração Lavoura-Pecuária Nas Propriedades Físicas Do Solo E Características Da Cultura Do Milho.** R. Bras. Ci. Solo, p.717-723, 2001.
- ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas.** São Paulo: Livraria Nobel, 1985. 150p. (Biblioteca Rural)
- ASAGI N, UENO H (2009) Nitrogen dynamics in paddy soil applied with various ¹⁵N- labelled green manures. **Plant and Soil** 322:251–262.
- BARROW, N.J. **Return of nutrients by animals.** In: SNAYDON, R.W. (Ed.) Ecosystems of the world 17B – Managed Grasslands/Analytical Studies. Amsterdam: Elsevier, 1987. p.181-186.
- BASSOI, L. H.; SOARES, J. M. **Relação solo-água-planta.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.
- BAYER, C.; BERTOL, I. **Características químicas de um Cambissolo húmico afetadas por sistemas de preparo, com ênfase à matéria orgânica.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, p.687-694, 1999.
- BRAGA, J. M. **Avaliação da fertilidade do solo (ensaios de campo).** Viçosa, Impr. Univ., UFV, 1983. 101 p.
- BRAZ, S. P.; NASCIMENTO JUNIOR, D. CANTARUTTI, R. B.; REGAZZI, A.J.; MARTINS, C E.; FONSECA, D. M.; BARBOSA, R.A. **Aspectos Quantitativos**

do Processo de Reciclagem de Nutrientes pelas Fezes de Bovinos sob Pastejo em Pastagem de Brachiaria decumbens na Zona da Mata de Minas Gerais. R. Bras. Zootec., v.31, n.2, p.858-865, 2002

BUCKERIDGE, M. S. **Comparação entre os sistemas fotossintéticos C3 e C4.** 2016.

CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim - mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente.** 2003. 149 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CHANG C., SOMMERFELDT TG, ENTZ T (1990) Rates of soil chemical changes with eleven annual applications of cattle feedlot manure. **Canadian journal of Soil Science** 70:673-681.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; ERNANI, P. R.; FONTOURA, S. M. V.; ALBUQUERQUE, J. A.; WOBETO, C. **Acidificação de um Latossolo sob plantio direto.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.26, p.1055-1064, 2002; CÓRDOVA, U.A. **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2012, p.626.

CORREIA, J.R.; REATTO, A.; SPERA, S.T. **Solos e suas relações com o uso e o manejo.** Capítulo 1, p. 29-58. In: Cerrado: Correção do solo e adubação. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 2ª edição. 416p.

COSTA, A. M., Borges, E. N., Silva, A. A., Nolla, A. & Guimarães, E. C. 2009. **Potencial de recuperação física de um Latossolo Vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango.** Ciência e Agrotecnologia, 33, 1991-1998.

COSTA, N. L. **Desfolhação em Plantas Forrageiras.** 2015. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/desfolhacao-em-plantas-forrageiras_387839.html. Acesso: 08/12/2022.

COSTA, N. L., RODRIGUES, A. N. A., TOWNSEND, C. R., MAGALHÃES, J. A., OLIVEIRA, J. R. C., **Calagem e adubação para pastagens de Panicum maximum cv. Tobiatã em Rondônia:** Recomendações técnicas, Porto Velho, abril, 2004.

DA FONSECA, D. M. e MARTUSCELLO, J.A. **Plantas Forrageiras.** Viçosa. UFV, 2010. 537p.

DE BEM, C. M.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; AGUIRRE, P. F.; BRATZ, V. F.;

DIAS-FILHO, M.B. **Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n. especial, p. 243-252, 2011.

DRUMOND, L.C.D; AGUIAR, A.P.A. **Irrigação de Pastagem.** Uberaba: L. C. D. Drumond,2005. 210 p.

DURAND, J.L.; GASTAL, F.; ETCHEBEST, S. et al. **Interspecific variability of plant water status and leaf morphogenesis in temperate forage grasses under summer water deficit.** European Journal of Agronomy, v.7, p.99-107, 1997

EGHBALL B (2002) **Soil properties as influenced by phosphorus- and nitrogen-based manure and compost applications.** Agronomy Journal 94:128–135.

EGHBALL B, GINTING D, GILLEY JE (2004) Residual effects of manures and compost application on corn production and soil properties. **Agronomy Journal** 96:442-447.

EGHBALL B, POWER JF (1999) Phosphorus and nitrogen-based manure and compost application: Corn production and soil phosphorus. **Soil Science Society American Journal** 63:895–901.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Capim-massai (Panicum maximum cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001. 5p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 69).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo: 4ª aproximação.** Rio de Janeiro, 1997. 169 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo.**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1997. 212p. (Embrapa- CNPS. Documentos, 1). estimating a decay series for organic nitrogen in animal manure. **Agronomy Journal** 86:897–903.

EUCLIDES, V. P. B. 1995. **Algumas considerações sobre manejo de pastagens.** EMBRAPA-CNPQC. Campo Grande, MS, (Documentos, 57). 31 p.

EUCLIDES, V. P. B. **Artigo: Manejo do capim-mombaça para períodos de águas e seca.** Technology Transfer- Embrapa Gado de Corte. Brasília, DF, 2014.

FRREIRA. R. B. e MACEDO. M. C. M. **Avaliação da produção do capim-massai sob doses crescentes de calcário em solo arenoso.** *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde* 10.1 (2006): 21-32.

GONTIJO, M.F.D. **Efeitos da utilização de diferentes doses de cama de frango por dois anos consecutivos na condição química do solo e obtenção de matéria seca em Brachiaria brizantha cv. Marandú** MARÇO DE 2009 – FLORIANÓPOLIS, SC – BRASIL

GUERTAL, E. A.; ECKERT, D. J.; TRAINA, S. J.; LOGAN, T. J. **Differential phosphorus retention in soil profiles under no-till crop production.** Soil Science Society of America Journal, v.55, p.410-413, 1991.;

HAYNES, R.J.; WILLIAMS, P.H. **Nutrient cycling and fertility in the grazed pasture ecosystem.** Advances in Agronomy, v.49, p.119-199, 1993.

HAYNES, R.J.; WILLIAMS, P.H. **Nutrient cycling and fertility in the grazed pasture ecosystem.** Advances in Agronomy, v.49, p.119-199, 1993.

JESUS F. L. F. **Potencial produtivo de capim Mombaça irrigado e com diferentes doses de nitrogênio e boro.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

JESUS F. L. F. **Potencial produtivo de capim Mombaça irrigado e com diferentes doses de nitrogênio e boro.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

JÚNIOR, L. C. V.; FACTORI, M. A.; CABRAL, W. B. **Distribuição das excretas de bovinos em pastagem.** Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/distribuicao-das-excretas-de-bovinos-em-pastagem-78385n.aspx>. Acesso: 08/11/2022.

KLAUSNER, S.D, KANNEGANTI, V.R, BOULDIN, D.R (1994) An approach for KUNZ, M. et al. **Compactação Do Solo Na Integração Soja-Pecuária De Leite Em Latossolo Argiloso Com Semeadura Direta E Escarificação.** R. Bras. Ci. Solo, p.1699-1708, 2013.

MACEDO M. C. M. **Pastagem no ecossistema cerrados: Evolução das pesquisas para movimento sustentável.** Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA). Brasília, junho de 2018.

MACEDO, M.C.M. **Pastagem no ecossistema Cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável.** In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, I, 1995, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 28-62.

MACEDO, M.C.M. **Pastagem no ecossistema Cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável.** In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, I, 1995, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 28-62.

MACEDO. M. C. M. **Pastagem no ecossistema cerrados: Evolução das pesquisas para movimento sustentável.** Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA). Brasília, junho de 2018

MALLORY EB, GRIFFIN TS, PORTER GA (2010) **Seasonal nitrogen availability from current and past applications of manure.** Nutrient Cycling Agroecosystems 88:351–360.

MALLORY EB, GRIFFIN TS, PORTER GA (2010) Seasonal nitrogen availability from current and past applications of manure. **Nutrient Cycling Agroecosystems** 88:351–360.

MARROCOS S. T. P, JUNIOR J. N, GRANGEIRO L. C, AMBROSIO M. M. Q, CUNHA A. P. A (2012) **Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 4, p. 34-43, out-dez., 2012

MARROCOS S. T. P, JUNIOR J. N, GRANGEIRO L. C, AMBROSIO M. M. Q, CUNHA A. P. A (2012) **COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BIOFERTILIZANTES EM DIFERENTES TEMPOS DE DECOMPOSIÇÃO.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 4, p. 34-43, out-dez., 2012

MENDONÇA, F. C. **Curso teórico prático de manejo e projetos de irrigação em pastagens.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 63 p. neozelandês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2, 1995, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ. 1996. P. 69-95.

MENDONÇA, F. C. **Curso teórico prático de manejo e projetos de irrigação em pastagens.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 63 p. neozelandês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2, 1995, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ. 1996. P. 69-95.

MONTEIRO, F. A. **Nutrição mineral e adubação**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 219-244.

MORALES, A.S.; NABINGER C.; MARACHIN, G.E. et al. **Efeito da disponibilidade hídrica sobre a morfogênese e a repartição de assimilados em Lotus corniculatus L. cv. São Gabriel**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997 (1 CD-ROM).

MORENO, L. S. B. **Produção de forragem de capins do gênero Panicum e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas**. Diss. Universidade de São Paulo, 2004.

PALLERAQUI, J.G. B.; FONTES, C. A. A.; RIBEIRO, E. G.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; FERNANDES, A. M.; **Influência da irrigação sobre a disponibilidade, a composição química, a digestibilidade e o consumo dos capins mombaça e napier**. R. Bras. de Zootec., v.35, n.6, p.2381- 2387, 2006.

PAUL JW, BEAUCHAMP EG (1993) Nitrogen availability for corn in soils amended with urea, cattle slurry, and solid and composted manures. **Canadian Journal of Soil Science** 73:253-266.

PEDREIRA, B. C.; BARBOSA, P. L.; BOLSON, D. C. **Potássio em Plantas Forrageiras**. Produção de leite-milkpoint, 2012. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/potassio-em-plantas-forrageiras>- Acesso: 07/12/2022

PEIXOTO, A.M. (Ed.) **Pastagens: fundamentos de exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994, p.1-14.

PORTUGAL, A. F.; RIBEIRO, D. O.; CARBALLAL, M. R.; VILELA, L. A. F.; ARAÚJO, E. J.; PRATT PF, BROADBENT FE, MARTIN P (1973) **Using organic wastes as nitrogen fertilizers**. California Agriculture 27:10-13.

PRADO, R.M. **Nutrição de plantas**. São Paulo. Editora UNESP, 2008.

QUATRIN, M. P.; SILVA, A. R.; SIMONETTI, G. D.; SANTOS, F. T. dos; ALESSIO, V. **Dinâmica e valor nutritivo da forragem de sistemas forrageiros submetidos à 48 produção orgânica e convencional**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.16, n.3, p.513-522, 2015.

RAIJ, B. VAN. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba, Instituto de Potassa & Fosfato, Instituto Internacional da Potassa, 1981. 142 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação**. Viçosa: 1999. 359p.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T.1998. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: Cerrado - Ambiente e Flora Ed. S. M. Sano e S.P. Almeida. Planaltina, Brasil.

RICCI, M. S.; NEVES, M. C.; NANNETI, A. N.; MOREIRA, C. F.; MENEZES, E. L.; SILVA, E.; CAIXETA, I. F.; ARAÚJO, J. B.; LEAL, M. A.; FERNANDEZ, M. C.; ALMEIDA, P. S.; PEDINI, S. **Relações C:N de diferentes resíduos**, 2006.

SANO E. E.: BARCELOS, A. DE O.; BEZERRA, H. S. **Área de distribuição espacial de pastagens cultivadas no cerrado brasileiro**. Embrapa. Brasília, nº 03, dez. 1999. Boletim de pesquisa, p. 12-13.

SANTOS A. I, NOGUEIRA H.A.L. (2012). **Estudo energético do esterco bovino: seu valor de substituição e impacto da biodigestão anaeróbia**. Revista Agroambiental - Abril/2012

SCHERER, E. E.; BALDISSERA, I. T.; NESI, C. N. **Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, p.123-131, 2007.)

SCHRÖDER JJ, UENK D, HILHORST GJ (2007) **Long-term nitrogen fertilizer replacement value of cattle manures applied to cut grassland**. Plant Soil 299:83–99.

Silveira, M. C. T. "**Características morfogênicas de oito cultivares do gênero Brachiaria e dois do gênero Panicum**." (2006): 100-100.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Calagem e adubação para culturas anuais e semiperenes**. In: Cerrado: correção do solo e adubação. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. p. 367-382.

SPERA, S. T. et al. **Efeito De Integração Entre Lavoura E Pecuária Sob Plantio Direto, Em Alguns Atributos Físicos Do Solo Após Dez Anos**. Bragantia, Campinas, v. 69, n. 3, p695-704, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

UNIPASTO. **Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forragens**. Disponível em: <https://www.unipasto.com.br/>. Acesso: 08/12/2022.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; MOREIRA, P.; JANK, L. e SALES, M.F.L. **Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.): nova forrageira para a**

diversificação das pastagens no Acre. Rio Branco, Embrapa, 16 p. Boletim Técnico, vol. 41, 2001.

VAN HORN, H.H.; WILKIE, A. C.; POWERS, W.J.; NORDSTEDT, R.A. **Components of dairy manure management systems.** Journal Dairy Science, Savoy, v. 77, n.7, p. 2008 - 2030, 1994.

VILELA, H. **Pastagem: seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação.** 2 ed. Viçosa: Aprenda fácil, 2011. 340 p.

VOLTOLINI T.V. et al. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido, Pastos e manejo do pastejo em áreas irrigadas** (2012).