

UEMASUL



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CCA
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

NATALIA DE ANDRADE TEIXEIRA

**TAXA DE LOTAÇÃO DAS CULTIVARES DE *Panicum maximum* CV. MOMBAÇA E
CV. MG12 PAREDÃO COM NÍVEIS DE ADUBAÇÕES NO PERÍODO DE
TRANSIÇÃO DAS ÁGUAS**

Imperatriz - MA

2022

NATALIA DE ANDRADE TEIXEIRA

**TAXA DE LOTAÇÃO DAS CULTIVARES DE *Panicum maximum* CV. MOMBAÇA E
CV. MG12 PAREDÃO COM NÍVEIS DE ADUBAÇÕES NO PERÍODO DE
TRANSIÇÃO DAS ÁGUAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão
como requisito básico para a conclusão do Curso de
Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Cunha Rocha

Imperatriz - MA

2022

Ficha catalográfica

T266t

Teixeira, Natalia de Andrade

Taxa de lotação das cultivares de Panicum Maximum cv. Mombaça e cv. mg12 paredão com níveis de adubações no período de transição das águas. / Natalia de Andrade Teixeira. – Imperatriz, MA, 2023.

37 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2023.

1. Pastagens. 2. Panicum maximum. 3. Adubação. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 633.2:631.8

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

TAXA DE LOTAÇÃO NAS CULTIVARES DE *Panicum maximum* CV. MOMBAÇA E
CV. MG12 PAREDÃO COM NÍVEIS DE ADUBAÇÕES NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO
DAS ÁGUAS

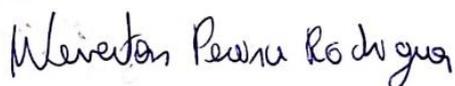
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão
como requisito básico para a conclusão do Curso de
Engenharia Agrônômica.

Data de aprovação: 11/01/2023

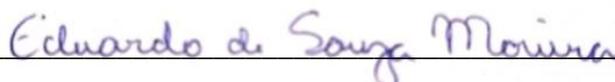
Banca Examinadora



Prof. Dr. Tiago Cunha Rocha
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão.



Prof. Dr. Weverton Pereira Rodrigues
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão.



Prof. Dr. Eduardo de Souza Moreira
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a Deus, o maior orientador da minha vida, que me dá força e coragem todos os dias, a minha família por estar sempre ao meu lado em especial meus pais que acompanharam minhas lutas diárias.

Agradeço ao meu orientador Tiago Cunha Rocha professor doutor e parceiro, pela paciência, incentivos e que sempre acreditou no objetivo desse projeto.

Agradeço aos meus amigos que compartilharam comigo esse projeto em especial Vinícius Lima e Célia Romênia minhas companhias na madrugada montando o projeto e solucionando as dificuldades que iam surgindo e ao Matheus Miranda por não me deixar desistir, motivando todos os dias.

Agradeço aos parceiros que acreditaram nessa pesquisa a MATSUDA com a disponibilização das sementes, adubo com a IMPERAGRO E YARA, a área do experimento no Sindicato Rural de Imperatriz (SINRURAL), e pela Família Kunzler.

Agradeço aos amigos que fiz durante a graduação, quem sempre tive apoio em todos esses anos, aos demais professores do curso de Engenharia Agrônômica pela base de conhecimentos passada por eles durante a graduação.

Agradeço a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão pela oportunidade de estar em um ambiente de ensino, pesquisa e extensão.

“A produtividade é o conhecimento acumulado por hectare”

– Dirceu Gassen

RESUMO

O Brasil tem como uma das principais fontes econômicas a criação de bovinos. Desse modo o uso intensivo dessas pastagens sem manutenção, tem como consequência baixas taxas de lotação do rebanho. A gramínea forrageira *Panicum maximum* possui alto nível de produção de matéria seca, tem excelente palatabilidade pelos ruminantes, além de ótimas características de forragem, qualidades que a torna destaque no Brasil. A gramínea é oriunda de clima tropical que tem elevada exigência em fertilidade do solo. A intensa extração pela forrageira juntamente com a falta de reposição dos nutrientes no meio, afeta o seu desenvolvimento, além de ser uma das causas da degradação do solo. Esse projeto tem como objetivo avaliar diferentes níveis de adubação de cobertura com YaraMila® 16.16.16 NPK sobre as taxas de lotação, produção de matéria seca disponível e taxa de lotação com ocupação por 4 dias, para o capim *Panicum maximum* cv. MG12 Paredão e cv. Mombaça no período de transição água e seca em Imperatriz- Maranhão. As taxas de lotação avaliadas, foram obtidas através de seis cortes de 28 dias, fornecendo médias para cada cultivar por dosagem. A quantidade utilizada do formulado, foram de 0 kg ha⁻¹ano⁻¹, 100 kg ha⁻¹ano⁻¹, 200 kg ha⁻¹ano⁻¹, 300 kg ha⁻¹ano⁻¹ e 400 kg ha⁻¹ano⁻¹, com 20 unidades experimentais de 12 m², distribuídos com duas repetições por tratamentos, para cada gramínea pesquisada, analisado por delineamento inteiramente casualizados (DIC), foram submetidas para análise de variância com Sistema de Análise de Variância - SISVAR, utilizando teste Tukey a 5% de probabilidade. A adubação formulada com NPK, proporcionou aumento nas taxas de lotação para a cultivar Mombaça, no mês de transição do período chuvoso para o verão, enquanto a cultivar MG12 Paredão passou a sofrer com os efeitos da falta de pluviosidade durante esse mesmo período. Demonstrando que adubação no período mais seco não obteve resultados satisfatórios de produtividade, já a taxa de lotação no período das águas revelou maior eficiência de produção de matéria verde.

Palavras-chave: Capacidade de Suporte, Intensificação de Pastagem, Produção de Volumoso.

ABSTRACT

Brazil has cattle rearing as one of the main economic sources. In this way the intensive use of these pastures without maintenance, has as consequence low rates of crowding of the flock. The *Panicum maximum* forage grass has a high level of dry matter production, has excellent palatability by ruminants, in addition to excellent fodder characteristics, qualities that make it prominent in Brazil. It is of tropical climate that has high demand in soil fertility, the intense extraction by the forage along with the lack of replenishment of the nutrients in the middle, affects its development, as well as being one of the causes of soil degradation. This project aims to evaluate different levels of coverage fertilization with YaraMila® 16.16.16 NPK on the rates of crowding, production of available green matter and allotment rate with occupancy for 4 days, for the *Panicum maximum* cv. MG12 Paredão and cv. Mombaça in the transitional period water and drought in Empress-Maranhão. The amount used for the formulation was 0 kg ha⁻¹year⁻¹, 100 kg ha⁻¹year⁻¹, 200 kg ha⁻¹year⁻¹, 300 kg ha⁻¹year⁻¹ and 400 kg ha⁻¹year⁻¹, with 20 experimental units of 12 m², distributed in five treatments with two replications, for each Analyzed by completely randomized design (DIC), were submitted for analysis of variance with Variance Analysis System - SISVAR, using Tukey test at 5% probability. The stocking rates evaluated were obtained through six 28-day cuts, providing averages for each cultivar per dosage. Fertilization formulated with NPK, proposed an increase in stocking rates for the cultivar Mombaça, in the month of transition from rainy to summer, while the cultivar MG12 Paredão began to suffer from the effects of lack of rainfall during that same period. Showing that fertilization in the driest period did not obtain satisfactory results of productivity, but the stocking rate in the period of water revealed greater efficiency of production of green matter.

Keywords: Support Capacity, Pasture Intensification, Roughage Production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pluviômetro	20
Figura 2 - Adubação de fundação.....	21
Figura 3 - Semeadura a lanço	22
Figura 4 - A- determinação da altura. B-, uso do quadrado para medições	22
Figura 5 - Tratamentos do <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça(B) e cv. MG12 Paredão(A)24	
Figura 6 - Capim cv. Mombaça no período chuvoso.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise química do solo amostrado na camada de 0-20 cm	19
Tabela 2 - Nível de adubação YaraMila® 16.16.16. por ano.....	21
Tabela 3: Produção de matéria seca em cada nível de adubação (Kg. ha ⁻¹) por coleta (cortes) das forrageiras <i>Panicum maximum</i> cv Mombaça e cv MG12 Paredão. Valores pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).....	26
Tabela 4 - Taxa de lotação por ciclo (TLC) em cada nível de adubação (Kg. ha ⁻¹) por coleta (cortes) das forrageiras <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça e cv. MG12 Paredão. Valores pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Temperatura média e precipitação total	20
--	----

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO</u>	12
<u>2 OBJETIVO(S) GERAL(IS)</u>	14
<u>2.1 OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)</u>	14
<u>3 REVISÃO DE LITERATURA</u>	15
<u>4 MATERIAIS E MÉTODOS</u>	18
<u>5 RESULTADOS</u>	24
<u>6 DISCUSSÃO</u>	26
<u>7 CONCLUSÃO</u>	31
<u>8 REFERÊNCIAS</u>	32

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores de bovinos no mundo possuindo um rebanho de aproximadamente 224 milhões de cabeças de gado, batendo recorde em 2021 (IBGE, 2022). Em grande parte, isso se deve ao seu extenso e amplo território. Segundo Embrapa (2021), o Brasil possui o maior rebanho bovino na área comercial em comparação mundial, tratando-se de um total com aproximadamente 14,3% do rebanho mundial, além de representar o maior exportador de carne bovina do mundo. A maior parte dos animais são criados basicamente a base de pastagens, maiormente, em regime de lotação contínua, sem tanta preocupação com relação ao pastejo, seguida pela falta de reposição de nutrientes, ocasionando o processo de degradação das áreas (CABRAL et al., 2021).

Dentre as gramíneas que mais se destacam temos as cultivares do gênero *Panicum* que possui alto nível de produção de matéria seca, tem excelente palatabilidade pelos ruminantes, além de ótimas características de forragem, qualidades que a torna destaque no Brasil e em todas as regiões subtropicais e tropicais do Brasil. (VALENTIM et al., 2001), essas gramíneas exigem solos de média a alta fertilidade para uma boa produção de forragem (ALCÂNTARA et al., 1993). Determinar a quantidade de nutrientes absorvidos durante o ciclo de desenvolvimento é fundamental para estabelecer quando esses elementos são mais necessários e as quantidades corretas que devem ser fornecidas.

A fertilidade do solo e a disponibilidade de nutrientes são fatores que afetam diretamente na produção e na qualidade da forragem, a intensa extração pela planta juntamente com a falta de reposição dos nutrientes, afeta o desenvolvimento, além de ser apontado como uma das causas de degradação do solo (BODDEY et al., 2004).

Gomide (1989) alertou que as relações inadequadas dos nutrientes, ou desequilíbrio dos minerais no solo podem interferir de maneira prejudicial na nutrição mineral das plantas, e conseqüentemente, limitar a produção de forragem.

Os solos brasileiros são intemperizados e apresentam baixos teores de fósforo disponível (P). a disponibilidade desse nutriente é necessária, principalmente no inicial para o estabelecimento da pastagem, pois auxilia diretamente no desenvolvimento das raízes e no perfilhamento além de ser o nutriente essencial para se ter a energia necessária de todo o seu desenvolvimento (Werner, 1986). O fósforo em alguns adubos como o presente no YaraMila® 16.16.16 está totalmente disponível para as plantas, pois se apresenta na forma de ortofosfatos e polifosfatos que na solução do solo hidrolisam-se, tornando disponível (YARA INTERNATIONAL, 2008).

O nitrogênio é um dos macronutrientes de alta demanda nas culturas, componente essencial das proteínas, ácidos nucleicos, clorofila e muitos outros metabólitos secundários, dependendo da sua fonte, pode comprometer o solo acidificando-o, ocasionando altas perdas por volatilização, e comprometendo a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo. A utilização de fertilizantes nitrogenados com duas formas de nitrogênio (nítrica NO_3^- e amoniacal NH_4^+), são alternativas tecnológicas disponíveis no mercado (MAÇÃS, 2008). A maioria das plantas cresce melhor se tiver acesso tanto a NH_4^+ quanto NO_3^- , pois a absorção e assimilação das duas formas de nitrogênio promovem um balanço cátion-ânion dentro da planta. (RAVEN E SMITH, 1976).

O potássio possui papel fundamental no desenvolvimento de plantas, incluindo efeitos sobre a síntese e regulação de enzimas e compostos orgânicos, controle das relações hídricas e da atividade estomática, fotossíntese, transporte, sinalização celular, e resposta aos estresses hídrico, térmico e salino, assim como os bióticos (OSTERHUIS et al., 2014). Também é responsável pelo equilíbrio de cargas no interior das células vegetais, inclusive pelos controles de doenças da planta. Macronutriente exigido com em grande quantidade pela planta O uso de fertilizantes também deve ser criterioso, principalmente em relação ao potássio, aplicado como Cloreto de potássio (KCl), pois pode resultar em alta concentração de sais em solução (SILVA, 2001).

Portanto, há a necessidade de promover novos métodos de produção e melhorar o sistema pecuário existente, o que beneficiará toda a cadeia pecuária do país, pois quando um produtor vai bem em sua área, outros tendem a segui-lo. Como explicado por Ruggiero (2006), no período de estiagem é constatado a valorização da arroba do boi, em razão da diminuição da pastagem.

Nos últimos anos se tem buscado forrageiras capazes de apresentar potencial de produção, elevado valor nutritivo, além de tolerar bem o pisoteio e apresentar boa capacidade de rebrote (MULLER et al., 2009), como as gramíneas do gênero *Panicum*, além de possuir grande facilidade de ressemeadura natural, resistência às doenças, bom potencial de produção de sementes e versatilidade de uso em associação com outras espécies (SANTOS et al., 2002).

A determinação do momento de corte é extremamente importante, visto que é assentido que o valor nutritivo da forrageira decresce decorrente da maturidade, há medida que o acúmulo de massa de forragem eleva. Ademais, um bom planejamento e programação dos regimes de cortes, pode proporcionar uma redução na utilização de adubos nitrogenados,

pois notoriamente, promove incrementos significativos na produção de matéria seca de gramíneas (MAGALHÃES et al., 2009).

2 OBJETIVO(S) GERAL(IS)

Analisar a capacidade de suporte e taxa de lotação das cultivares de *Panicum maximum* cv. MG12 Paredão e cv. Mombaça, com níveis de adubações durante período de transição água e seca.

2.1 OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)

- Avaliar e comparar a capacidade de suporte do pasto por animal de *Panicum maximum* cv. MG12 Paredão e cv. Mombaça.
- Avaliar e comparar a quantidade de matéria disponível por hectare nas de *Panicum maximum* cv. MG12 Paredão e cv. Mombaça.
- Analisar a taxa de lotação de animal por área em um determinado tempo dá cultivar em relação as diferentes dosagens do adubo YaraMila® 16.16.16.
- Relacionar variedade MG12 Paredão cv. Mombaça no período de transição água e seca.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PRODUÇÃO BOVINA BRASILEIRA

O cenário brasileiro é visto como o responsável pelas grandes produções de carne bovina ao redor do mundo, isso se dá devido a uma grande estruturação relacionada ao processo de desenvolvimento que elevou a produtividade e conseqüentemente um aumento significativo da qualidade do produto brasileiro, favorecendo a sua competitividade em larga escala no mercado atual (FERREIRA, 2017). No ano de 2020, a exportação alcançou o recorde, com um total 2,011 milhões de toneladas de carne exportada, levando a um aumento de 7,75% em comparação ao ano anterior (RIBEIRO, 2021).

De acordo com Oliveira et.al., (2020), apesar da crescente demanda do mercado interno e externo, o país possui alguns obstáculos, como manejo incorreto dos solos, correção e adubação do solo ou ausência desse investimento na área. O planejamento feito de maneira eficiente é essencial para um estabelecimento da cultura e a tomada de decisão é um fator de extrema importância para um manejo adequado e com custos reduzidos, auxiliando os produtores a desenvolverem melhor a atividade pecuária, possibilitando o máximo desempenho animal (SAMPAIO et al., 2001).

Dentre os sistemas de produção mais desenvolvidos, existe umas grandes diferenças nos níveis de produtividade, variando de acordo com o capital produtivo além de objetivos ou finalidades da criação bastante diversificados, tanto entre as regiões geográficas quanto dentro de um mesmo estado, principalmente no Nordeste do Brasil (POLAQUINI et al., 2006).

Nestas condições, a produção bovina brasileira torna-se mais competitiva em novos mercados exportadores, por apresentar menor custo de produção e qualidade que os outros sistemas de produção. Por outro lado, na maioria das regiões tropicais brasileiras, apresenta duas estações definidas, uma desfavorável ao crescimento das plantas forrageiras verá sem pluviosidade e temperaturas altas e outro favorável inverno caracterizado pelo período chuvoso e temperaturas mais amenas. Esta estacionalidade das forrageiras durante o período seco que se apresenta no mês de abril a setembro, tem se tornado uma das principais causas dos baixos desempenhos zootécnicos dos rebanhos brasileiros criados em pasto (MISTURA et al., 2007).

3.2 *Panicum maximum* CV. MG12 PAREDÃO

Diversas cultivares são destaques do gênero *Panicum maximum* que pertencem à família Poaceae conhecidas mundialmente por sua alta produtividade, qualidade e adaptações a diferentes condições edafoclimáticas (JANK et al., 2010).

De acordo com a Matsuda Sementes, a cultivar MG12 Paredão, apresenta boa palatabilidade, resultando na boa produção tanto de carne como de leite, é um capim exigente em fertilidade do solo, com características de intenso perfilhamento basal, folhas largas, com excelente produção de forragem, além de apresentar ensaios com ausência de ninfas e adultos de cigarrinhas (MATSUDA, 2021). Tem recomendações para produção de silagem e pastejo direto, pois apresenta uma boa relação folha/colmo (BARBEDO, 2020). Esse material ainda tem uma alta produção ao compara-lo ao cv. Mombaça.

O início do pastejo deve ocorrer com as forrageiras na altura de 80 a 90 cm, ou com idade máxima de 28 dias de descanso, durante o período chuvoso. A saída dos animais deve ocorrer quando a altura da cultivar atingir entre 20 a 25 cm do solo (MATSUDA, 2021). Nos sistemas extensivos a pasto, quando chega no período da seca, os nutrientes das plantas diminuem de forma significativa, resultando em deficiências dos nutrientes para os animais, e conseqüentemente, prejudica o desempenho animal (RIBEIRO, 2021)

3.3 *Panicum maximum* CV. MOMBAÇA

A cultivar recomendada para áreas com alta fertilidade do solo é a *Panicum maximum* cv. Mombaça, possuindo indicações principalmente para pastagens em sistemas intensivos (REGO et al., 2003). Aceitação além de bovinos, como para bubalinos, ovinos e caprinos; tolerância mediana à cigarrinha-das-pastagens, e boa adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, com alta capacidade de suporte, proporcionando alta capacidade de produção animal (PEREIRA, 2016). Empregado melhor quando submetido a pastejo rotacionado (GOMIDE, 2016).

É apontada como uma das pastagens tropicais que apresenta alta produtividade em comparações com as demais relacionado a pecuária, tem sua altura perto de 1,60 m, mais indicado para pastejo e silagem, apresenta uma digestibilidade excelente da mesma forma que sua palatabilidade, tem uma certa tolerância a seca e a frio (MATSUDA, 2021).

É considerada uma das forrageiras mais adaptadas as condições climáticas nacionais que tem a maior capacidade produtiva. Todavia, para tais resultados serem obtidos, é necessário que haja uma boa adubação, uma vez que, essa forrageira se mostra bastante exigente em nutrientes e apresenta bons resultados quando submetida à adubação nitrogenada (GALINDO *et al.*, 2017).

As gramíneas necessitam de adubação para maior potencial produtivo, independente da espécie, Sousa Júnior (2018), afirma que, o nitrogênio é, sem dúvidas, o nutriente que as gramíneas necessitam e respondem de forma mais intensa a elevadas doses, principalmente, por causa de suas características morfofisiológicas: entre elas a arquitetura de plantas e eficiência fotossintética.

3.4 ADUBAÇÃO EM GRAMÍNEAS

A adubação se constitui em estratégia importante para encurtar o período de utilização inicial do pasto e também entre os pastejos, além de elevar a produção, a qualidade e a distribuição de forragem durante o período de crescimento da planta (ALVIM *et al.*, 1987).

O potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente, para que este potencial seja alcançado, as condições adequadas do meio e o manejo devem ser observados. Entre estas condições, nas regiões tropicais, a baixa disponibilidade de nutrientes é, seguramente, um dos fatores que mais interferem na produtividade e na qualidade da forrageira. Assim, o fornecimento de nutrientes em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio, assume importância fundamental no processo produtivo de pastagens, pois o nitrogênio do solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica, não é suficiente para atender à demanda de gramíneas com alto potencial produtivo (FAGUNDES *et al.*, 2006).

De acordo com a Proagro (2012), O YaraMila® é um fertilizante completo que contém dentro de sua fórmula um equilíbrio de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), para nutrição vegetal eficiente. Em sua formulação também estão os elementos secundários e micronutrientes que estão essenciais para todas as culturas, do magnésio (Mg), enxofre (S) até manganês (Mn) e zinco (Zn). Tem uma disponibilidade de eficiente, fornece mais nutrientes para as raízes e controla sua absorção por nitrogênio equilibrado com nítrico e amônia mantendo os nutrientes sempre disponível para a planta.

Os fertilizantes YaraMila[®] absorvem rapidamente a água quando em contacto com o solo em climas secos. Em climas tropicais, os nutrientes movem-se rapidamente no solo, evitando a possibilidade de solo escoamento superficial devido à chuva forte. Para dar acesso rápido às culturas os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento e deve ser aplicado no momento certo e na quantidade correta para essa cultura (YARA INTERNATIONAL, 2008).

Muito tem sido feito em relação à adubação nitrogenada no processo de produção de forrageiras, principalmente na intensificação de espécies como é o caso do *Panicum maximum*. Atualmente, um grande número de cultivares da espécie foram lançados no mercado, no entanto, existem diferenças morfológicas e fisiológicas entre as cultivares que são passíveis de estudos para que se determine o manejo da adubação dessa forrageira (COLOZZA 1998).

3.5 TAXA DE LOTAÇÃO E CAPACIDADE DE SUPORTE

A capacidade de suporte (CS) de um sistema de exploração de pastagens pode ser definida como taxa de lotação (TL) no ótimo da pressão de pastejo ou oferta de forragem, na qual se garante a persistência da pastagem, sem, contudo, obter os máximos ganhos por animal e por área. Assim, com a implantação e o uso de tecnologias, desde o manejo da pastagem até o uso de suplementos, possibilita mudanças nos valores obtidos em relação à CS (BARRIGA, 2019).

Mott (1960) diz que a taxa de lotação é definida como o número de animais pastejando em uma unidade de área por um determinado tempo. Em qualquer área que seja a unidade de produção animal por unidade de área é, nada mais, do que uma função da produção por animal e do número de animais por unidade de área.

O número de animais por hectare que pode ser suportado pela pastagem por uma certa fração de tempo é basicamente uma função da produção da pastagem (MOTT, 1960). Logo, mo há uma interação entre diferentes fatores como: qualidade e produção; e mudanças nesses parâmetros são fortemente afetados pela taxa de lotação (TL).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado em uma área experimental do Sindicato Rural de Imperatriz (SINRURAL), situada no município de Imperatriz – MA, num solo de textura média (670 g/Kg de areia, 140 g/Kg de silte e 190 g/Kg de argila), nas coordenadas geográfica de latitude 5°33'40.29"S, longitude 47°27'25.10"O e altitude média de 118 metros acima do nível do mar. O clima é classificado segundo Köppen-Geiger como Aw (caracterizado por ter duas estações predominantes, uma seca e a outra chuvosa) com temperatura média de 27,1°C e precipitação média anual de 1221 mm.

4.2 PREPARO DA ÁREA

A amostra de solo foi realizada nas camadas de 0 – 20 cm de profundidade em pontos de coletas aleatórios das áreas para uma melhor distribuição de amostragem, através dos dados foi possível a determinação das características químicas e granulométricas do solo (tabela 1).

Tabela 1 - Análise química do solo amostrado na camada de 0-20 cm

Complexo Sortivo										Saturação do Complexo Sortivo				
pH	M.O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m	Ca	Mg	K
CaCl ²	g/Kg	Mg/dm ³cmol/dm ³%.....				
4,6	13,8	3,8	0,08	1,94	0,59	0,00	3,24	2,61	5,85	44,6	0,0	33,2	10,1	1,3

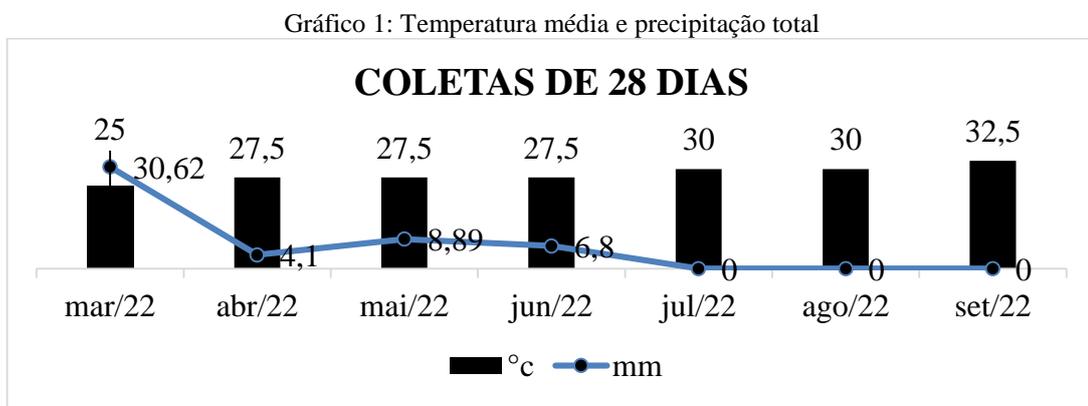
Legenda: Matéria orgânica do solo (M.O); soma de bases (SB); Saturação de bases (V); saturação de alumínio (m).

A partir dos resultados da análise de solo foi houve a necessidade de correção do solo, com aplicação de 500kg/ha de calcário dolomítico, distribuído a lanço. Afim de melhorar o pH do solo para aumentar a disponibilidade de nutrientes e o estabelecimento da forrageira.

$$NC = \frac{(V2 - V1) \cdot CTC}{PRNT} \cdot 100$$

A necessidade de calagem sendo V2 a saturação por bases no solo (análise de solo), V1 a saturação por bases desejada (85%) utilizando o calcário com PRNT de 98%.

Foram realizado medição de dados do nível de precipitação no período de abril a agosto, através de um pluviômetro instalado no local (Figura 1). Os totais pluviométricos diários foram lidos e retirado a média do mês. Sendo possível acompanhar o nível de água na área e o desenvolvimento da forrageira durante o período de chuvas. Com os dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET- foi possível analisar as temperaturas durante esses meses (Gráfico 1).



Fonte: Teixeira (2022).

Figura 1: Pluviômetro



Fonte: Teixeira (2022).

Foram realizadas aração e gradagem do solo para sua preparação, além da realização de calagem para correção do pH do solo. Em seguida, após transcorrido o tempo de 90 dias para iniciar o processo de reação da calagem com auxílio da umidade, houve a implantação

das unidades experimentais. Para a realização do plantio foi feita uma adubação fosfatada utilizando 330 kg/ha de fundação do adubo da fórmula 04.30.10, para auxiliar o desenvolvimento inicial da planta (figura 2).

Figura 2: Adubação de fundação



Fonte: Santos (2022).

Na área de estudo do projeto houve a implantação de 20 unidades experimentais de 12 m², distribuídos em 5 tratamentos para cada gramínea pesquisada, neste caso MG12 Paredão e Mombaça. A semeadura foi feita a lanço com 20g de semente por bloco. As doses do YaraMila® 16.16.16 testadas foram: A1 = 0 kg ha.ano⁻¹ (testemunha); A2 = 100 kg.ha.ano⁻¹; A3 = 200 kg.ha.ano⁻¹; A4 = 300 kg.ha.ano⁻¹; A5 = 400 kg.ha.ano⁻¹ (Figura 3).

Tabela 2: Nível de adubação YaraMila® 16.16.16 por ano.

Doses					
0 kg /há	100 kg/ha	200 kg /ha	300 kg /ha	400 kg/ha	1000 kg/há

Legenda: Doses são quilo por hectare (kg/ha) utilizados em cada bloco.

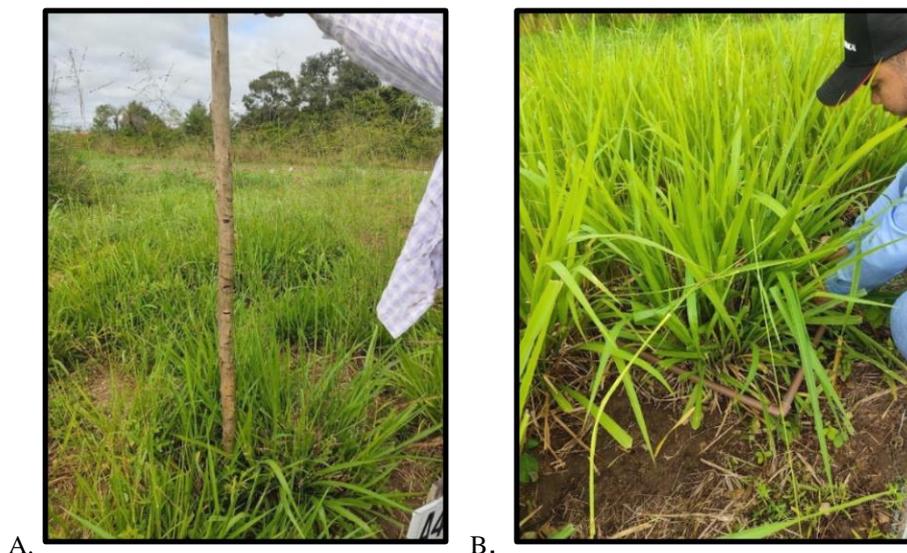


Figura 3: semeadura a lanço

Fonte: Teixeira (2022).

Após o primeiro corte (uniformização) foi aplicada adubação YaraMila® 16.16.16 em cada unidade experimental de acordo com cada tratamento. Ao atingir a idade de 28 dias, com ajuda de régua de 1,5 m, nesses mesmos intervalos também foram contados de forma individual de cada unidade, os números de perfilhos dentro do quadrado de cada corte (figura 4).

Figura 4: A- Determinação da altura. B- Uso do quadrado para medições.



Fonte: Teixeira (2022).

A produção de MN (matéria natural) e a quantidade de adubação foi baseado em coletas através de um quadrado de 0,5 m² que do mesmo se extrapolou para a produção de 1 hectare, após o corte de uniformização com crescimento de 28 dias.

4.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Com 28 dias após o corte de nivelamento na área, foi feita a primeira coleta de matéria natural através de um quadrado de 0,5 m², onde ocorria a contagem dos perfilhos da amostra, a altura e o peso da amostra em campo (PAC) das plantas forrageiras de cada bloco, logo em seguida a parcela era uniformizada a altura de 30 cm referente a saída do gado.

O PAC tem como objetivo determinar a quantidade de matéria verde, para o cálculo de Produção de Matéria seca por hectare (P.M.S. ha) em quilogramas, levando em consideração amostra coletada no quadrado.

$$P. M. S (kg. ha^{-1}) = \left(\frac{(P. A. C. * 4) * 10000}{1000} \right)$$

Para determinar a capacidade de suporte de taxa de lotação (TL) é necessário a quantidade de matéria seca disponível (PMS) considerando uma perda de 30% da produção multiplicado pela deficiência de pastejo(0,7), por ciclo (28dias) e a área por unidade de tempo. A taxa de lotação é definida pelo o número de animais pastejando em uma unidade de área por um determinado tempo. Em qualquer área que seja a unidade de produção animal por unidade de área é, nada mais, do que uma função da produção por animal e do número de animais por unidade de área, sendo expressa da seguinte forma:

$$TL = \frac{(PMS*0,7)}{11,25}$$

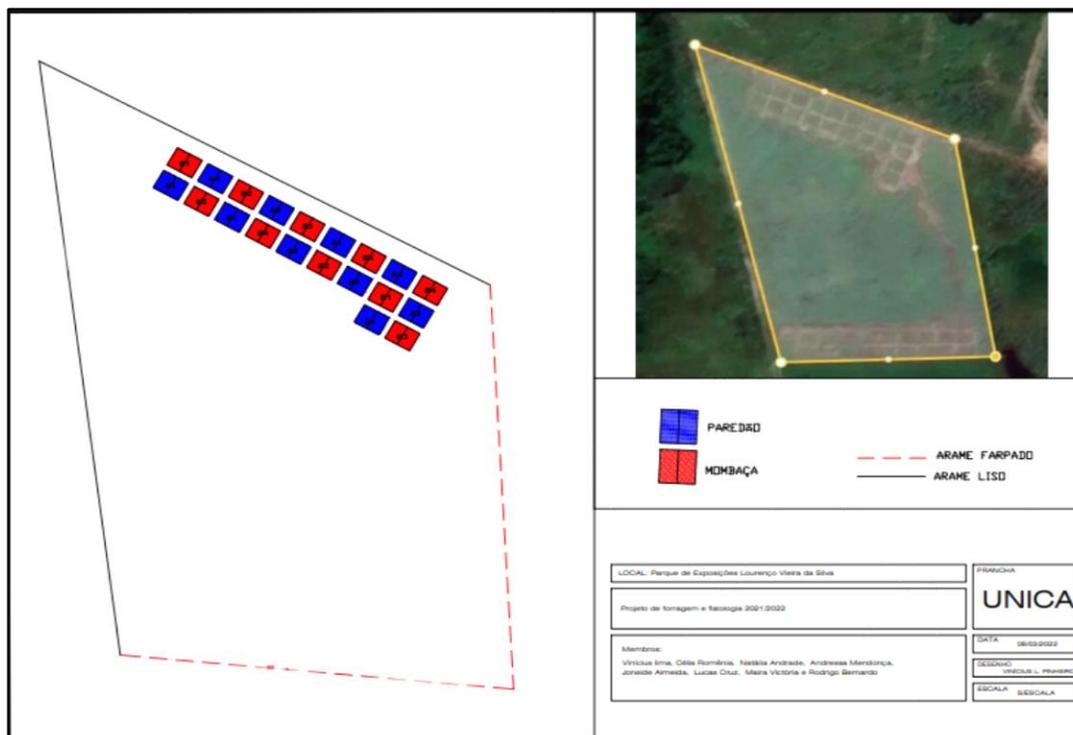
$$TLC = \left(\frac{TL}{4}\right)$$

O número de animais por hectare que pode ser suportado pela pastagem por uma certa fração de tempo é basicamente uma função da produção da pastagem, considerando a unidade animal (ua) de 450kg, com consumo de 2,5% de peso vivo (11,25 kg de ms forragem) a produção de matéria seca será consumida pela unidade animal, adotando 4 dias de ocupação (tlc) para cada bloco, totalizando 7+1 piquetes, para que seja respeitado os 28 dias de descanso estabelecidos pelo experimento. as coletas de dados foram utilizadas de abril a setembro, transição do período chuvoso para seco.

4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado no experimento foi em DIC (Delineamento inteiramente casualizados) com dois blocos, com cada unidade experimental apresentando 12 m² (4 m x 3m) com corredores de 1m, no total foram feitas 20 unidades experimentais, com um bloco, 5 tratamentos com níveis de adubação (0, 100, 200, 300, 400 Kg/ha/ano) e duas forrageiras, *Panicum maximum* cv. Mombaça(B) e cv. MG12 Paredão(A), (figura 5).

Figura 5: Tratamentos do *Panicum maximum* cv. Mombaça(B) e cv. MG12 Paredão(A)



Fonte: Pinheiro (2022).

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis obtidas foram submetidas para análise de variância com auxílio do programa estatístico Sistema de Análise de Variância - SISVAR versão 5.8 Build 92, e o teste de média utilizando teste Tukey a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS

Os dados de produção de matéria natural (MN) por unidade experimental, para cada uma das cultivares, MG12 Paredão (A) e Mombaça (B), após o corte de uniformização com crescimento de 28 dias e a quantidade de quilos de adubo YaraMila® 16.16.16. Lançados por hectare para cada bloco, representando um hectare nas forrageiras MG12 Paredão e Mombaça.

Produção de matéria de seca disponível em cada nível de adubação com YaraMila®16.16.16 por hectare para cada corte feito durante a transição do período chuvoso para seco em MG12 Paredão e Mombaça, onde foi totalizado seis coletas em cada nível, durante o período de transição das águas, que influenciou a produção de matéria, porém não houve diferença significativa pela estatística.

Tabela 3: Produção de matéria seca em cada nível de adubação (Kg. ha⁻¹) por coleta (cortes) das forrageiras *Panicum maximum* cv Mombaça e cv MG12 Paredão. Valores pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

1º CICLO					
QMS					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	1439,2	1607,2	1360,8	1892,8	1120,0
Mombaça	739,2	907,2	1125,6	1433,6	1131,2
CV (%):	37,19				
2º CICLO					
QMS					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	1092	1512,0	1260,0	1260,0	1428,0B
Mombaça	2240,0	1316,0	2072,0	1680,0	2968,0A
CV (%):	38,79				
3º CICLO					
QMS					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	924,0	1092,0	1092,0	1204,0	1148,0B
Mombaça	868,0b	1176,0b	2296,0ab	2184,0ab	4228,0Aa
CV (%):	45,79				
4º CICLO					
QMS					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	935,2	1344,0B	1013,6	724,81	1257,03
Mombaça	593,6	403,2 ^a	498,4	604,8	666,4
CV (%):	49,67				
5º CICLO					
QMS					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	896,1	896,0	812,0	1400,0	756,0
Mombaça	784,0	924,0	1148,0	1064,0	1288,0
CV (%):	28,97				
6º CICLO					
QMS					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	392,0	392,0	280,0	336,0	308,0
Mombaça	224,0	280,0	302,4	168,0	364,0
CV (%):	37,19				

Legenda: Médias seguidas de uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de túnel a 5% de probabilidade. coeficiente de Variação (CV).

A taxa de lotação trabalhada em cada ponto de adubação por unidade animal considerando 2,5% consumido do peso vivo, por hectare em cada forrageira MG12 Paredão e Mombaça, sendo ocupação de 4 dias em cada área. A ocupação feita por hectare em relação a taxa de lotação por unidade animal.

Tabela 4: Taxa de lotação por ciclo (TLC) em cada nível de adubação (Kg. há⁻¹) por coleta (cortes) das forrageiras *Panicum maximum* cv. Mombaça e cv. MG12 Paredão. Valores pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

1º CICLO					
TLC					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	11,5	14,11	17,51	22,3	17,59
Mombaça	22,39	25	21,17	29,44	17,42
CV (%):	37,18				
2º CICLO					
TLC					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	34,84	20,47	32,23	26,13	46,17A
Mombaça	16,99	23,52	19,6	19,6	22,21B
CV (%):	38,79				
3º CICLO					
TLC					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	14,37	18,73	16,99	16,99	17,86B
Mombaça	13,5b	18,29b	35,71ab	33,97ab	65,77Aa
CV (%):	45,79				
4º CICLO					
TLC					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	9,23	6,27B	7,75	9,4	10,37
Mombaça	14,55	20,9A	15,77	11,27	19,55
CV (%):	49,67				
5º CICLO					
TLC					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	13,93	13,93	12,63	21,77	11,76
Mombaça	12,19	14,37	17,86	16,55	20,03
CV (%):	28,97				
6º CICLO					
TLC					
Cultivar	Níveis de adubação				
	0	100	200	300	400
MG12 Paredão	6,09	6,1	4,35	5,23	4,79
Mombaça	3,48	4,35	4,7	2,61	5,66
CV (%):	37,19				

Legenda: Médias seguidas de uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de túnel a 5% de probabilidade. coeficiente de Variação (CV).

6 DISCUSSÃO

Em regiões tropicais, a adubação com formulado composto principalmente por nitrogênio, consiste em uma estratégia de manejo eficaz na intensificação da produção animal em pastagens (ALVIN e BOTREL, 2001), pois consiste na influência da capacidade de suporte da pastagem e na produção animal por unidade de área. Foram utilizados em seis cortes de produção de matéria verde, 0 kg.ha.ano⁻¹, 100 kg.ha.ano⁻¹, 200 kg.ha.ano⁻¹, 300 kg.ha.ano⁻¹ e 400 kg.ha.ano⁻¹ (Tabela 2). Como dito por Gomide (1994) o grande benefício da adubação é elevar a capacidade de suporte da pastagem propiciando elevação no rendimento de produto animal.

Não houve diferença estatística para produção de matéria seca disponível entre A e B durante o primeiro corte (Tabela 3), levando em consideração uma perda de 30% da matéria verde da área. Como relatado por Lemaire (1997) que existe uma diferença no crescimento da forrageira analisado sem animais pois os mesmos podem ocasionar alterações morfológicas como desfolhação e pisoteio. No primeiro momento que ocorreu, as condições eram favoráveis edafoclimáticas da área experimental, o que possibilitou as duas variedades de gramíneas conseguissem progredir como esperado e estando de acordo com o nível de adubação empregado, apresentando um valor mais elevado para 300kg.ha⁻¹ onde o bloco obteve um aproveitamento melhor do adubo. Segundo Montagner et al. (2012) que avaliou as características morfogênicas e estruturais do *Panicum maximum* notou que nessa altura mínima do pasto a interceptação da luz atingiu 95% durante a rebrotação não interferiram na taxa de aparecimento de folhas novas.

As médias das produções de matéria seca disponível do segundo corte (Tabela 3) mostraram que não houve diferença significativa. A variedade MG12 Paredão demonstrou divergência o que pode ter influenciado pelo período de chuvas frequentes, baixa temperatura regional, Mombaça apresentou uma produção equilibrada em todos os tratamentos. Como abordado por Silva (2013), é necessário conhecer os limites, resistências, tolerâncias e exigências nutricionais das variedades de forrageiras quando submetidas ao pastejo, pois uma apresenta suas características especiais e deve ser respeitada, afim de manter a produtividade.

No terceiro corte, a produção de matéria seca disponível, não apresentou diferença significativa entre variedades, a resposta da forrageira em produção de matéria seca foi crescente em função dos níveis de adubação aplicadas, sendo o Mombaça a apresentar aumento na produção comparado ao MG12 Paredão (Tabela 3). Os pesquisadores Muller et al (2002), registraram que a cultivar Mombaça tem alta produtividade, exibe elevada porcentagem de folhas, principalmente na seca, destacando-se também por exibir menor estacionalidade de produção.

Figura 6: Capim cv Mombaça no período chuvoso.



Fonte: Teixeira (2022).

O quarto corte não mostrou efeito significativo entre as fontes de adubo para a produtividade de matéria verde nas forrageiras MG12 Paredão e Mombaça. Onde já iniciava o período de transição da água para seca, as elevadas temperaturas máximas diárias observadas durante o período experimental podem ter contribuído para a queda no desempenho animal (Tabela 3).

O quinto corte não apresentou variância significativa, o que é esperado pelo período do ano com intensa seca sem média de chuva (Tabela 3). Observado por Peel et al., (2007) as pastagens sofrem uma grande influência de forma direta por ações abióticas como a chuva, o que ocasiona menor oferta de matéria verde no período da seca.

O baixo resultado obtido na dosagem de 400 kg N ha. ano⁻¹ na variedade MG 12 Paredão sexto corte (Tabela 3), pode ser explicado pelo excesso de N. Segundo Cantarella *et al.*, (2002), altas dosagens de N podem prejudicar o desenvolvimento das plantas, causando o acúmulo de nitrato em suas células provocando uma queda excessiva da produtividade.

Mombaça já apresentou um maior aproveitamento com a dosagem máxima, mostrando uma resistência ao verão. A água é um fator que limita a produção primária ocasionando uma irregularidade pelo déficit hídrico (TIESZEN & DETLING, 1983).

O consumo de matéria seca foi descrito apresentando a massa do animal vivo em 450kg com perda de 30% na produção de matéria sendo o consumo de 2,5% peso vivo. Na taxa de lotação do primeiro corte não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre MG12 Paredão e Mombaça, devido à baixa disponibilidade de matéria verde, acarretada pelo período do ano, onde não se teve a precipitação esperada na região (Tabela 4).

Já no segundo corte onde não se teve diferença significativa com as duas variedades. Porém MG12 Paredão apresentou resultados superiores comparado ao Mombaça no mesmo período do ano (Tabela 4). Como comentado por Parsons et al. (1983), a elevação da taxa de lotação até certo ponto, promove o alto rendimento animal, já com a diminuição da fotossíntese compromete a rebrotação, reduzindo assim a taxa de lotação.

É possível observar no terceiro corte ocorreu uma diferença significativa observados com níveis de adubação $200\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $300\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $400\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ na variedade Mombaça em relação aos mesmos níveis no MG12 Paredão (Tabela 4). Apresentou bons índices de taxa de lotação, levando em consideração a transição do período edafoclimático. O que confirma Mazza *et al.*, (2009), que gramíneas tropicas tendem a responder melhor com altos níveis de adubação nitrogenada.

O quarto corte apresentou um desenvolvimento mediano, apesar das doses progressivas de adubação (Tabela 4), correspondentes aos dados de Galindo *et al.*, (2017) e Ruggiero *et al.*, (2006) que obtiveram em seus experimentos, apresentando a cv. Mombaça, uma gramínea que necessita de altas doses de N para obter melhores resultados, entretanto, exige uma demanda de alta precipitações. No período em questão, os índices pluviométricos tiveram uma queda inesperada, e isto fez com que as médias de B (Mombaça) mantivessem resultados médios no que diz respeito à taxa de lotação. A variedade MG12 Paredão demonstra resultados satisfatórios à medida que o período seco se inicia na região, fazendo com que sua produtividade continue médio, o que gera por consequência uma boa taxa de lotação.

É possível observar uma padronização da taxa de lotação observada no quinto corte em MG12 Paredão e Mombaça sem diferença significativa (Tabela 4). Outro ponto observado por Mott (1960), o aumento na taxa de lotação até certo ponto aumenta o ganho por área, para, a partir de então, provocar sua redução. Trabalhos mostram que, geralmente, a adubação nitrogenada aumenta consideravelmente a produtividade da massa verde das forrageiras no

período chuvoso (PRIMAVESI et al., 2006; BENETT et al., 2008; ANDRADE, 2009; MAZZA et al., 2009), divergindo ao período da coleta sem chuva com altas temperaturas desse experimento.

O sexto corte referente a taxa de lotação das forrageiras MG12 Paredão e Mombaça, não apresentaram variáveis significativas (Tabela 4). Os resultados foram inferiores, já que, houve o aumento da temperatura e diminuição do volume de chuva, dados observados também por Galindo *et al.*, (2017).

A taxa de lotação de ocupação dos bovinos por hectare apresentou diferença significativa no terceiro corte com níveis de adubação onde é possível observar os níveis de adubação $200\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $300\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $400\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ na forrageira Mombaça, época de transição das águas (Tabela 4). Dados também observados por Ruggiero (2006), o Mombaça teve um leve aumento gradativo de acordo com a dosagem de nitrogênio, pois apresenta uma exigência de mais fertilidade para seu desenvolvimento.

7 CONCLUSÃO

A cultivar Mombaça apresentou melhores valores quando comparadas ao MG12 Paredão em de Taxa de lotação, produção de matéria seca e quando comparadas entre as épocas de chuva e seca na região. Tendo apresentado melhores resultados quando adubadas com $200\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ $300\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $400\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

As doses utilizadas não apresentaram influência nos períodos de seca para obtenção de potencial de produção de matéria verde por hectare, sem diferença entre as forrageiras MG12 Paredão e Mombaça. Demonstrando que adubação no período mais seco não apresentou resultados satisfatórios de produtividade.

A taxa de lotação no período das águas apresentou maior eficiência de produção de matéria seca, revelando principalmente a influência dos níveis de adubação associado a precipitações.

8 REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P.B.; PEDRO Jr., M.J.; DONZELLI, P.L. Zoneamento edafoclimático de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: **Fundação Universidade Estadual Paulista**, 1993. p.1-16
- ALVIM, M.J.; MARTINS, C.E.; BOTREL M.A.; CÓSER, A.C. Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), nas condições da zona da mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, p.605-614, 1987.
- ALVIN, M.J.; BOTREL, M.A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, v.36, p.577-583, 2001.
- ANDRADE, R. D. Características estruturais e produtivas das cultivares marandu e xaraés adubadas com nitrogênio e potássio em diferentes intervalos após o corte. 2009. 38 f. Dissertação. (Mestrado) - **Departamento de Produção Vegetal**, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2009.
- BARBEDO, P. F.; ASSUNÇÃO, M. L. P.; ALVES, R. V.; LIMA, M. S.; Borghi, N. F.; Knoblauch, A. S. S.; SILVA, J. O.; GARCIA, R. R. F. Produção de diferentes cultivares de *Panicum Maximum* e *Urochloa Brizantha* adubados com nitrogênio e potássio. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n. 8, p. 60163 -60169, 2020.
- BARBO pósSA, R. A. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem de Capim Tanzânia(*panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n°02, mar/abr.2002.
- BARBOSA, R.A.; EUCLIDES, V. P. B. Valores nutritivos de três ecotipos de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. P. 53-55.
- BARRIGA, P. A. B. **Produção de novilhos em pastagem de inverno com diferentes intensidades de pastejo e adubação nitrogenada em integração lavoura-pecuária**. Tese (Doutorado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pato Branco, 2019. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4010>. Acesso em: 20 out. 2022.
- BENNETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.
- BODDEY, R. M.; MACEDO, R.; TARRÉ, R.M.; FERREIRA, R.; DE OLIVEIRA, O.C.; ... URQUIAGA, S. (2004). Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: The key to understanding the process of pasture decline. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 103(2), 389-403.
- CABRAL, C.E.A.; CABRAL, C.H.A.; SANTOS, A.R.M.; MOTTA, A.M.; MOTA, L.G. Impactos técnico-econômicos da adubação de pastos. **Nativa**, Sinop, v. 9, n. 2, p. 173- 181, mar./abr. 2021.

CANTARELLA, H. *et al.* Fertilidade do solo em sistemas intensivos de manejo de pastagens. In: simpósio sobre manejo da pastagem, tema: inovações tecnológicas no manejo de pastagens, 19, piracicaba, 2002. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2002. p.99-132.

CHINELATO, GRESSA. **Calcário no solo: tipos, vantagens, como funciona e eficiência.**2019. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/calcario-no-solo/>. Acesso em 01 de novembro de 2022.

EMBRAPA - **Circular Técnica 41** – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. ISSN 0100-9915. Rio Branco, Acre. Outubro, 2001. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/498476/capim-massaipanicum-maximum-jacq-nova-forrageira-para-adiversificacao-das-pastagens-no-acre>. Acesso em 01 de nov. 2022.

EMBRAPA. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo.** Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>>. Acesso em: 16 de out. de 2022.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V.; VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO J., D.; SANTOS, M. E. R.; LAMBERTUCCI, D. M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2006, 35, 1, 30-37.

FERREIRA, A. D. et al. Influência de arranjos espaciais sobre as características silviculturais de três clones de eucalipto em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. **Embrapa Gado de Corte-Documentos (INFOTECA-E)**, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computerstatisticalanalysis system, **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GALINDO, Fernando Shintate *et al.* Application of different nitrogen doses to increase nitrogen efficiency in mombasa guinegrass ('Panicum maximum'cv. mombasa) at dry and rainy seasons. **Australian Journal of Crop Science**, v. 11, n. 12, p. 1657-1664, 2017. Disponível em: <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/INFORMIT.402483570183841>. Acesso em: 22 out. 2022.

GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, H. **Panicum maximum cvs. Tanzânia e Mombaça para uso em pastejo: produção e custo.** EMBRAPA Gado de Leite, Juiz de Fora, 2016.

GOMIDE, J.A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: **Fundação Universidade Estadual Paulista**, 1994. p.237-270.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos 2021**. Inovações e impactos nos sistemas de informações estatísticas e geográficas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

INEMT. **Boletim Agroclimatológico Mensal**. 2021. Disponível: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Acesso em: 17 de nov. 2022.

JANK, L.; MARTUSCELLO, J.A.; EUCLIDES, V.P.B. *et al.* Capítulo 5 – Panicum maximum. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010. p. 166-196.

LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: Baker, M.j.(Ed). **Grasslands for our world**. Wellington: SIR publishing, 1997.p 55-64.

MAÇÃS, JOÃO EDUARDO SIMÕES. Nitrogênio nítrico e amoniacal no desenvolvimento da parte aérea de milho cultivado em argilossolo. 2008. Dissertação (pós graduação) Universidade **Federal do Rio Grande do Sul de Agronomia**. Porto Alegre.

MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, B. H. N.; CARNEIRO, M. S. S.; ANDRADE, A. C.; COSTA, N. L.; PINTO, M. S. C. & MOCHEL FILHO, W. J. E. 2009. Influência da adubação nitrogenada e idade de corte sobre os teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro de três cultivares de capim elefante. **REDVET. Rev. Eletrônica de Veterinária**, 19(4), 1695-7504.

MARIANI, Leonardo *et al.* Produtividade da forrageira panicum maximum cv. mg12 paredão submetido a diferentes níveis de adubação nitrogenada e de diferentes fontes. **Connection line-revista eletrônica do univag**, n. 18, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/824>. Acesso em: 16 de out. 2022.

MATSUDA. **Mg 12 paredão**. Disponível em: <https://sementes.matsuda.com.br/br/produto/mg-12-paredao/>. Acesso em: 25 out. 2022.

MAZZA, L de A. *et al.* Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim Mombaça no Primeiro Planalto Paranaense. **Scientia Agraria (UFPR)**, v.10, n. 4, p. 254-265, 2009.

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

MEDEIROS, R.B.; NABINGER, C. Rendimento de sementes e forragem de azevém-anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de corte. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, p.245-254, 2001.

MISTURA, C., FONSECA, D.M., MOREIRA, L.M., FAGUNDES, J.L., MORAIS, R.V., QUEIROZ, A.C., JÚNIOR, J.I.R. Efeito da adubação nitrogenada e irrigação sobre a

composição químico-bromatológica das lâminas foliares e da planta inteira de capim-elefante sob pastejo. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.6, p.1707-1714, 2007.

MONTEIRO, F. A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12.1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.219-244.

MOTT, G. O. 1960. Grazing pressures and the measurement of pastures production. In: International Grassland Congress, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** p.606-611.

MÜLLER, L.; MANFRON, P.A.; MEDEIROS, S.L.P.; STRECK, N.A.; MITTELMAN, A.; DOURADO, D.N.; BANDEIRA, A.H.; MORAIS, K.P. Temperatura base inferior e estacionalidade de produção de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém. **Ciência Rural**, v.22, p.1343-1348, 2009.

MÜLLER, M. S. et al. Produtividade do Panicum maximum cv. Mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. **Scientia Agrícola**, v. 9, n. 3, p. 427-433, 2002.

OLIVEIRA, E. R.; SILVA, J. R.; BAUMANN, L. R. F.; MIZIARA, F.; FERREIRA, L. G.; MERELLES, L. R. O. Tecnologia e degradação de pastagens na pecuária no Cerrado brasileiro. **Sociedade & Natureza**, v.32, n., p. 626-638, 2020.

OSTERHUIS, D. M.; LOKA, D. A.; KAWAKAMI, E. M.; PETTIGREW, W. T.. Chapter three –the physiology of potassium in crop production. (ed): sparks, d.l. **advances in agronomy**, academic press, v. 126, 2014, p. 203-233.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously-grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v20, p. 117-126, 1983.

PEEL, Murray C.; FINLAYSON, Brian L.; MCMAHON, Thomas A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and earth system sciences discussions**, v. 4, n. 2, p. 439-473, 2007.

PEREIRA, A. V.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; LEDO, F. J. S. **Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa**. EMBRAPA Gado de Corte, Brasília, 2016.

POLAQUINI, L.E.M., SOUZA, J.G., GEBARA, J.J. Transformações técnico-produtivas e comerciais na pecuária de corte brasileira a partir da década de 90. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 1, p. 321-327, 2006.

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.

PROAGRO. linha de fertilizantes diferenciados. **Revista agrícola**. v.31, p.43-51, 2012.

Raven, J.A. e Smith, F.A. (1976) Assimilação e Transporte de Nitrogênio em Plantas Terrestres Vasculares em relação à Regulação intracelular do pH. **Novo Fisiologista. Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG**. 76, 415-431.

PROCREARE. **Lotação de pastos**.2015. Disponível em: <https://procreare.com.br/lotacao-de-pastos/>. Acesso em 01 de novembro de 2022.

- REGO, F. C. A.; CECATO, U.; DAMASCENO, J. C.; RIBAS, N. P.; SANTOS, G. T. DOS; MOREIRA, F. B. & RODRIGUES, A. M. 2003. Valor nutritivo do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia - 1) manejo em alturas de pastejo. **Rev. Animal Sciences**, Maringá, 25(2), 363-370.
- RIBEIRO, M. F. F. C. Suplementação alimentar de bovinos de corte a pasto visando a produção intensiva. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) - **Universidade Federal do Tocantins**, Campus Universitário de Araguaína, 2021.
- RUGGIERO, J. A. *et al.* Avaliação de lâminas de água e de doses de nitrogênio na composição bromatológica do capim - Mombaça. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 1, 20 jul. 2006. Disponível em: [https //www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6634](https://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6634). Acesso em: 16 de out. de 2022.
- SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; BAIER, A.C.; TOMM, G.O. Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul. Passo Fundo: **Embrapa** Trigo, 2002. 142p.
- SILVA, E. B.; JÚNIOR, L.G.F.; ANJOS, A.F; MIZIARA, F. Análise da distribuição espaço-temporal das pastagens cultivadas no bioma Cerrado entre 1970 e 2006. **Revista IDEAS**, v 7, n1, p. 174-209, 2013.
- SILVA, MARIA ANITA GONÇALVES. Características químicas de um latossolo adubado com uréia e cloreto de potássio em ambiente protegido. **Scientia Agricola**. - Maringá, PR. Vol 58, N 3, p.561-566, set. 2001.
- SOARES, A.B.; RESTLE, J. Adubação nitrogenada em pastagem de triticale mais azevém sob pastejo com lotação contínua: recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.43-51, 2002.
- SOUSA JÚNIOR, Osmar Donizete de. **Viabilidade econômica da adubação nitrogenada no capim mombaça (*Panicum maximum*)**. 2018.
- SOUZA, Z. M.; CERRI, D. G. P.; COLET, M. J.; RODRIGUES, L. H. A.; MAGALHÃES, P. S. G.; MANDONI, R. J. A. Análise dos atributos do solo e da produtividade da cultura de cana-de-açúcar com o uso da geoestatística e árvore de decisão. **Revista Ciência Rural, Santa Maria**, v. 40, n. 4, p. 840-847, abri. 2010.
- TIESZEN, L.L.; DETLING, J.K. Productivity of grassland and tundra. In: Lange, O.L. et al.(EE.) **Encyclopedia of plant physiology- Ecosystem processes: mineral cycling, productivity and man's influence**. Berlim: Springer- Verlag, 1983.v12D, p.173-203.
- USDA, **Foreign Agricultural Service**. Cattle & beef, 2017. Disponível em: [https//www.fas.usda.gov/data/agricultural-exports-finish-strong-fy-2017](https://www.fas.usda.gov/data/agricultural-exports-finish-strong-fy-2017). Acesso em: 16 de out. de 2022.
- VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; MOREIRA, P.; JANK, L.; SALES, M.F.L. Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.): nova forrageira para diversificação das pastagens no Acre. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 2001. 17p. (EMBRAPACPAF/AC. **Boletim de Pesquisa**, 11).

WERNER, J.C. Adubação de Pastagens. Nova Odessa, **Instituto de Zootecnia, Secretária de Agricultura e Abastecimento**. 1984, 49p. (Boletim Técnico, 18).

Yara International, 2008. YaraMila Manual – Helping the farmers get more from their crop. **Yara International**, ASA. Oslo, Norway.