

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA
CURSO DE ZOOTECNIA

DAYWISON BLENDOS DOS SANTOS BRANDÃO

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM BRS ZURI SUBMETIDO A
FONTES E DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA**

CHAPADINHA-MA

2023

DAYWISON BLENDOSANTOS BRANDÃO

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM BRS ZURI SUBMETIDO A
FONTES E DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Zootecnia do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Orientador (a): Profa. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues

CHAPADINHA-MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Brandão, Daywison Blendo dos Santos.

Composição bromatológica do capim BRS Zuri submetido a fontes e doses de adubação fosfatada e nitrogenada / Daywison Blendo dos Santos Brandão. - 2023.

38 f.

Orientador(a): Rosane Claudia Rodrigues.

Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha-MA, 2023.

1. Fibra. 2. Forragem. 3. Produção. 4. Proteína. 5. Valor nutritivo. I. Rodrigues, Rosane Claudia. II. Título.

DAYWISON BLENDO DOS SANTOS BRANDÃO

**COMPOSIÇÃO BROMATOLOGICA DO CAPIM BRS ZURI SUBMETIDO A
FONTES E DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA**

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão como
requisito para obtenção do título de Zootecnista

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão

Zootecnista Eduarda Castro da Silva
(Examinadora)

CHAPADINHA/MA

2023

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, por abençoar minha vida e sempre me proteger e ajudar nos momentos de dificuldade, dedico também a todos os meus familiares, por sempre me apoiar nos momentos bons e ruins. Em especial, à minha mãe **Ana Celia dos Santos**, a minha filha **Lia Dalvita Brandão**, meu pai **Bernardo Sousa Brandão**, meus irmãos **Rickson Marcelo dos Santos Brandão**, **Bernardson Adriano dos Santos Brandão**, **João Lucas dos Santos Brandão** e **Joyce Mara Costa dos Santos** a meu sobrinho **Miguel Gomes Brandão** e a minha vó **Enorine dos Santos Furtado**, pelo apoio, confiança e ajuda nessa caminhada em busca da realização de um sonho.*

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por me permitir realizar este objetivo de vida, por me abençoar, dar condições e forças para seguir lutando com foco e determinação. Agradeço, pois sem Deus, nada conseguiria.

A minha mãe Ana Celia dos Santos, minha fonte de inspiração a cada dia. Agradeço por minha vida, por ter me direcionado para o caminho da educação, uma mulher que sempre acreditou no poder que a educação tem para mudar a vida das pessoas, agradeço pelos ensinamentos que me passou, pelos estímulos, dedicação e amor que a senhora sempre deu para seguir em busca dos nossos objetivos.

A meu pai Bernardo Sousa Brandão, sempre fez o possível para que eu chegasse até aqui e não permitir que eu desistisse mesmo com todas as adversidades. Agradeço por todo suporte, amor a mim dedicado, pelo apoio, sempre serei grato.

A minha filha Lia Dalvita Brandão, mas um motivo para não desistir. Um amor inexplicável por um ser humano que está a pouco tempo no mundo, mas que já traz consigo muita alegria e amor, com toda a sua inocência. Te amo muito minha criança, você e a pessoa mais importante da minha vida!

Aos meus irmãos Rickson Marcelo dos Santos Brandão, Bernardson Adriano dos Santos Brandão, João Lucas dos Santos Brandão, Joyce Mara Costa dos Santos, minha vó Enorine dos Santos Furtado, meu sobrinho Miguel Gomes Brandão, minhas cunhadas Glória Mayevile Cardoso da Silva e Ana Alice Gomes Costa, por todo apoio, palavras de incentivo e conforto nos momentos difíceis, amo muito vocês e sou muito grato a todos.

Aos meus amigos Ginaldo Rodrigues Silva Junior, Luiz Fernando Nascimento da Silva, Leandro dos Santos Costa, Luis Henrique Melo Leal, Vinicius Takayma, Vanda Ferreira Ribeiro e Tauan Almeida pela amizade e toda ajuda prestada nestes anos da minha vida acadêmica e por me proporcionar momentos de descontração e alegria, vocês são feras.

A minha orientadora Dra. Rosane Cláudia Rodrigues, pelos conhecimentos repassados durante esses dois anos de orientação, por toda paciência e por confiar a mim bolsa de iniciação científica que me ajudou a manter-me nessa reta final da graduação e me permitiu desenvolver-me na área de ensino, pesquisa e extensão, sou muito grato.

Aos integrantes do grupo FOPAMA (Forragicultura e Pastagens no Maranhão), a professora Ana Paula Ribeiro de Jesus, a Eduarda Castro, Maciel Teixeira, Michel Rocha, Pedro Lucas, Jorge Fernando, Ana Karla, Antônio Marcos, Izakiel Reis, Paulo Henrique,

Francisco Denílson, Juraci Loiola, Keven, Layane Feitosa e Welkiane Raissa. Aos ex-integrantes do FOPAMA, Rodrigo da Silva, Afonso Lima e especial a professora Samy Emanuelyly que me apresentou ao grupo FOPAMA.

Aos meus amigos de turma Ginaldo Rodrigues, Luiz Fernando e Leticia Gonzaga, que de certa forma estiveram comigo durante esta caminhada, sempre me ajudando e trocando conhecimento, alegrias e tristezas durante esses anos de graduação.

Ao meu amigo Izakiel Reis Marinho (já mencionado), ao qual tenho grande respeito como pessoa e profissional. Agradeço imensamente pelos ensinamentos e por ter me ajudado quando eu precisei, além disso, pelo exemplo de humildade, que aqui fique registrado o quanto sou grato a você.

Ao Centro de Ciências de Chapadinha e todo seu corpo docente e demais funcionários pela base e ensinamentos repassados e por colaborar de forma significativa para minha formação acadêmica e também a todo corpo de docentes e discentes que contribuíram diretamente e indiretamente para minha formação.

Ao grupo FERTIPAR pela parceria forte com o grupo FOPAMA, fornecendo fertilizantes para realizações de pesquisa científica.

A todos os meus familiares e amigos que mesmo com a distância, sempre me apoiaram e torceram por mim. Por fim, a todos que contribuíram de certa forma na minha vida acadêmica e na realização deste trabalho e não foram citados.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição químico-bromatológica do capim *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS Zuri submetido a fontes e doses de adubação fosfatada e nitrogenada por dois anos consecutivos. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizado disposto em arranjo fatorial 4x2+1, sendo 9 tratamentos com 4 repetições, distribuídos em 4 blocos. Os tratamentos consistiram em 8 níveis de adubação, envolvendo uma formulação de NPK (30-00-20) e super N; duas fontes de superfosfato simples (SSP): SSP padrão e SSP Ultra High Fertilizer (UHF) fertilizante Especial da Fertipar, este último com 3 concentrações diferentes (0,50; 0,36 e 0,25). A coleta da forragem foi realizada com intervalo de 28 dias, a uma altura de 25 cm acima do solo, seguindo as metodologias em laboratório para determinar a composição química-bromatológica. Portanto no 1º ano, houve efeito de interação para matéria seca, onde a formulação 30-00-20 juntamente com o SSP+0,50 UHF resultou em maior média de 34,07 %, assim como houve efeito de interação para matéria orgânica, enquanto que para fibra em detergente neutro as estratégias atuaram de maneira independente, a formulação 30-00-20 e SSP proporcionaram melhores resultados, de forma similar para fibra em detergente ácido, por fim, houve efeito de interação para as cinzas. Para o segundo ano, houve interação para matéria orgânica, fibra em detergente neutro e cinzas, enquanto que para matéria seca e proteína bruta atuaram de maneira independente. O uso das tecnologias UHF e inibidor de uréase influenciaram na composição bromatológica do capim Zuri os teores de MS, MO, FDN e MM foram influenciados pelos tratamentos, entretanto recomenda-se a formulação 30-00-20, aliado a SSP + 0,36 UHF por proporcionar melhores teores nutricionais, com menores concentrações de fibra.

Palavras chaves: fibra, forragem, produção, proteína, valor nutritivo.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the chemical-bromatological composition of *Megathyrus maximus* grass (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS Zuri accompanied the sources and doses of phosphate and nitrogen fertilization for two consecutive years. An experimental design in randomized blocks (DRB) arranged in a 4x2+1 factorial arrangement was used, with 9 treatments with 4 competitions, distributed in 4 blocks. Treatments consisted of 8 levels of fertilization, one formulation of NPK (30-00-20) and super N; two sources of simple superphosphate (SSP): standard SSP and SSP Ultra High Fertilizer (UHF) Fertipar's Special fertilizer, the latter with 3 different concentrations (0.50; 0.36 and 0.25). The forage collection was carried out with an interval of 28 days, at a height of 25 cm above the ground, followed by laboratory methodologies to determine the chemical-bromatological composition. Therefore, in the 1st year, there was an interaction effect for dry matter, where the 30-00-20 formulation together with SSP+0.50 UHF resulted in a higher average of 34.07%, as well as an interaction effect for organic matter, while for neutral detergent fiber the strategies acted independently, the 30-00-20 and SSP formulation provided better results, similarly for acid detergent fiber, finally, there was an interaction effect for grays. For the second year, there was no interaction effect for dry matter, but there was an interaction effect for organic matter between the spoon sources and the UHF collections, in addition, as observed in the first year as they combined in an understood way on the fiber in neutral detergent and fiber in acid detergent, the formulation 30-00-20 with SSP obtained better results, for the grays there was an interaction effect. The use of UHF and urease inhibitor technologies influenced the bromatological composition of the Zuri grass. The levels of DM, OM, NDF and MM were influenced by the treatments, however the formulation 30-00-20 is recommended, combined with SSP + 0.36 UHF for providing better nutritional contents, with lower concentrations of fiber.

Keywords: fiber, forage, protein, production, nutritive value.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Precipitação mensal acumulada (mm), temperatura média, mínima e máxima (°C) do ano de 2020 e 2021 no período de março a junho. (Fonte: INMET, 2022) 22

Figura 2. Representação esquemática da área experimental e descrição dos tratamentos.24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Laudo da análise de solo (0 – 20 cm) da área experimental do Setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão. 23
- Tabela 3.** Composição bromatológica do capim BRS Zuri submetido a diferentes concentrações de UHF na adubação fosfatada e duas fontes de adubação nitrogenada no primeiro ano avaliativo. 26
- Tabela 4.** Composição bromatológica do capim BRS Zuri submetido a diferentes concentrações de UHF na adubação fosfatada e duas fontes de adubação nitrogenada no segundo ano avaliativo. 29

LISTA SIGLAS E ABREVIATURAS

°C - Grau Celsius

BRS – Brasil sementes

cm - Centímetro

CV - Coeficiente de variação

cv - Cultivar

FDA - Fibra em detergente ácido

FDN - Fibra em detergente neutro

ha - hectare

HEM - Hemicelulose

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Kg – Quilograma

m² - Metro quadrado

mm - Milímetros

MO - Matéria orgânica

MS - Matéria seca

N - Nitrogênio

P - Fósforo

PB - Proteína bruta

SSP - Superfosfato simples

UHF - Ultra high fertilizer

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
1.1	<i>Megathyrus maximus</i> (Syn. <i>Panicum maximum</i>) cv. BRS ZURI.....	15
1.2	Adubação fosfatada.....	16
1.3	Adubação nitrogenada.....	17
1.4	Tecnologia Ultra High Fertilizer (UHF) e Inibidor de Urease (Super N).....	18
1.5	Composição bromatológica.....	19
3	OBJETIVOS	21
3.1	Objetivo Geral.....	21
3.2	Objetivo específico.....	21
4	MATERIAL E METODOS	22
4.1	Localização e clima.....	22
4.2	Área experimental, período, delineamento e condução do experimento	23
4.3	Composição bromatológica.....	24
4.4	Análise estatística.....	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1	Composição bromatológica ano 1	26
5.2	Composição bromatológica ano 2	29
6	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o maior produtor de bovinos criados a pasto, com média de 224 milhões de cabeças (IBGE, 2021), com aproximadamente 151 milhões de hectares de pastagens, sendo 22% em degradação severa e 41% com certo grau de degradação (MAPBIOMAS, 2021). Neste sentido, o principal desafio da pecuária é reverter este cenário com altos índices de degradação (OJEDA et al., 2022).

A adoção de práticas de manejo é a principal forma de intervir nestas situações. Portanto, as formas de adubação fosfatadas e nitrogenadas são práticas agrícolas utilizadas na formação de pastagens a fim de proporcionar maior persistência e sustentabilidade dos sistemas a pasto. Entretanto, a estruturação física, química e biológica do solo é um fator limitante para o estabelecimento das pastagens. Cerca de 70% dos solos brasileiros são de composição ácida e implica na redução de produtividade em até 40% (MORAES & CAVICHIOLLI., 2022).

Isto acarreta baixos teores de fósforo disponíveis para as plantas, devido ao baixo pH e à presença de grande quantidade de minerais capazes de adsorver o fósforo, tornando este nutriente indisponível para as culturas (VALLER JÚNIOR et al., 2022). O fósforo é um macronutriente que apesar de ser absorvido em menor quantidade é essencial para processos biológicos da planta (MÜHL et al., 2022).

De forma similar, o nitrogênio (N) é um macronutriente requerido em altas concentrações pelas plantas (DAVID et al., 2019), essencial para a formação, manutenção e produtividade das gramíneas forrageiras (SANTOS et al., 2022), além do mais, é parte fundamental na constituição da síntese de proteínas e interfere diretamente no processo fotossintético (FARIA et al., 2015).

O gênero *Megathyrsus maximus* possui alta relevância entre as gramíneas forrageiras com destaque para a cultivar BRS Zuri, essa cultivar possui alta produtividade de forragem e alta resistência ao fungo *Bipolaris maydis*, (ABREU et al., 2020), no entanto, é altamente exigente em fertilidade do solo.

Diante da importância do correto manejo de adubação, incluir novas tecnologias para as pastagens a fim de obter maior produtividade e qualidade dos pastos é imprescindível. Portanto, esse trabalho foi norteado pela hipótese que a utilização da tecnologia UHF (Ultra High Fertilizar) pode influenciar a composição química do capim *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS Zuri. Com isso, objetivou-se avaliar determinar a

composição químico-bromatológica do capim BRS Zuri submetido a adubação fosfatada e nitrogenada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 *Megathyrus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS ZURI

O capim Zuri (*Megathyrus maximus*) possui vasta adaptação climática, alta produção de matéria seca e resistência a cigarrinha das pastagens, e por possuir essas características é amplamente utilizado nos sistemas de produção animal no Brasil (CUNHA, 2022).

Dentre os lançamentos de novos materiais, o capim Zuri é originado de plantas da espécie *M. maximus* coletadas na Tanzânia (CARVALHO, 2020). A cultivar BRS Zuri foi selecionada a partir do genótipo BRA-007269 coletado pelo Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération-Orstom, atual IRD em 1969, na rota entre Korogwe e Kilosa na Tanzânia, e foi introduzida no Brasil em 1982 com os demais acessos da espécie (JANK et al., 2022). Os trabalhos de seleção foram coordenados pela Embrapa Gado de Corte em parceria com outros centros de pesquisa da Embrapa e a Universidade Federal da Grande Dourado. O nome Zuri significa “bom” e “bonito” (EMBRAPA, 2014) na língua Suaíli falada em vários países africanos, sobretudo no Quênia e Tanzânia e foi dado em homenagem ao seu local de origem (JANK et al., 2022).

Essa cultivar possui porte alto e crescimento cespitoso, folhas verdes escuras e sem pelos longos, largas e arqueadas. Os colmos grossos, com internódio de comprimento mediano com pouca serosidade, a bainha tem média pilosidade e sua inflorescência uma panícula grande, com ramificações primárias medianas, e secundárias longas apenas na base. As espiguetas são uniformemente distribuídas ao longo das ramificações, exibem baixa quantidade de manchas roxas. Apresenta verticilo piloso na base da inflorescência. Seu florescimento é definido e tardio. (JANK et al., 2022).

O BRS Zuri se destaca por possuir elevado valor nutricional, média a alta exigência em fertilidade do solo (VALOTE, 2018), expressa tolerância moderada a solos encharcados, entretanto se desenvolve bem em solos drenados (MUNHOZ, 2021), resistente às cigarrinhas-das-pastagens, por determinar baixos níveis de sobrevivência ninfal, quanto às doenças, apresenta alta resistência à mancha das folhas, doença causada pelo fungo *Bipolaris maydis*, e resistência mediana à cárie-do-sino, doença causada pelo fungo *Tilletia ayresii* (EMBRAPA, 2014).

Esta cultivar chegou ao mercado para abastecer uma demanda por uma cultivar de *M. maximus* de porte intermediário, de elevada produtividade e qualidade de forragem, com

folhas macias e colmos tenros, além de bom perfilhamento e facilidade de manejo (VALOTE, 2018). De acordo com os estudos feitos pela Embrapa, a cultivar BRS Zuri deve ser manejada de preferência em sistema de pastejo rotacionado. É recomendado que o pasto tenha uma altura de 70-75 cm na entrada e altura de 30-35 cm na saída dos animais. Este manejo proporciona bom controle do desenvolvimento de colmos, garantindo a manutenção da estrutura do pasto e boas condições para a produção animal (EMBRAPA, 2014).

Segundo Costa et al (2019a), ao avaliarem a produtividade e as características morfogênicas e estruturais da cv. Zuri sob níveis de desfolhação, concluiu que ao ser manejada sob resíduo de 40 cm houve maior produtividade e eficácia de utilização da forragem, renovação de tecidos e estrutura do dossel mais eficiente e favorecendo o pastejo.

O manejo do capim BRS Zuri, está ligado a frequência de desfolhação, a redução na frequência de desfolhação possibilita maiores rendimentos de forragem e vigor de rebrota, entretanto muda as concentrações de Nitrogênio (N), Fosforo (P), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Potássio (K). Menores intervalos do período de descanso mantem maior produção, porém diminui os teores dos nutrientes, aumentando a taxa de aparecimento e expansão de folhas, entretanto uma frequência de desfolhação maior resulta no aumento da taxa de senescência foliar. A frequência de desfolhação mais apropriada para pastagens de *M. maximus* cv. Zuri, encontra-se entre 35 e 42 dias (COSTA et al., 2019b).

1.2 Adubação fosfatada

No Cerrado brasileiro, a perda de produtividade em pastagens tem sido atribuída a vários fatores, ao longo do tempo, dentre os quais pode-se evidenciar a falta de adubação de manutenção e a deficiência de fósforo no solo (DE SOUSA et al., 2021).

O fósforo (P) limita bastante a produção de forragem, pois desempenha funções relacionadas ao crescimento inicial das culturas (ALVES et al., 2021), é o nutriente responsável por proporcionar rápido desenvolvimento do sistema radicular e por consequência, maior absorção de nutrientes, além de estimular o perfilhamento, promovendo rápida cobertura do solo (ARRUDA et al., 2021), apesar do fósforo ser um nutriente muito importante, as gramíneas forrageiras possuem grandes variações quanto as suas exigências por P (COSTA et al., 2008).

Além do mais, atua na síntese de ATP, fonte de energia fundamental para a realização da fotossíntese, divisão celular, armazenamento e transferência de carga energética além de exerce grande influência no desenvolvimento radicular (BOMBARDELLI, 2022).

No entanto, o fósforo que está presente no solo, seja de interesse agrônômico ou ambiental, é formado por compostos decorrentes do ácido ortofosfórico e, com menos frequência dos pirofosfatos, o principal mineral de fosfato normalmente encontrados nas rochas é a apatita (BRITTO, 2021). O P se apresenta no solo sob três formas: P solução, P lábil e P não lábil, o fósforo da solução é a menor parcela existente, entretanto esta fração é totalmente disponível para a planta absorver via difusão (BOMBARDELLI, 2022), porém, o mecanismo de movimentação do P até as raízes é afetado pelo teor de umidade do solo (COSTA et al., 2008), por ser um elemento pouco móvel no solo (DOS SANTOS et al., 2016).

A principal matéria-prima para a produção dos principais fertilizantes fosfatados é o ácido fosfórico (H_3PO_4). Os fosfatos bicálcicos com (20 a 40% de P_2O_5), superfosfatos simples (18 a 20% de P_2O_5), superfosfato triplo (42 a 48% de P_2O_5), os fosfatos de amônio com teores entre 55 a 62% de P_2O_5 , e fertilizantes NPK com formulações específicas, são os mais comumente utilizados na adubação do solo (BRITTO, 2021).

A adubação fosfatada interfere na produção de matéria seca das folhas, em função das doses crescentes de P_2O_5 , mas deve ser esclarecido, que o fósforo é um constituinte essencial de energia, logo, há interação do mesmo com o crescimento meristemático da planta (FLORENTINO et al., 2019). De Sousa et al. (2021) o desempenho agrônômico do *Megathyrus maximus* cv. Mombaça submetidos a adubação fosfatada com e sem calagem em manutenção, o capim Mombaça apresentou maior produção com doses de 80 kg ha de P_2O_5 e 120 kg ha de P_2O_5 , em produção de matéria verde e matéria seca.

1.3 Adubação nitrogenada

A manutenção de pastagens utilizando adubação nitrogenada é uma das estratégias mais utilizadas no manejo de pastagens, visto que pode reduzir a pressão pela abertura de novas áreas, possibilitando aumentar a taxa de lotação animal, além disso, o nitrogênio favorece o aumento do teor da matéria orgânica do solo, interferindo na velocidade da expansão da área foliar, peso e número de perfilhos, aumentando a biomassa da pastagem, que resulta no aumento do valor nutritivo das forrageiras (POMPOLIM, 2022).

O nitrogênio é considerado, entre todos os fatores de produção, um dos nutrientes mais importantes para a produção das gramíneas forrageiras, sendo depois da água, o principal constituinte do protoplasma vegetal, nas plantas os teores de N variam de 1 até 3,5% (COSTA et al., 2008). Influencia diretamente a alta produção total das plantas forrageiras, o contrário disto ocorre quando há ausência de adubação nitrogenada (BOMBARDELLI, 2022).

É essencial em vários processos fisiológicos da planta, principalmente nas zonas de alongamento e de divisão celular (DUARTE et al., 2019), faz parte das moléculas primárias das proteínas e proporciona aumento rápido da produção de forragem (SANTOS et al., 2016).

Ademais, é o nutriente mais requerido pelas plantas forrageiras, pois é essencial para a constituição de enzimas, proteínas estruturais e ácidos nucleicos (POMPOLIM, 2022), aminas, aminoaçucares, amidas, vitaminas aminoácidos e pigmentos (COSTA et al., 2008), faz parte da composição da clorofila e tem papel fundamental na fotossíntese, é o principal nutriente responsável pelo aumento na produção e teor de proteína na forragem (ARRUDA et al., 2021).

Segundo Mesquita et al. (2008), as forrageiras tropicais adubadas com nitrogênio apresentam rápida rebrota. Pesquisas comprovam os benefícios da adubação nitrogenada no crescimento de folhas e perfilhos, e isso reflete a produção de Matéria Seca (MS) e Proteína Bruta (PB) das forrageiras tropicais, comprovando a importância da adubação nitrogenada.

1.4 Tecnologia Ultra High Fertilizer (UHF) e Inibidor de Urease (Super N)

O UHF é um complexo de ácidos orgânicos colocados diretamente nos fertilizantes e que acelera o metabolismo da planta, maximiza a produção de energia e melhora a produtividade das culturas.

Essa tecnologia apresenta como diferencial o fornecimento de aminoácidos específicos a fim de melhorar a produção de energia das plantas, elevando a capacidade fotossintética, favorecendo maior enraizamento, desenvolvimento e resistência ao estresse oxidativo, que está diretamente relacionado ao aumento das ações enzimáticas que agem na desintoxicação das plantas durante épocas de veranicos e elevadas temperaturas (FERTIPAR, 2020).

Uma das características da tecnologia UHF é fornecer o potencial máximo das culturas. Pode ser usado em todas as fórmulas, que atendem às necessidades e gerenciamento da fertilização de cada lavoura. A tolerância em situações adversas, como escassez hídrica, doenças e pragas foi significativamente melhorada. O UHF age diretamente nas células vegetais, especificamente nas mitocôndrias, elevar ao máximo a formação de energia, o ATP (FERTIPAR, 2023).

A ureia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado no Brasil devido ao seu custo ser mais barato por unidade de nitrogênio se comparado a outros adubos contendo esse nutriente. Porém, quando aplicado na superfície do solo sem umidade pode haver perda de N por volatilização do NH₃. (SANGOI et al., 2003; ROCHETTE et al., 2009a).

Quando a ureia [CO(NH₂)₂] é aplicada ao solo, ela é hidrolisada pela urease para formar carbonato de amônio [CO(NH₂)₂ + 2H₂O → (NH₄)₂CO₃], que se transforma rapidamente para produzir amônio, bicarbonato e hidroxila [(NH₄)₂CO₃ + H₂O → 2NH₄⁺⁺OH⁻ + HCO₃⁻], o que significa que o pH ao redor dos grânulos de fertilizante aumenta (ERNANI et al., 2001; ROCHETTE et al., 2009b).

O SuperN[®] PRO possui dois inibidores, o NBPT e o novo princípio ativo Duromide[™], que atuam em conjunto, oferecendo ainda mais proteção para a ureia aplicada. Com melhor desempenho e duração em diferentes tipos de solo, fornece um maior intervalo de proteção e maior disponibilidade do nutriente as plantas. O SuperN[®] PRO vem pronto para uso, na forma de elemento simples (46% de Nitrogênio) ou em formulações, permitindo que a aplicação aconteça no momento que a planta demanda (FERTIPAR, 2020).

Duromide[™] é uma nova molécula desenvolvida, patenteada e fornecida com exclusividade pela Koch Agronomic Services (EUA), com o objetivo de proporcionar uma proteção mais prolongada à ureia, contra as perdas por volatilização de amônia. O NBPT também faz parte da formulação do SuperN[®] PRO, garantindo uma proteção inicial. Os efeitos dos inibidores (Duromide[™] e NBPT), agindo em conjunto, estendem a janela de proteção do SuperN[®] PRO (FERTIPAR, 2020).

O uso de inibidores de urease e nitrificação pode ser utilizado como alternativa para aumentar a eficiência do uso do nitrogênio, além de mitigar o impacto ambiental da perda de nitrogênio, principalmente pela lixiviação e emissão de N₂O para a atmosfera (ARREGUI & QUEMADA, 2008).

1.5 Composição bromatológica

Conhecer o valor nutritivo de um alimento utilizado na nutrição animal é muito importante, saber o quanto esse alimento vai fornecer de nutriente ou se ele possui algum fator antinutricional, além disso essas informações ajudam na adoção de práticas de manejo nutricional e formulação de dietas, tendo em vista aumentar a produção animal (CARVALHO et al., 2021).

Compreender a determinação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM) ou cinzas, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB) e extrato não nitrogenado (EEN) do ponto de vista nutricional é extremamente importante.

A determinação da matéria seca equivale a perda da umidade do alimento, geralmente, feita por secagem em estufa com circulação de ar forçada a 50 a 60°C e deixe

secar por aproximadamente entre 24 a 72 horas que é a pré-secagem, e 105°C com tempo de 16 horas ou uma noite que corresponde a secagem definitiva (DETMANN et al., 2021)

O método de Van Soest, proposto em 1965 possibilita identificar os constituintes vegetais, em conteúdo celular (lipídios, compostos nitrogenados, gorduras, amido e outros componentes solúveis em água) e parede celular (hemicelulose, lignina, proteína insolúvel e compostos nitrogenados), através da extração da biomassa da planta, com detergente neutro (FDN), para deixar um resíduo fibroso, prevalentemente de hemicelulose, celulose e lignina ou com detergente ácido (FDA) para obter resíduos de celulose e lignina (VAN SOEST, 1994). Essa metodologia é mais precisa para estimar o teor de fibra total, sendo a melhor avaliação do conteúdo de parede celular de um alimento quando comparado com a análise de fibra bruta do método de Weende (NAVES, 2022). A principal diferença deste método com o de Weende é a análise de fibra, subdividida em fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

A digestibilidade da FDN é referência para a qualidade da forragem devido à grande variabilidade na degradação ruminal e sua influência sobre o desempenho animal (DETMANN et al., 2003)

A fibra é formada por substâncias como celulose, hemicelulose, lignina, proteínas, compostos fenólicos e sais minerais situados na parede celular. Os polissacarídeos estruturais que constituem a parede celular são conhecidos como polímeros de pentose e hexoses, que criam dois grupos chamados de homopolissacarídeos e heteropolissacarídeos. Estes grupos compõem a fração insolúvel chamada de polissacarídeos não amiláceos que unido com a lignina constituem a fibra (CARVALHO et al., 2021).

Segundo Salman et al. (2010), a celulose e hemicelulose solubilizam em solução de detergente ácido, separando por filtragem a lignina ligada à celulose, denominadas de solúveis em detergente ácido e FDA. A porção solúvel é totalmente utilizada por ruminantes, já a FDA é a parte menos digestível da parede celular das forrageiras pelos microrganismos do rúmen. Determina-se a proporção de hemicelulose pela diferença entre FDN e FDA.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Determinar a composição bromatológica do capim *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS Zuri submetido a adubação fosfatada e nitrogenada por dois anos consecutivos.

3.2 Objetivo específico

Determinar os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e cinzas (MM) do capim Zuri.

4 MATERIAL E METODOS

4.1 Localização e clima

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, área localizada na latitude de S 03° 73'36" e longitude de W 43° 31'39" no município de Chapadinha, região do Baixo Parnaíba. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw (tipo tropical quente e úmido) com períodos de chuvas entre os meses de janeiro e junho e da seca de julho a dezembro (MARANHÃO, 2002).

A média da precipitação pluviométrica total observada durante o período experimental foi de 2268 mm, entre os meses de março a junho de 2021 e 2022 (Figura 1).

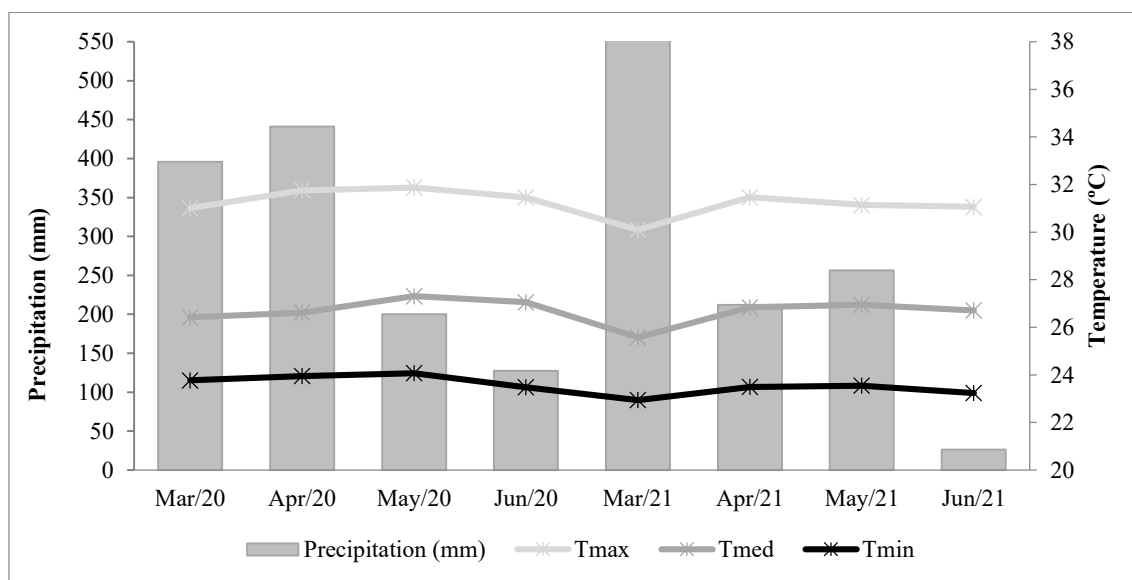


Figura 1. Precipitação mensal acumulada (mm), temperatura média, mínima e máxima (°C) do ano de 2020 e 2021 no período de março a junho. (Fonte: INMET, 2022)

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 2013). Amostras de solo foram retiradas com auxílio de um trado em uma profundidade de 0 a 20 cm, sendo em seguida encaminhadas ao laboratório de análises de solo para determinar as características químicas (Tabela 1).

Tabela 1. Laudo da análise de solo (0 – 20 cm) da área experimental do Setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão.

pH	P(res)	S	K(res)	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	SB	CTC	V	M	B	Cu	Fe	Mn	Zn
CaCl ₂	mg .dm ⁻³ (ppm)			mmolc. dm ⁻³				g/kg	mmolc. dm ⁻³	%		mg.dm ⁻³ (ppm)					
4,5	6	27	0,1	7	3	12	28	15	10	38	27	53	1,33	2,0	61	0,8	1,3

pH – potencial hidrogeniônico; P(res) – fosforo; S – enxofre; K(res) – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; Al – alumínio; (H+Al) – hidrogênio mais alumínio; M.O – matéria orgânica; SB – soma de bases; CTC - capacidade de troca de cátions; V – saturação por base; “m” – saturação de alumínio, boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn).

A correção e adubação foram realizadas conforme a prescrição da análise do solo (Tabela 1), seguindo as orientações dos cálculos de elevação de saturação por base, considerando-se um nível tecnológico médio.

4.2 Área experimental, período, delineamento e condução do experimento

A área total do experimento era de 515 m² com perímetro de 64 m, sendo dividida em 4 blocos com 9 tratamentos com área de 12 m² cada bloco com espaçamento entre parcelas de 0,50 m e espaçamento entre blocos de 1 m (Figura 2). O período experimental foi de 84 dias em cada ano, dividido em três ciclos de 28 dias, consistindo na adubação após o corte para uniformização, consistindo em três adubações durante o período experimental (Figura 2). No final de cada ciclo foram realizadas as avaliações das características estruturais da pastagem e análises bromatológicas. Assim, como o corte de uniformização logo após as coletas de amostragem do capim, correspondendo a um total de 3 cortes, incluindo o do início da experimentação.

O experimento foi realizado com o capim *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS Zuri. O período experimental consistiu em três ciclos avaliativos, correspondendo a 3 meses para cada ano.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com arranjo fatorial 4x2+1, totalizando 9 tratamentos com 4 repetições, distribuídos em 4 blocos. Os tratamentos consistiram em 8 níveis de adubação, envolvendo uma formulação de NPK (30-00-20) e super N, duas fontes de superfosfato simples (SSP): SSP padrão e SSP Ultra High Fertilizer (UHF) fertilizante especial da Fertipar, este último com 3 concentrações diferentes (0,50; 0,36 e 0,25), sendo assim os tratamentos foram combinados e distribuídos da seguinte forma: T0 = sem adubação; T1 = 500 kg SSP + 500 kg 30-00-20; T2= 500 kg UHF SSP 0,5 + 500 kg 30-00-20; T3= 500 kg UHF SSP 0,36 + 500 kg 30-00-20; T4= 500 kg UHF SSP 0,25 + 500 kg 30-00-20; T5= 500 kg SSP + 500 kg 30-00-20 SUPER N; T6= 500 kg UHF SSP 0,5 + 500 kg

30-00-20 SUPER N; T7= 500 kg UHF SSP 0,36 + 500 kg 30-00-20 SUPER N e T8= 500 kg UHF SSP 0,25 + 500 kg 30-00-20 SUPER N (Figura 2).

Bloco 1	T3R4	T7R2	T6R2	T0R4	T1R2	T5R3	T8R1	T2R3	T4R2
Bloco 2	T3R2	T1R4	T8R4	T4R3	T2R1	T6R1	T0R3	T7R3	T5R4
Bloco 3	T1R3	T2R2	T3R1	T4R1	T7R1	T6R3	T8R3	T0R2	T5R2
Bloco 4	T3R3	T7R4	T2R4	T8R2	T4R4	T1R1	T5R1	T0R1	T6R4

T0	SEM ADUBAÇÃO	T5	500 kg SSP + 500 kg 30-00-20 SUPER N
T1	500 kg SSP + 500 kg 30-00-20	T6	500 kg UHF SSP 0,50 + 500 kg 30-00-20 SUPER N
T2	500 Kg UHF SSP 0,50 + 500 kg 30-00-20	T7	500 kg UHF SSP 0,36 + 500 kg 30-00-20 SUPER N
T3	500 Kg UHF SSP 0,36 + 500 kg 30-00-20	T8	500 kg UHF SSP 0,25 + 500 kg 30-00-20 SUPER N
T4	500 kg UHF SSP 0,25 + 500 kg 30-00-20		

Figura 2. Representação esquemática da área experimental e descrição dos tratamentos.

O período experimental teve início no mês de março para os dois anos de avaliação, a partir da uniformização na altura de 25 cm com roçadeiras costais para todas as parcelas deram-se início as avaliações e adoção de técnicas de manejo, seguido das estratégias de adubações.

4.3 Composição bromatológica

As coletas para a estimativa da produção de forragem foram realizadas ao final de cada ciclo, feito uma amostragem do pasto por parcela utilizando-se um quadrado de cano PVC com área de 0,25 m² (0,50 cm × 0,50 cm), o qual foi lançado aleatoriamente na parcela, e então, foram contabilizados os perfilhos das touceiras que foram envolvidas com o quadrado de PVC, verificando a densidade populacional de perfilhos (nº de perfilhos por m²).

Após a contagem de perfilhos, foi realizado o corte com altura de 25 cm do capim para a determinação da produção de forragem. O material foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados, e posteriormente levados para o laboratório de forragicultura, onde realizou-se o fracionamento das amostras em lâmina foliar, colmo e material morto, esses materiais foram pesados e anotado o seu peso em matéria natural.

Esse fracionamento permitiu a determinação da produção total de forragem, produção de folhas e produção de material morto, na forma de material natural, assim levando-os em seguida para secagem em estufa de ventilação forçada de ar a 55° C durante 72 horas, após a secagem, as amostras foram pesadas novamente para quantificar a produção de

matéria seca, e logo após moídas em moinho de facas com peneira de 1 mm, armazenadas em sacos plástico e identificadas, para posteriormente realizar as análises químico-bromatológicas.

Com o material moído por tratamento e ciclo, foram feitas amostras compostas por ciclo dos tratamentos para a realização das análises químicas em duplicatas com 4 repetições por tratamento, totalizando 8 unidades amostrais para cada, a fim de obtermos maior precisão dos dados.

Conforme os procedimentos da Association of Official Analytical Chemist (AOAC), foram determinados os valores de matéria seca - MS (AOAC, 2005) correspondente ao método número 930.15, matéria mineral - MM ou cinzas (AOAC, 2005) usando o método número 942.05, proteína bruta - PB, (AOAC, 2005) com o método número 984.13. Para a determinação das frações fibrosas foi utilizado a metodologia proposta por Van Soest et al. (1991) para a determinação de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) segundo metodologia de Van Soest et al. (1963).

4.4 Análise estatística

Os dados foram tabulados de acordo com os ciclos de avaliação, posteriormente submetidos a teste de normalidade e homocedasticidade, para verificar as prerrogativas básicas para análise de variância. As médias foram consideradas diferentes quando $P < 0,05$ pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico SAS® (Edition University, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) (2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição bromatológica ano 1

Houve efeito de interação ($p < 0,05$) entre as fontes de nitrogênio (N) e concentrações de UHF para a variável matéria seca (MS), onde a formulação 30-00-20 juntamente com o SSP+0,50 UHF resultou em maior média de 34,07 % (Tabela 2).

O N em pastagens tem ação direta na produção de matéria seca (MS), aumentando a participação da MS de folhas jovens na MS total, favorecendo assim incremento nos teores de PB (DIAS et al. 2007). Quando aplicado, este é assimilado pela planta e se liga às cadeias carbônicas, promovendo o aumento dos constituintes da célula e conseqüentemente incremento do vigor da rebrota e da produção de massa seca das plantas, sob condições climáticas favoráveis.

Houve efeito de interação ($p < 0,05$) entre as concentrações de UHF e fontes de N para a variável matéria orgânica (MO), assim, atuam de maneira dependente. A formulação 30-00-20 juntamente com SSP e SSP+0,50 UHF apresentaram médias inferiores ao comparar com as, média de 93,09% e 92,68% respectivamente.

Não houve interação entre as concentrações de UHF e fontes de N ($p > 0,05$) para a variável proteína (PB). Constatou-se que as fontes de N e P+UHF não proporcionou incrementos na concentração da PB. Independente disto, o valor médio de 12,6% para a PB observado no estudo pode ser considerado ótima, estando acima do limite mínimo para uma adequada fermentação ruminal. Segundo Van Soast (1994) e Minson (1971), teores de PB inferiores de 6 a 8% são limitantes à produção animal, devido ao baixo consumo voluntário, menores coeficientes de digestibilidade e balanço negativo de nitrogênio.

Tabela 2. Composição bromatológica do capim BRS Zuri submetido a diferentes concentrações de UHF na adubação fosfatada e duas fontes de adubação nitrogenada no primeiro ano avaliativo.

Fontes de N	Fontes de P				Médias	¹ CV (%)	P-Valor		
	SSP	SSP+0,25 UHF	SSP+0,36 UHF	SSP+0,50 UHF			N	P+UHF	N*P+UHF
Matéria Seca (%)									
SUPER N	25,69 c	29,26 b	28,18 bc	28,91 b	28,01				
30-00-20	29,98 b	29,40 b	30,01 b	34,07 a	30,87	8,78	<0,0001	0,0022	0,0322
Médias	27,84	29,33	29,10	31,49					
Matéria Orgânica (%)									
SUPER N	94,12 a	94,72 a	94,11 a	93,89 a	94,21	0,60	<0,0001	<0,0001	0,0126

30-00-20	93,09 b	94,08 a	94,17 a	92,68 b	93,51				
Médias	93,61	94,40	94,14	93,29					
Proteína Bruta (%)									
SUPER N	13,17	11,67	12,80	13,94	12,90				
30-00-20	11,71	11,64	12,30	13,49	12,29	16,52	0,2472	0,0574	0,7982
Médias	12,44	11,66	12,55	13,71					
Fibra em Detergente Neutro (%)									
SUPER N	75,81	79,12	78,55	77,85	77,83 A				
30-00-20	71,97	73,25	77,22	75,48	74,48 B	4,17	<0,0001	0,0075	0,2154
Médias	73,89 B	76,18 A	77,89 A	76,67 A					
Fibra em Detergente Ácido (%)									
SUPER N	56,78	59,82	62,01	59,05	59,41 A				
30-00-20	53,38	53,24	57,19	56,12	54,98 B	6,65	<0,0001	0,0121	0,5277
Médias	55,08 B	56,53 AB	59,60 A	57,58 AB					
Hemicelulose (%)									
SUPER N	19,03	19,30	16,75	18,71	18,45				
30-00-20	19,85	20,39	20,04	19,37	19,91	17,12	0,0804	0,6386	0,6429
Médias	19,44	19,84	18,39	19,04					
Cinzas (%)									
SUPER N	5,88 b	5,28 b	5,89 b	6,11 a	5,79 B				
30-00-20	6,91 a	5,92 b	5,83 b	7,32 a	6,49 A	9,20	<0,0001	<0,0001	0,0126
Médias	6,39 A	5,60 B	5,86 B	6,71 A					

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha e mesma coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ¹CV: coeficiente de variação;

Não houve efeito de interação ($p > 0,05$) entre as fontes de N e as concentrações de UHF para a variável fibra em detergente neutro (FDN) (Tabela 02). Todos os tratamentos obtiveram teores de FDN superiores ao recomendado. Segundo Van Soest (1994), valores acima de 55 a 60% de FDN na MS é um fator limitante para o consumo animal. A menor média foi observada no tratamento com a formulação 30-00-20 juntamente com SSP (71,97%), porém muito acima do recomendado. A FDN está relacionada com os mecanismos de consumo animal (VAN SOEST, 1994), e saber destes teores é de suma importância para o desempenho animal.

Silva et al. (2017), avaliando a influência da adubação fosfatada e nitrogenada sobre a qualidade nutricional do capim massai e sua influência no consumo e ganho de peso de ovinos. Os autores ao avaliarem a combinação de 200 kg P₂O₅/ha e 400 kg N/ha o capim massai apresentou maiores valores de FDN 82,70 %. A adubação fosfatada e nitrogenada modifica a estrutura da planta e conseqüentemente sua qualidade nutricional.

Sousa et al. (2010), trabalhando com capim-tanzânia adubado com nitrogênio e fósforo, avaliaram o efeito da adubação sobre a composição química da forragem, não observaram efeito entre as combinações de N e de P sobre o teor de FDN, cujo comportamento foi quadrático. Os teores médios foram de 75,9; 74,0; 74,0 e 72,2%, para 0, 100, 200 e 300 kg de N/ha, respectivamente. Isso pode estar relacionado ao fato de essas plantas se desenvolverem sob ambientes de elevadas temperaturas e apresentarem altos valores de constituintes da parede celular (VAN SOEST, 1994).

A composição bromatológica de FDN da forragem do capim BRS Zuri obtidos nesse trabalho limitaria o consumo de matéria seca e conseqüentemente o substrato para os microrganismos, por possuir teores médios acima de 60% de FDN (GALINDO et al., 2018).

Não houve efeito de interação ($p > 0,05$) entre as fontes de nitrogênio e as concentrações de UHF (Tabela 02), para fibra em detergente neutro (FDA). Forragens com valores de FDA em torno de 40%, ou mais, evidenciam menor consumo e baixa digestibilidade. Os resultados obtidos neste estudo, constatou que o BRS Zuri apresentou uma forragem de elevado FDA, possuindo teores de FDA maiores que 40% (Tabela 2), independentemente dos tratamentos de fontes de N com concentrações de UHF trabalhados (GALINDO et al., 2018).

Freitas et al. (2007), avaliando a composição químico-bromatológica do capim Mombaça *Panicum maximum* Jack submetido a diferentes doses de fertilizante nitrogenado (70, 140, 210 e 280 kg ha de N ano) não observou efeito significativo entre os tratamentos estudados, para o teor médio de FDA, não foi observado diferença entre as doses aplicadas, indicando, assim, que nenhum efeito diferente foi visto como resposta do aumento das doses de N.

Observou-se que não houve efeito de interação ($p > 0,05$) entre as fontes de nitrogênio e as fontes de fósforo para a variável hemicelulose (HEM) (Tabela 2). O fato de não haver diferença significativa para os teores de HEM nos diferentes tratamentos com fontes de N e P, não há motivos para justificar, já que não existem diferenças significativas nos teores de FDN e FDA e estes serem os parâmetros utilizados para determinar os teores de HEM (FREITAS et al., 2007). Vale ressaltar que os fatores nutricionais da pastagem são principalmente alterados pelas condições climáticas e edáficas, pois estas são capazes de alterar os teores de FDN e FDA (SILVA et al., 2017)

Houve efeito de interação ($p < 0,05$) entre as fontes de N e as concentrações de UHF para a variável cinzas. Entre os tratamentos avaliados os que obtiveram maiores médias foram

para SSP e SSP+0,50 UHF, com valores médios de 6,39 e 6,71% respectivamente, entre as fontes de nitrogênio a formulação 30-00-20 teve média superior ao super N (Tabela 2). As gramíneas tropicais são conhecidas por expressar baixos valores de minerais, compreendendo essa informação o manejo pode vir a influenciar nestes teores ocasionando em uma drástica redução.

5.2 Composição bromatológica ano 2

Para os teores de MS, não houve efeito de interação ($p>0,05$) entre as fontes de N e as concentrações de UHF, no entanto, houve diferença de maneira isolada para as fontes de N, verificando-se que para as fontes de N na formulação 30-00-20, obteve-se média de 24,90% enquanto que para o SUPER N apresentou média inferior de 23,21% (Tabela 3). Em sistemas de produção de pastagens tropicais, faz-se necessário o incremento do nitrogênio (N) a fim de obter elevada produção de matéria seca (MS). O N é um componente importante das proteínas, além de maximizar o rendimento de MS é o principal nutriente para sua produtividade (DUPAS et al., 2016).

Para a variável MO, observou-se efeito de interação entre as concentrações de UHF e fontes de N, observando-se maiores médias, a formulação 30-00-20 aliado a SSP e SSP + 0,50.

Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre as fontes de nitrogênio e as concentrações de UHF (Tabela 3). Analisando as fontes de variação separadamente, nota-se que a adubação nitrogenada proporcionou efeito significativo ($P<0,05$) para a proteína bruta (PB) do capim Zuri, onde o SUPER N proporcionou maior teor de PB, com média de 11,23%. Quanto ao aumento do teor de proteína propiciado pela adubação nitrogenada, observado neste trabalho, também foi observado por Viana et al. (2011) ao avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção de matéria seca e na composição bromatológica do capim-braquiária manejado sob pastejo rotacionado e as eficiências de fontes de nitrogênio, segundo o mesmo, o nitrogênio quando aplicado às plantas eleva a concentração de proteína na MS.

Tabela 3. Composição bromatológica do capim BRS Zuri submetido a diferentes concentrações de UHF na adubação fosfatada e duas fontes de adubação nitrogenada no segundo ano avaliativo.

Fontes de N	Fontes de P				Médias	CV (%)	P-Valor		
	SSP	SSP+0,25 UHF	SSP+0,36 UHF	SSP+0,50 UHF			N	P+UHF	N*P+UHF
Matéria Seca (%)									
SUPER N	23,85	23,11	23,18	22,68	23,21 B	8,23	0,0012	0,9819	0,6461

30-00-20	24,57	25,00	24,85	25,18	24,90 A					
Médias	24,21	24,05	24,01	23,93						
Matéria Orgânica (%)										
SUPER N	93,05 c	92,09 d	93,23 bc	93,17 bc	92,88					
30-00-20	94,48 a	93,38 bc	93,70 b	94,14 a	93,92	0,45	<0,0001	<0,0001	0,0104	
Médias	93,77	92,73	93,46	93,66						
Proteína Bruta (%)										
SUPER N	10,73	11,75	11,69	11,10	11,23 A					
30-00-20	10,21	10,87	11,34	10,42	10,71 B	8,38	0,0111	0,0076	0,8674	
Médias	10,47 B	11,31 A	11,52 A	10,76 AB						
Fibra em Detergente Neutro (%)										
SUPER N	77,01 ab	72,50 c	77,38 ab	79,19 a	76,52					
30-00-20	74,47 bc	76,07 abc	76,63 abc	74,80 abc	75,49	3,96	0,1792	0,0410	0,0035	
Médias	75,74	74,29	77,01	76,99						
Fibra em Detergente Ácido (%)										
SUPER N	42,09	45,10	48,36	42,03	44,39					
30-00-20	48,65	45,32	46,10	43,00	45,77	22,43	0,5890	0,6251	0,6552	
Médias	45,37	45,21	47,23	42,52						
Hemicelulose (%)										
SUPER N	34,92	27,40	29,01	37,16	32,12					
30-00-20	25,83	30,75	30,53	31,79	29,73	33,76	0,3623	0,4658	0,3019	
Médias	30,37	29,08	29,77	34,47						
Cinzas (%)										
SUPER N	6,95 b	7,91 a	6,77 b	6,83 b	7,12					
30-00-20	5,52 c	6,63 b	6,30 b	5,64 c	6,02	7,49	<0,0001	<0,0001	0,0377	
Médias	6,23	7,27	6,54	6,23						

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha e mesma coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ¹CV: coeficiente de variação.

Houve efeito de interação ($p > 0,05$) entre as fontes de nitrogênio e concentrações de UHF para a fibra em detergente neutro (FDN), uma importante variável responsável por expressar a qualidade de gramíneas, assim influenciando a ingestão de matéria seca e digestibilidade da fibra (ALVES et al., 2016). Para todos os tratamentos observou-se médias acima de 70% sendo a maior (79,19%), quando aplicado SUPER N aliado à fonte UHF SSP+0,50 para o capim Zuri.

Considera-se que a FDN está diretamente relacionada à maturidade fisiológica da planta, menores taxas certamente irão ocasionar em menor produtividade de forragem, porém com qualidade superior (Santos et al., 2019).

Segundo Euclides et al. (1992), ao estudar com diversas cultivares de *Megathyrus maximus*, chegou ao fim de que valores de 55% de FDN são raros, acima de 65% é comum em tecidos novos enquanto que teores entre 75 e 80% são percentuais comuns em gramíneas com maturidade mais avançada. Enquanto, que Van Soest (1994), conclui que valores acima de 60 % de FDN na MS possuem correlação negativa com o consumo de forragem.

No entanto para a FDA não houve efeito de interação ($p>0,05$) entre as fontes de nitrogênio e concentrações de UHF. Assim, o manejo não diferiu para esta variável. Porém, observa-se altos teores para FDA e isto tende a ocasionar baixa digestão desta forragem, assim, menor digestibilidade (Dowling et al., 2021). De forma similar não houve diferença estatística para os teores de hemicelulose.

Assim sendo é importante ressaltar a importância e consequências destes carboidratos fibrosos (hemicelulose e celulose), necessários para o estímulo da produção de saliva, porém o excesso provoca redução na síntese de proteína microbiana, por conta da baixa fermentação e digestão da fibra (DOS SANTOS, 2023), comprometendo o desempenho animal.

Para a variável HEM não se observou efeito de interação ($p>0,05$) entre as concentrações de UHF e as fontes de N. Esse efeito está relacionado às grandes diferenças encontradas nos teores de FDN e FDA, em que seus valores são utilizados para o cálculo da hemicelulose. De acordo com Silva et al., (2011), a hemicelulose é uma partícula da parede celular bastante degradável no rúmen, os valores aqui encontrados são considerados baixos e podem prejudicar o desempenho animal, de forma que se tem baixo teor de hemicelulose, isso implica que tem pouco substrato para os microrganismos degradarem e tirar energia e consequentemente menores níveis de ácidos graxos voláteis e proteína microbiana para o animal ruminante.

Para a variável cinzas houve efeito de interação ($p<0,05$) entre as fontes de N e as concentrações de UHF. Entre os tratamentos avaliados os que obtiveram maiores médias foram para SSP+0,25 UHF e SSP+0,36 UHF, com valores médios de 7,27 e 6,54% respectivamente, entre as fontes de nitrogênio a Super N obteve média superior (Tabela 2). As gramíneas tropicais são conhecidas por expressar baixos teores de minerais.

6 CONCLUSÃO

O uso das tecnologias UHF e inibidor de uréase influenciaram na composição bromatológica do capim Zuri os teores de MS, MO, FDN e MM foram influenciados pelos tratamentos, entretanto recomenda-se a formulação 30-00-20, aliado a SSP + 0,36 UHF por proporcionar melhores teores nutricionais, com menores concentrações de fibra.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M., PAULA, P., TAVARES, V., CIDRINI, I., NUNES, H., EMILIANO, W., SOUZA, W., COELHO, R., NEIVA JÚNIOR, A., & TOMAZ, C. E. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem do *Megathyrus maximus* brs zuri submetido a adubação nitrogenada. **Boletim De Indústria Animal**, v.77, p.1-17. 2020.
<https://doi.org/10.17523/bia.2020.v77>
- ALVES, A. R.; PASCOAL, L. A. F.; CAMBUÍ, G. B.; TRAJANO, J. da S.; SILVA, C. M. da; GOIS, G. C. Fibra para ruminantes: Aspecto nutricional, metodológico e funcional. **Pubvet**, [S. l.], v. 10, n. 07, 2016. DOI: 10.22256/pubvet.v10n7.568-579. Disponível em: <<https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1453>> Acesso em: 30 jun. 2023.
- ARREGUI LM, QUEMADA M. Strategies to improve nitrogen use efficiency in winter cereal crops under rainfed conditions. **Agron. J.** 2008. 100:277-284.
- BOMBARDELLI, Wdycleia Claude. ADUBAÇÃO FOSFATADA NAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO DO *Panicum maximum* cv. MOMBAÇA. **Trabalho de Conclusão de Curso** – Graduação em Agronomia. Ariquemes, RO: Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA, 2022. 35f.
- BRITTO, Rogério Alves de. Adubação fosfatada como estratégia de manejo para o diferimento do pasto. / Rogério Alves de Britto. – Araguaína, TO, 2021. 36 f. **Monografia Graduação** - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.
- CARVALHO, C. B de M.; MACAMBIRA, G. M.; SANTOS, dos.; OLIVEIRA, H. S de H.; SILVA, D. A.; RIBEIRO, A. G.; SILVA, GD.; PESSOA, D. V.; MACIEL, M. dos S.; MARINHO, J. B. M.; MEDEIROS, A. S.; SOARES, G. S. C.; VENDAS, T. B.; SILVA, P. H. F da.; SILVA, G. K de F. Métodos de análise da composição química e valor nutricional de alimentos para ruminantes. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 10, pág. e523101019047, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i10.19047. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19047> Acesso em: 30 jun. 2023
- CARVALHO, Lopes Monteiro de. INOCULAÇÃO COM BACTÉRIAS PROMOTORAS DO CRESCIMENTO NO ACÚMULO DE NUTRIENTES, PRODUÇÃO DE MASSA SECA E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM ZURI (*Megathyrus maximus*). 2020. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnologias de Dracena. Área de conhecimento: Produção Animal, 2020.
- CEPEA. **Boi/cepea: exportações somam quase 2 milhões de toneladas em 2022.** 2023. Disponível em <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/boi-cepea-exportacoes-somam-quase-2-milhoes-de-toneladas-em-2022.aspx>
- COSTA, N. DE L.; PAULINO, V.T; TOWNSEND, C.R. et al. Calagem e adubação de pastagens na Amazônia. **PUBVET, Publicação em Medicina Veterinária e Zootecnia** v 2, n 43, Art 413, p 1-28, 2008. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=413>
- COSTA, N. L.; JANK, L.; MAGALHÃES, J. A. et al. Produtividade de forragem e características morfogênicas e estruturais de *Megathyrus maximus* cv. Zuri sob níveis de desfolhação. **Pubvet**, Maringá, v. 13, n. 3, p. 1-7, mar., 2019a.
<https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n3a281.1-7>

- COSTA, N. L.; JANK, L.; MAGALHÃES, J. A. et al. Resposta de pastagens de *Megathyrus maximus* cv. Zuri à frequência de desfolhação. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 8, n. 8, p. 1-14, 2019b. <https://orcid.org/0000-0002-6853-3271>
- CUNHA, Diego de Sousa. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, ESTRUTURAS E VALOR NUTRITIVO DE CULTIVARES DE *Megathyrus maximus* SOB DOSES DE ENXOFRE. 2022. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína – Curso de Pós-Graduação (Doutorado), 2022.
- DAVID, D. B., CONTERATO, I. F., MARTINS, J. D., AMARAL, G. A., FERREIRA, M. M., & AZEVEDO, E. B. Índices de nutrição nitrogenada como estratégia de fertilização em pastagens de azevém anual. **PESQ. AGROP. GAÚCHA**, v.25, n.3, p. 195-204, 2019. doi: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253195-204> .
- DE SOUSA, W. L., MILHOMEM, J. P. D. L., PEREIRA, J. D. S., PEREIRA, B. R. D. S., & DA SILVA, S. D. D. Desempenho agrônômico do *Megathyrus maximus* cv. Mombaça submetido a adubação fosfatada com e sem calagem em manutenção. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas-TO, v. 7, e021009, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36725/agries.v7i1.4883>
- DETMANN, E.; COSTA E SILVA, L. F.; ROCHA, G. C.; PALMA, M. N. N.; RODRIGUES, J. P. P. **Métodos para análise de alimentos**. 2. ed. Visconde Do Rio Branco: SUPREMA, 2021.
- DETMANN, E; QUEIROZ, A.C DE; CECON, P.R. et al. Consumo de Fibra em Detergente Neutro por Bovinos em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1763-1777, 2003.
- DIAS, F. J., JOBIM, C. C., CECATO, U., BRANCO, A. F., & SANTELLO, G. A. Composição química do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) adubado com diferentes fontes de fósforo sob pastejo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 9-16, 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126486003> . Acessado em: 23 jun. 2023.
- DOS SANTOS, A. R. M., BEZERRA, R. C. A., & CORDEIRO, L. R. B. A. Valor nutritivo de plantas forrageiras cultivadas no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 03, p. 1466-1489, 2023. <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v16.3.p1466-1489>
- DOS SANTOS, M. P., CASTRO, Y. O., MARQUES, R. C., PEREIRA, D. R. M., GODOY, M. M., & REGES, N. P. R. (2016). Importância da calagem, adubações tradicionais e alternativas na produção de plantas forrageiras: Revisão. **PUBVET**. v.10, n.1, p. 1-12, Jan., 2016.
- DOWLING, A., O SADRAS, V., ROBERTS, P., DOOLETTE, A., ZHOU, Y., & DENTON, M. D. (2021). Legume-oilseed intercropping in mechanised broadacre agriculture – a review. **Field Crops Research**, 260(December 2019), 107980. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107980>
- DUPAS, E., BUZETTI, S., RABÊLO, F. H. S., SARTO, A. L., CHENG, N. C., FILHO, M. C. M. T., ... & DE NIRO GAZOLA, R. Nitrogen recovery, use efficiency, dry matter yield, and chemical composition of palisade grass fertilized with nitrogen sources in the Cerrado biome. **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, n. 9, p. 1330-1338, 2016.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **BRS Zuri, produção e resistência para a pecuária**. Unipasto. 2014. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123642/1/Folder-Zuri-Final-2014.pdf>.

Acesso em: 8 de abril de 2023.

ERNANI, P.R.; BAYER, C. & STECKLING, C. Características químicas de solo e rendimento de matéria seca de milho em função do método de aplicação de fosfatos, em dois níveis de acidez. **R. Bras. Ci. Solo**, 25:939-946, 2001.

EUCLIDES, V. P. B., MACEDO, M. C. M. & OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 21(4):691-702. 1992.

FARIA, A.J.G.; FREITAS, G.A.; GEORGETTI, A.C.P.; FERREIRA JÚNIOR, J.M.; SILVA, M.C.A.; SILVA, R.R. da. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim mombaça cultivados sobre adubação fosfatada. *Journal of Bioenergy and Food Science*, Macapá, v.2, n.3, p.98-106, jul./set., 2015. <http://dx.doi.org/10.18607/jbfs.v2i3.24>.

FERTIPAR. **SUPER N PRO**: Proteção máxima do nitrogênio. [S. l.], 17 nov. 2020.

Disponível em: <https://fertipar.com.br/produtos/super-n-pro/> . Acesso em: 30 junho 2023.

FLORENTINO, L. SANTOS, R., OLIVEIRA, A., LANDES, T., & PICAZEVICZ, A. (2019). CRESCIMENTO DO CAPIM *Panicum maximum* cv. “MOMBAÇA” EM RESPOSTA A ADUBAÇÃO FOSFATADA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL. **Enciclopedia Biosfera**. v. 16 n. 30 (2019): EDIÇÃO Vol. 16 Nº 30 - 2019.

<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/112> .

FREITAS, K. R., ROSA, B., RUGGIERO, J. A., DO NASCIMENTO, J. L., HEINEMAM, A. B., MACEDO, R. F., & DE OLIVEIRA, I. P. Avaliação da composição químico - bromatológica do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 1-10, July./Sept. 2007.

<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/209824>

GALINDO, F.S, BUZETTI, S., TEIXEIRA FILHO, M.C.M, DUPAS, E., & DA CUNHA CARVALHO, F. Manejo da adubação nitrogenada no capim-mombaça em função de fontes e doses de refeição. **Revista de ciências agrárias** , v. 41, n. 4, pág. 900-913, 2018.

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA18131>

GRUPO FERTIPAR FERTILIZANTES-FERTIPAR. **Lançamento Oficial e Treinamento da Tecnologia UHF**. 2020. Disponível em <https://fertipar.com.br/noticias/lançamento-oficial-e-treinamento-da-tecnologia-uhf/>

GRUPO FERTIPAR FERTILIZANTES-FERTIPAR. **UHF ultra fertilizante energia, resistência e produtividade**. 2023. Disponível em <https://fertipar.com.br/produtos/uhf-ultra-fertilizante/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, acessado em 22 de jun. de 2023.

Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>

JANK, L., SANTOS, M. F., & BRAGA, G. J. O capim-BRS Zuri (*Panicum maximum* Jacq.) Na diversificação e intensificação das pastagens. **Comunicado Técnico 163**. Brasília, DF.

2022. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1149054>

MARANHÃO - Governo Do Estado Do Maranhão. 2002. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento 339 Econômico - GEPLAN. **Atlas do Maranhão**. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 39 p.

MESQUITA, E., E., NERES, M., A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.9, n.2, p. 201-209, abr/jun, 2008.

MORAES, J. A. T., & CAVICHIOLLI, F. A. Recuperação de solo com o sistema agrofloresta. **Revista Interface Tecnológica**, v. 19, n. 2, p. 597-607, 2022.

<https://doi.org/10.31510/infa.v19i2.1458>

MORAES, J. A. T.; CAVICHIOLLI, F. A. RECUPERAÇÃO DE SOLO COM O SISTEMA AGROFLORESTA. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 597–607, 2022.

DOI: 10.31510/infa.v19i2.1458. Disponível em:

<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1458> . Acesso em: 11 jul. 2023.

MÜHL, F. R. M., MÜLLER, T., & FELDMANN, N. A. DIAGNÓSTICO DA FERTILIDADE DO SOLO DE PEQUENAS PROPRIEDADES NOS MUNICÍPIOS DE ITAPIRANGA E SÃO JOÃO DO OESTE. **Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio**, v. 1, n. 1, p. 29-45, 2022. Disponível em

<https://revistas.uceff.edu.br/inovacao/article/view/11>

MUNHOZ, Hanna Rocha. CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE PASTAGEM DE CAPIM *Panicum maximum* CV. BRS ZURI ADUBADO COM BIOFERTILIZANTE. Zootecnia. 2021. **Trabalho de Conclusão de Curso** - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre.

NAVES, Pedro Henrique Fernandes. Determinação da fibra bruta em alimento volumoso e concentrado utilizando a autoclave e o analisador de fibras: Zootecnia. 2022. **Trabalho de Conclusão de Curso II** - Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia - MG, 2022.

OJEDA, A. A., DE FARIA, R. B., SAKAI, C., & MARTINEZ, K. A. Potencial uso de leguminosas forrageiras em áreas de pastagens degradadas. **Revista Magsul de Agronomia**, 2022. Disponível em

<https://magsulnet.magsulms.com.br/revista/index.php/rma/article/view/85>

Plataforma Brasil MAPBIOMAS, acessado em 22 de jun. de 2023. Disponível em

[https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/pastagem?activeBaseMap=6&layersOpacity=100&activeModule=quality_of_pasture_data&activeModuleContent=quality_of_pasture_data%3Aquality_of_pasture_data_main&activeYear=2000%2C2021&mapPosition=-12.640338%2C-56.206055%2C4&timelineLimitsRange=2000%2C2021&activeLayers=estados&baseParams\[territoryType\]=1&baseParams\[territories\]=1%3BBrasil%3B1%3BPa%3%ADs%3B0%3B0%3B0%3B0&baseParams\[activeClassTreeOptionValue\]=quality_of_pasture_main&baseParams\[activeClassTreeNodeIds\]=79%2C80%2C81&baseParams\[activeSubmodule\]=quality_of_pasture_data_main](https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/pastagem?activeBaseMap=6&layersOpacity=100&activeModule=quality_of_pasture_data&activeModuleContent=quality_of_pasture_data%3Aquality_of_pasture_data_main&activeYear=2000%2C2021&mapPosition=-12.640338%2C-56.206055%2C4&timelineLimitsRange=2000%2C2021&activeLayers=estados&baseParams[territoryType]=1&baseParams[territories]=1%3BBrasil%3B1%3BPa%3%ADs%3B0%3B0%3B0%3B0&baseParams[activeClassTreeOptionValue]=quality_of_pasture_main&baseParams[activeClassTreeNodeIds]=79%2C80%2C81&baseParams[activeSubmodule]=quality_of_pasture_data_main)

POMPOLIM, Leticia Del Fiume Lemes. Impacto financeiro da adubação de pastos com diferentes doses de N em sistemas de recria bovinos. Zootecnia. 2022. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado – Zootecnia)** – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

ROCHETTE, P.; ANGERS, D.; CHANTINI, M.H.; MacDONALD, J.D.; GASSER, M. & BERTRAND, N. Reducing ammonia volatilization in a no-till soil by incorporating urea and pig slurry in shallow bands. **Nutr. Cycling Agroecosyst.**, 84:71-80, 2009a. DOI 10.1007/s10705-008-9227-6

- ROCHETTE, P.; MacDONALD, J.D.; ANGERS, D.; CHANTINI, M.H.; GASSER, M. & BERTRAND, N. Banding urea increased ammonia volatilization in a dry acidic soil. *J. Environ. Qual.*, 38:1383-1390, 2009b. DOI: 10.2134/jeq2008.0295
- SALMAN, A. K. D., FERREIRA, A. C. D., SOARES, J. P. G., & SOUZA, J. P. DE. (2010). **Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos** (Vol. 1). Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2010.
- SANGOI, L.; ERNANI, P.R.; LECH, V.A. & RAMPAZZO, C. Volatilização de N-NH₃ em decorrência da forma de aplicação de ureia, manejo de resíduos e tipo de solo, em laboratório. *Ci. Rural*, 33:87-692, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000400016>
- SANTOS, A. R. M.; BEZERRA, R. C. A.; CORDEIRO, L. R. B. A.; LEITE, M. L. M. V.; SALVADOR, K. R. S.; SOUSA, L. D. C.; NOGUEIRA, J. C.; CALAÇA, J. S. G.; CARVALHO, F. G.; SANTOS, W. R.; SILVA, T. G. F. Valor nutritivo de plantas forrageiras cultivadas no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 16(03), 1466-1489. 2023.
- SANTOS, F. D. S., RODRIGUES, B. H. N., MAGALHAES, J., & COSTA, N. D. L. Produção de gramíneas forrageiras irrigadas com água de diferentes condutividades elétricas no semiárido do Piauí. v.13, n.4, a301, p.1-9, Abr., 2019. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n4a301.1-9>
- SAS, Statistical Anayses System Institute “SAS User’s Guide: Statistic”. SAS Intitute INC. Cary, NC, 2002.
- SILVA, T. V. S., DE CARVALHO, J. B., SOUSA, L. F., DOS SANTOS, A. C., FERREIRA, A. C. H., CARDOSO, R. R., ... & DE ALMEIDA, J. S. Nutritional quality of massai grass fertilized with phosphorus and nitrogen and its influence on intake and weight gain of sheep under rotational grazing on quartzipsamment soil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 38, n. 3, p. 1417-1428, 2017. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n3p1417>
- SILVA, T.C.; EDVAN, R.L.; MACEDO, C.H.O.; SANTOS, E.M.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P. Características morfológicas e composição bromatológica do capim- buffel sob diferentes alturas de corte e resíduo. *Revista Trópica, Ciências Agrárias e Biológicas V.* 5, N. 2, pág. 30, 2011. <https://doi.org/10.0000/rtcab.v5i2.270>.
- SOUZA, R. S., PIRES, A. J. V., CARVALHO, G. G. P. D., SILVA, F. F. D., MAGALHÃES, A. F., & VELOSO, C. M. Composição química de capim-tanzânia adubado com nitrogênio e fósforo. *Revista Brasileira de Zootecnia.*, v.39, n.6, p.1200-
- VALLER JÚNIOR, R. F., SIQUEIRA, H. E., VALERA, C. A., OLIVEIRA, C. F., LUÍS FILIPE SANCHES FERNANDES, L. F. S., MOURA, J. P., PACHECO, F. A. L. Diagnosis of degraded pastures using an improved NDVI-based remote sensing approach: An application to the Environmental Protection Area of Uberaba River Basin (Minas Gerais, Brazil). *Remote Sensing Applications: Society and Environment*. volume 14, abril de 2019, páginas 20-33. [HYPERLINK "https://doi.org/10.1016/j.rsase.2019.02.001"](https://doi.org/10.1016/j.rsase.2019.02.001)
- VALOTE, Priscila Dornelas. Acúmulo de Forragem e Estrutura dos Pastos das Cultivares BRS Zuri e BRS Quênia (*Megathyrus maximus*) Sob Manejo Rotacionado. 2018. 61f **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PPGZ/ZOOTECNIA, 2018. Seropédia.
- Van Soest, P. J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant (Vol. 1). Ithaca, NY, USA: Cornell University Press.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

VIANA, M. C. M., FREIRE, F. M., FERREIRA, J. J., MACÊDO, G. A. R., CANTARUTTI, R. B., & MASCARENHAS, M. H. T. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim braquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, n.7, p.1497-1503, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000700014>