

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO HÍBRIDO MAVUNO (*B. brizantha* x *B. ruziziensis*) SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS E INTENSIDADES DE CORTE**

**Lucas da Silva Oliveira**

**PETROLINA, PE  
2023**

**LUCAS DA SILVA OLIVEIRA**

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO HÍBRIDO MAVUNO (*B. brizantha* x *B. ruziziensis*) SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS E INTENSIDADES DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao IFSETEÓPE *Campus* Petrolina Zona Rural, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE  
2023**

**LUCAS DA SILVA OLIVEIRA**

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO HÍBRIDO MAVUNO (*B. brizantha* x *B. ruziziensis*) SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS E INTENSIDADES DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 16 de junho de 2023.

Documento assinado digitalmente  
 TATIANA NERES DE OLIVEIRA  
Data: 22/06/2023 11:02:51-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Tatiana Neres de Oliveira – Presidente  
IFSertãoPE

Documento assinado digitalmente  
 FABIANA RODRIGUES DANTAS  
Data: 30/06/2023 14:06:50-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Fabiana Rodrigues Dantas  
IFSertãoPE

Documento assinado digitalmente  
 FABIO FREIRE DE OLIVEIRA  
Data: 28/06/2023 11:54:36-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Fábio Freire de Oliveira  
IFSertãoPE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

O48 Oliveira, Lucas da Silva.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO HÍBRIDO MAVUNO (B. brizantha x B. ruziziensis)  
SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS E INTENSIDADES DE CORTE / Lucas da Silva  
Oliveira. - Petrolina, 2023.  
49 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) -Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2023.  
Orientação: Profª. Drª. Tatiana Neres de Oliveira.

1. Ciências Agrárias. 2. Macrominerais. 3. Nutrição animal. 4. Melhoramento de  
forrageiras. 5. Produção animal. I. Título.

CDD 630

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição química do híbrido Mavuno submetido a diferentes frequências e intensidades de corte. O trabalho foi realizado em uma área experimental no IFSertãoPE/Campus Petrolina Zona Rural, no período de agosto de 2019 a agosto de 2022. O delineamento experimental foi distribuído em blocos casualizados 3 x 2, sendo três frequências de corte (25, 35 e 45 dias) e duas intensidades de corte (10 e 20 cm), com quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. No plantio utilizou-se a taxa de semeadura de 12 kg/ha, semeados a 2 cm de profundidade, em sucos espaçados com 20 cm entre eles. Para correção da fertilidade, foi aplicado 30 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha por ocasião do plantio, e 120 kg de N/ha em cobertura, conforme Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco (2008). As variáveis analisadas foram, N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, Mn. Os dados foram submetidos a análise por meio do Programa SISVAR 3.0, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ . As frequências de corte influenciaram nos teores dos macrominerais (N, P, K, Ca, Mg e Na) em todas as avaliações. Os teores de N atenderam as exigências mínimas dos ruminantes em todas as avaliações. Nos microminerais (Fe, Mn, Cu e Zn), a FC influenciou apenas nas primeira e terceira avaliações. As intensidades de corte exerceram menor influência nos teores dos macrominerais (N, P, Mg e Na). Com relação aos microminerais, influenciou apenas nos teores de Cu na terceira avaliação.

**Palavras-chave:** Macrominerais, Melhoramento de forrageiras, Microminerais, Nutrição animal, Produção animal

*A Deus por me guiar até aqui. A meus pais, Maria de Lourdes e José dos Santos, por me apoiar, pela educação e pelo ambiente familiar, repleto de amor, inspiração e motivação. A meus irmãos pelo apoio. A minha Noiva Leidiana Amorim, por sempre me amparar, pelo carinho e companheirismo.*

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por todas as bênçãos.

A meus pais, Maria de Lourdes e José dos Santos, por sempre estarem ao meu lado, me incentivando, apoiando e por todo amparo.

A meus irmãos, Valdir Oliveira e Leonardo Oliveira

A minha noiva, Leidiana Amorim pelo companheirismo.

A meus tios, Gilberto Oliveira e Almerindo Oliveira.

A minhas tias, Sâmia Oliveira, Luzia Oliveira e Elizabete Oliveira, por todos os ensinamentos.

A minha orientadora, Tatiana Neres.

A todos os professores que a cada encontro vários ensinamentos.

Ao IFSertãoPE/CPZR pela oportunidade.

*O domínio de uma profissão não exclui o seu aperfeiçoamento. Ao contrário, será mestre quem continuar aprendendo.*

*(Pierre Feuter)*

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1 Gênero <i>Brachiaria</i> .....	10
2.2 <i>Brachiaria brizantha</i> .....	11
2.3 <i>Brachiaria ruzizensis</i> .....	11
2.4 Híbrido Mavuno.....	12
2.5 Melhoramento.....	13
2.5 Intensidade e Frequência de Corte.....	14
2.7 Composição Química.....	15
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	18
3.1 Objetivo Geral.....	18
3.2 Objetivo Especifico.....	18
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	39
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a taxa crescente da população mundial tem desencadeado uma maior procura por alimentos, que tem sido um fator para os pecuaristas e produtores agrícolas buscarem cada vez mais aperfeiçoar os sistemas de produção. O aproveitamento de áreas degradadas tem sido visto com bons olhos no âmbito mundial, principalmente do ponto de vista de preservação ambiental, com o aproveitamento de áreas muitas vezes degradadas por pastagens, propiciando surgimento de novas fronteiras agrícolas, com intuito de suprir a necessidade mundial por alimentos, como carne leite e derivados da produção animal (Dias Filho, 2011).

A produção animal é atividade que mais abrange a ocupação de áreas de fronteira agrícola no Brasil, por ser o meio mais eficaz de garantir a posse de grandes faixas de terra, no entanto de acordo com Dias-Filho (2011), as áreas de pastagens têm sofrido constantes transformações com objetivo de uma maior produção em áreas menores.

O sucesso de sistemas de produção tem como aspecto fundamental a escolha de uma determinada forrageira para a formação da pastagem. Dentre as espécies mais cultivadas no Brasil estão as do gênero *Brachiaria* (Ribeiro et al., 2016).

O gênero *Brachiaria* está sujeito ao ataque de pragas, como as cigarrinhas, hospedeiras de um fungo causador de fotossensibilização hepatógena (Silva, 2011). Valério (2018) relata que os danos causados pelas cigarrinhas-das-pastagens reduzem a capacidade de suporte das pastagens

As características morfogenéticas e a composição botânica do pasto são influenciadas pela intensidade de corte (Rodrigues, 2019). Dentro do manejo de pastagens, a intensidade e frequência de desfolha consistem em características de elevada importância, pois podem alterar as características morfofisiológicas da planta, ocasionando aumento ou redução da produção de forragem, dependendo da forma como é conduzido (Marcelino et al., 2006). Nesse sentido, a intensidade e frequência de desfolha são importantes variáveis na produtividade e persistência de pastagens (Rodrigues, 2019).

A composição química da planta forrageira é um dos parâmetros utilizados para medir seu valor nutritivo, onde o ruminante tem como principal fonte de energia a parede celular. Sendo assim, precisa-se potencializar a utilização de energia oferecida

pelas plantas forrageiras, para se alcançar uma alta eficácia da produção animal. Quando o microrganismo tem acesso a tais porções, sendo devido a trituração mastigação e ou ruminação, além de outros fatores que sejam referentes ao arranjo constituintes da parede celular. Segundo Mello et al. (2004), a composição bromatológica é tão importante quanto a contribuição dos componentes estruturais da planta. Conforme relatos de Guedes et al., (2013), os minerais são o conjunto de elementos inorgânicos que constituem o corpo dos animais e, como não são sintetizados pelo organismo, necessitam ser obtidos através da dieta. Esses elementos são classificados como macro ou microminerais, dependendo da quantidade requerida pelo organismo animal para realizar suas funções vitais.

Os programas de melhoramento têm desenvolvido novas cultivares por meio do cruzamento entre espécies apomíticas e sexuais, contornando dessa forma, a barreira à recombinação genética causada pela apomixia. Isto tem possibilitado a obtenção de cultivares portadoras de características antes presente apenas em materiais genotípicos reprodutivamente isolados (Pereira, 2002).

Nesse sentido, foi desenvolvida a Braquiária Mavuno, obtida através do cruzamento da *Brachiaria brizantha* com a *Brachiaria ruziziensis*. Segundo a Wolf Sementes (2019), vem despertando interesse dos criadores devido ao alto teor de proteína bruta que é na faixa de 18%. Além disso, possui alta velocidade de rebrota, amplo e robusto sistema radicular assegurando um maior desempenho e ótima tolerância à seca, proporcionando uma maior oferta de massa verde aos animais e maior capacidade de rebrota na seca. Apresenta densa pilosidade em ambas as faces da folha e no caule, criando uma barreira física contra pragas e se destacando pela sua maciez e aceitabilidade.

É possível observar que os trabalhos desenvolvidos com o capim Mavuno não apresentam informações para a região nordeste. Nesse sentido, o fato de estar sendo difundido por produtores no estado de Pernambuco, reforça a necessidade de estudos para orientar esses produtores sobre suas potencialidades produtivas, nutricionais e de comportamento na região Semiárida, viabilizando assim, maiores produtividades e um aproveitamento.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gênero *Brachiaria*

As Brachiarias tiveram sua origem na Tanzânia e Quênia, países da África Ocidental. O gênero foi introduzido no Brasil por ter se destacado em outras regiões do mundo com as mesmas características geoclimáticas, fazendo assim com que se tornassem o principal gênero difundido no Brasil, indispensavelmente na pecuária de corte (Santos & Neiva, 2022).

Existe uma variação grande de cultivares de *Brachiaria*, sendo que algumas dessas apresentam diferenças morfológicas e estruturais, mesmo apresentando bom valor nutritivo e boa relação folha/haste (Fontes et al. 2014). Além do mais, segundo (Pereira et al., 2011), o sucesso na utilização de forragem depende da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente. Nesse contexto, as pesquisas referentes ao fluxo de tecidos vêm se constituindo importante método para avaliação da dinâmica foliar e perfilhos em pastagens (Sales et al. 2014)

A família Poaceae Barnhart é uma das famílias de plantas forrageiras de maior importância, segundo Judd et al. (2009) ficando na frente de Fabaceae. No Brasil a família Poaceae apresenta 232 gêneros, e 1555 espécies, sendo essas 517 endêmicas (Flora e Funga do Brasil, 2020).

Segundo Jank et al. (2004) o gênero *Brachiaria* é o mais representativo em área plantada no Brasil. Onde a área ocupada por forragens chega a quase 159 milhões de hectares.

Segundo a Flora e Funga do Brasil (2020), o gênero *Brachiaria* (Trin.) Griseb. vem sendo questionada sua validade. Primeiramente descrito por Trinius (1834), logo após por Grisebach (1853), por conta de questões taxonômicas e filogenéticas apresenta todas suas espécies dispostas nos gêneros *Urochloa* P.Beauv., *Panicum* L. e *Rupichloa* Salariato & Morrone.

## **2.2 *Brachiaria brizantha***

No Brasil, a *Brachiaria brizantha* foi introduzida em Ibirarema-SP, por volta de 1967. Após a fundação da Embrapa na década de 1970 a cultivar marandu com o objetivo de participar dos programas de melhoramento, foi fornecida a Embrapa, visando um consequente aumento de suas qualidades, tornando assim mais aceitável e com intuito de ser distribuída por todo o país (Santos & Neiva, 2022).

A espécie *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) Stapf, atualmente, taxonomicamente aceita como *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster, uma espécie cultivada, onde tem sua ocorrência em todos os domínios fitogeográficos (Flora e Funga do Brasil, 2020).

Segundo Freitas et al. (2005) ela é popularmente conhecida como capim-marandu e braquiarião. Foi introduzida no Brasil, nos anos 90, com o objetivo de minimizar as perdas causadas pela *Brachiaria decumbens* Stapf (Lapoint & Miles, 1992)

Bezzera et al. (2020) evidenciaram a resistência da *B. brizantha* a cigarrinha das pastagens, uma elevada produção, boa adaptação em solos arenosos, e argilosos quando bem drenados (Costa, 2005).

Pereira et al. (2016) avaliaram a *Urochloa brizantha* cv. Marandu sob duas intensidades de corte (25 e 35 cm) de altura e três frequências de desfolha 21; 28 e 35 dias. Constatou-se que a intensidade de 35 cm e uma frequência de desfolha de 21 dias, proporcionaram maior taxa de aparecimento de perfilhos, resultando numa maior taxa de acúmulo de forragem.

## **2.3 *Brachiaria ruziziensis***

*Brachiaria ruziziensis* R.Germ. & Evrard, aceita taxonomicamente como *Urochloa ruziziensis* (R.Germ.& Evrard) Crins, é cultivada no Brasil, tendo ocorrência nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, perde em questão de distribuição se comparada a *B. brizantha* (Flora e Funga do Brasil, 2020).

Tem um rápido crescimento inicial, apresenta qualidade de forragem, e é

medianamente tolerante a seca (Ceccon et al., 2013; Diamantino, 2018).

A BRS Integra, é uma cultivar oriunda dos programas de melhoramento genético da Embrapa, na qual é a única desenvolvida com intuito de atender as particularidades de solo e clima brasileiro (Embrapa, 2022).

## 2.4 Híbrido Mavuno

O Híbrido Mavuno, resultado do cruzamento das duas espécies descritas anteriormente, *B. brizantha* x *ruziziensis*, cujo sua criação se deu pelo fato da busca por um capim forrageiro, onde teria as melhores qualidades de seus parentais, constituindo assim o melhoramento genético, buscando uma maior eficiência na produção (Resende et al, 2015; Jank et al., 2017).

Este híbrido possui características de alta produção de biomassa, excelente qualidade bromatológica, alta capacidade de rebrotação, altura média de corte de 1,3 m (Wolf Sementes, 2021; Rodrigues, 2019).

Silva et al. 2019, avaliaram a massa de forragem (MF) e a composição morfológica da *Brachiaria* híbrida Mavuno, sob manejo de sistema contínuo nas alturas de 20, 30, 40 e 50 cm. A cada dez dias foram realizados cortes simulando o pastejo contínuo, mantendo a altura determinada. Não foi observada diferença entre os manejos adotados para MF. Onde o manejo a 40 cm apresentaram melhor relação folha colmo, quando comparado com as alturas de 20 e 50 cm.

Rodrigues (2019), avaliou o acúmulo de forragem e o valor nutritivo do capim Mavuno colhido em duas alturas de resíduo 5 e 15 cm durante as estações chuvosa e seca no ecótono Cerrado-Amazônico. Mavuno e Marandu não diferenciaram em acúmulo de forragem seca, enquanto que a altura de resíduo de 5 cm apresentou maior acúmulo de forragem. O Mavuno apresentou menor acúmulo de material morto em comparação com o Marandu.

Sá et al., (2019), avaliando os efeitos de inoculação na produção e valor nutritivo do capim Mavuno, observaram que as bactérias promotoras de crescimento e a fertilização com N promoveram aumentos no peso seco da parte

aérea, das raízes e dos perfilhos, além de aumento nos índices relativos de clorofila e captação de N total. No entanto, não houve efeitos no valor nutritivo e produção de biomassa, demonstrando que essa técnica ainda precisa de mais estudos.

## **2.5 Melhoramento de Forrageiras**

O melhoramento genético de forrageiras, visando atender a demanda permanente de sementes forrageiras e de novas cultivares mais produtivas e adaptadas a diversos fins, é componente essencial da sustentabilidade do agronegócio da pecuária brasileira (Valle et al, 2019). No Brasil a seleção a partir da variabilidade natural é a principal metodologia de melhoramento genético usada. Entretanto, para fins de melhoramento genético e obtenção de ganhos em produtividade, no curto, médio e longo prazos, a amplificação da variabilidade genética nessas gramíneas predominantemente apomíticas, passa, necessariamente, pela realização de cruzamentos (Valle et al, 2012). Metodologias eficientes de duplicação cromossômica podem contribuir para acelerar etapas dos programas de melhoramento e viabilizar o emprego de estratégias que não são possíveis naturalmente (Pereira et al, 2012).

Um dos principais objetivos dos programas de melhoramento genético é a obtenção de híbridos apomíticos que reúnam as características superiores de duas espécies apomíticas, *U. decumbens* e *U. brizantha*. Entretanto, tal recombinação genética apenas é possível por meio do uso da *U. ruziziensis* tetraploidizada e de reprodução sexual como intermediária, pelo menos no início do programa (Valle et al, 2022).

O melhoramento genético teve início por volta da década de 1980 baseando-se na seleção genotípica, com grandes sucessos que se deu a dois fatores, a alta herdabilidade e a apomixia, que traz a vantagem de fixar genótipos superiores, os quais podem ser comercializados por meio de sementes, o que viabiliza o seu cultivo em áreas extensas. Entretanto, a apomixia resulta em um ponto final em termos de melhoramento, ou seja, plantas apomíticas não cruzam entre si para formar o embrião. Portanto, não ocorre a amplificação da variabilidade genética e não são geradas combinações genéticas capazes de promover a geração de indivíduos

superiores e, a partir desses, permitir a obtenção de novas cultivares com características superiores (Valle et al, 2016).

O desenvolvimento de novas cultivares, tem se intensificado, tendo em vista seus benefícios que buscam associar as características benéficas como resistência a pragas e doenças, tolerância a seca, maior produtividade de forragem, alta rebrota, entre outros. Sendo assim a busca por forrageiras implica diretamente no desenvolvimento e nos programas de melhoramento, seja genético ou natural de cultivares que resultem no maior retorno por área, com maiores produtividades e de melhor valor nutritivo (Jank et al, 2017).

## **2.6 Intensidade e Frequência de Corte**

No manejo, a frequência de corte nas brachiárias na maioria das vezes, está associada a intervalos de tempo fixo entre cortes, condição que faz com que ocorra uma grande variação na participação de folhas, colmo e de material morto na forragem acumulada como resposta as condições de ambiente (Portela, 2010).

Segundo Difante et al., (2008), as variáveis estruturais são afetadas diretamente pelas modificações nas respostas morfogênicas e pela frequência e intensidade de corte.

Para Marcelino et al., (2006) a intensidade e frequência de corte resulta em massas de forragem mais baixas a cada corte, mas a forragem produzida apresenta elevado valor nutritivo, que, associado ao maior número de ciclos de corte, permite a maximização da produção animal. A taxa de rebrotação da planta após a colheita depende da intensidade e frequência de corte e de fatores edafoclimáticos. Assim, a altura de resíduo (intensidade) após corte consiste em uma característica de grande importância, pois pode alterar as características morfofisiológicas da planta.

Para Chaves et al, (2018), a frequência e intensidade de corte tem incidência direta com a taxa de luminosidade, que está diretamente ligada ao crescimento das plantas, mais precisamente pela radiação fotossinteticamente ativa, por meio de sua interceptação e do processo de fotossíntese, no entanto as plantas forrageiras possuem características genótípicas inerentes ao seu desenvolvimento. Tais características são responsáveis pela taxa de emissão de folha, taxa de expansão da

folha e tempo de vida da folha. O conhecimento das taxas morfogênicas para grande parte das espécies forrageira já é bem sedimentado, embora, algumas espécies ainda não possuam o mínimo de informações necessárias para o correto manejo no campo.

Essa estratégia resulta em massas de forragem mais baixas a cada pastejo, mas a forragem produzida apresenta elevado valor nutritivo, que, associado ao maior número de ciclos de pastejo, permite a maximização da produção animal.

## **2.7 Composição química**

A composição química da planta forrageira é um dos parâmetros utilizados para medir seu valor nutritivo. As gramíneas tropicais têm sua composição química e qualidade rapidamente modificadas ao longo do seu desenvolvimento, em função de sua rápida taxa de crescimento. Com o avançar da idade da planta e consequentemente envelhecimento do tecido vegetal, tem influência a fração da parede celular. Primeiramente, a proporção de carboidratos da parede celular aumenta, mas simultaneamente as características da composição química e da digestão também são alteradas (Van Soest, 1994). O monitoramento dessas alterações é fator determinante na produção animal, uma vez que a redução do valor nutritivo compromete o consumo e a utilização da forragem disponível (Sarmiento, 2010).

A composição química, fornece alguns indicadores do potencial nutritivo das plantas forrageiras. A distribuição dos diversos componentes químicos nas plantas, varia nos diferentes tecidos e órgãos, em razão das especificidades da organização física das células vegetais (Costa 2004).

Através da análise química da forragem é possível quantificar os valores químicos das forragens, nas quais tem o potencial de melhorar o entendimento de fatores que suprimem o desempenho do animal.

A disponibilidade de nutrientes das forrageiras de clima temperado, está relacionado ao teor de proteína reduzido e ao alto teor de fibras, que está diretamente associado a idade dos tecidos da planta e com as condições climáticas, (precipitação,

radiação solar, temperatura), além de diversos outros fatores como fertilidade do solo, etc. Os estágios fenológicos das forrageiras tropicais apresentam ampla relação com a composição bromatológica. Isto se dá pois, ocorre elevação nos teores de carboidratos estruturais e lignina, e redução no conteúdo celular, que estão relacionadas com a diminuição da relação folha/colmo (Pinheiro, 2017).

A matéria seca (MS) é quantificada após ser retirada toda a porção úmida da forragem. Tendo conhecimento do valor (%) de matéria seca de um alimento, temos o conhecimento da porção da forragem a qual disponibiliza os nutrientes, devido ao fato destes nutrientes como proteínas, minerais e vitaminas estão englobadas na porção de Matéria seca (MS). Sendo necessária para estimar as quantidades de nutrientes que os animais consumirão (Petruzzi et al. 2005).

Uma forragem de qualidade é estabelecida por seu valor nutritivo, pela forragem que o animal consome. Dentre vários fatores, o teor de proteína bruta (PB) traz parâmetros importantes para avaliação das forragens no que se trata de valor nutritivo. Em geral, à medida que as gramíneas tropicais envelhecem, há uma redução nos teores de PB e minerais e elevação nos teores de MS, celulose e lignina, resultando em decréscimo na digestibilidade e aceitabilidade da gramínea (Costa 2004).

Levando em consideração que para se ter um crescimento significativo do rebanho, a forrageira deverá conter no mínimo 7% de proteína bruta (PB). Dentre as forrageiras, as brachiarias tem demonstrado uma qualidade excelente, pelo simples fato que apresentam geralmente um valor igual ou superior ao valor mínimo, até mesmo nas forragens com idade superior a 60 dias (Embrapa, 2015).

Segundo Mendonça Júnior (2011), há muito se acreditava que os animais deveriam ser alimentados por apenas três nutrientes ativos: proteínas, carboidratos e lipídeos. Contudo, com o avanço das pesquisas em produção animal, foi se verificando que as exigências nutricionais aumentavam, e com isso a necessidade de outros nutrientes, que teriam funções vitais no organismo para mantê-lo sadio.

Conforme Lamb et al., (2008), os minerais estão envolvidos em quase todas as vias metabólicas do organismo animal, com funções importantes no desempenho

reprodutivo, na manutenção do crescimento, no metabolismo energético, na função imune entre outras tantas funções fisiológicas, não só para a manutenção da vida, como também para o aumento da produtividade animal.

A falta de um controle rigoroso no fornecimento dos elementos minerais é responsável pela baixa produção de carne e leite, problemas reprodutivos, crescimento retardado, abortos, fraturas e queda da resistência orgânica. Tanto a deficiência severa, acompanhada por taxas de elevada mortalidade, como as deficiências subclínicas, cujos sintomas não são perceptíveis clinicamente, podem levar a perdas consideráveis na produtividade (Morais, 2001).

A concentração de minerais nas plantas forrageiras é bastante variável, pois dependem do gênero, espécie e variedade; época do ano (sazonalidade durante o crescimento da planta); condições climáticas do local; da quantidade do elemento no solo; do tipo de solo e suas condições, como pH e umidade, pois afetam a disponibilidade de absorção da planta; e por fim o estágio de maturidade da mesma. Já a disponibilidade dos minerais nas plantas é afetada pela presença de ácido fítico (atua reduzindo a disponibilidades de vários nutrientes como; cálcio, ferro, zinco, cobre, cobalto e manganês), e oxálico (disponibiliza principalmente cálcio) encontrado nas membranas celulares celulósicas (Ballet et al., 2000). Os minerais obtidos pelos ruminantes são em sua totalidade inerentes da ingestão de alimentos, visto que, os ruminantes não sintetizam elementos minerais

Sendo essencial na produção de proteínas o Nitrogênio (N), influência diretamente o valor nutritivo das forragens. Além disso o nitrogênio atua no crescimento vegetativo, já o fósforo (P), exerce um papel crítico na transferência de energia (ATP). Potássio (K): atua na regulação da pressão osmótica, abertura e fechamento dos estômatos. Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg): atuantes cruciais na formação e na estabilidade das paredes celulares além de atuarem na síntese de clorofila, desempenhando papel fundamental na qualidade das forrageiras. Já os micronutrientes (ferro, zinco, cobre e manganês), apesar de serem presentes em menores quantidades são fundamentais nas atividades enzimáticas além de serem importantes no metabolismo de forrageiras (Faquin, 2005).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a influência da frequência e intensidade de corte na composição química do Híbrido Mavuno.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Avaliar os teores dos macrominerais do Híbrido Mavuno, sob diferentes frequências e intensidades de corte.
- Avaliar os teores dos microminerais do Híbrido Mavuno, sob diferentes frequências e intensidades de corte.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área experimental no IFSERTÃOPE/*Campus* Petrolina Zona Rural, no período de agosto de 2019 a dezembro de 2022, com o objetivo de avaliar a composição química do Híbrido Mavuno (*B. Brizantha* x *B. Ruziziensis*) submetido a diferentes frequências e intensidades de corte. O *Campus* situa-se nas proximidades do Rio São Francisco, e microrregião fisiográfica do Sertão de Pernambuco, nas coordenadas geográficas 9°20'06,89" S e 40°41'17,31" O, com altitude de 415m (Google Earth, 2021).



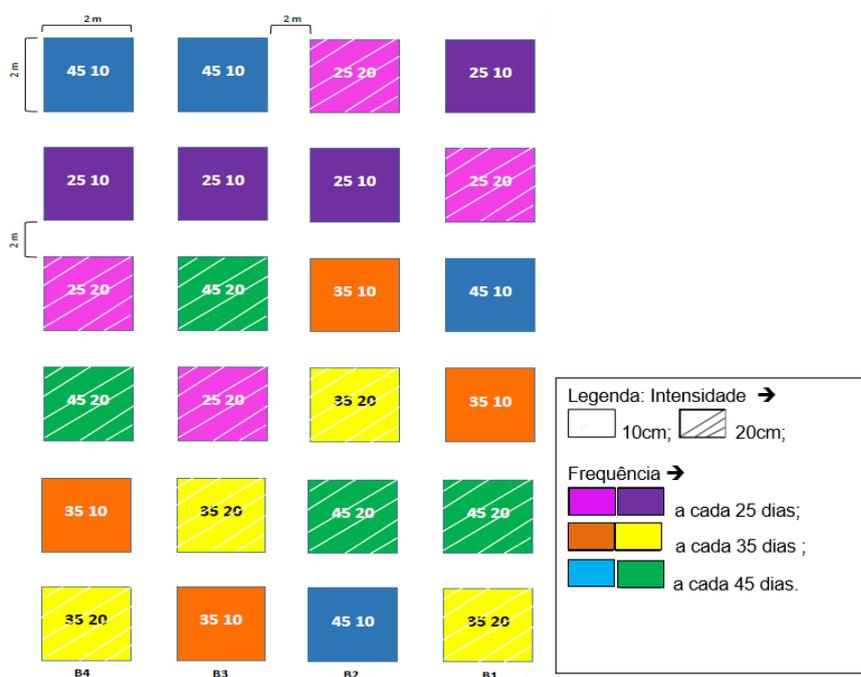
**Figura 01:** Localização do campus Petrolina Zona Rural

**Fonte:** Google Earth (2021).

O município de Petrolina está situado na Microrregião de Petrolina e na Mesorregião do São Francisco Pernambucano, distante 712 km a oeste de Recife, capital estadual. Possui uma extensão territorial de 4.561,872 km<sup>2</sup>, estando 244,8 km<sup>2</sup> em perímetro urbano e os 4.317,072 km<sup>2</sup> restantes integrando a Zona Rural. Tendo como bioma a caatinga, onde a vegetação é composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados distribuído num arranjo fatorial 3 x 2, sendo três frequências de corte (25, 35 e 45 dias) e duas intensidades de corte (10 e 20 cm), com quatro repetições, totalizando 24 parcelas

experimentais (Figura 05 e Tabela 02). A área das parcelas foi de 2m x 2m com espaçamento de dois metros entre linhas e dois metros entre blocos, e área útil de 0,5m x 0,5m, desconsiderando a extremidade de cada parcela.



**Figura 02:** Croqui da área experimental com blocos ao acaso.

A amostra de solo para análise físico-química do solo foi retirada no mês de julho na área experimental localizada nas coordenadas geográficas de 9°20'14,56" S e 40° 42' 3,27" O (Figura 03), sendo levada para o Laboratório de Solo, Planta e Água do IFSertãoPE. O resultado da análise de solo revelou pH (H<sub>2</sub>O)= 6,19; P<sub>disponível</sub> (Mehlich-I)= 21,53 mg/kg; Ca= 3,39 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg= 1,07 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; K= 0,49 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al= 0,12 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; CTC= 5,11 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; V= 97,74% na camada de 0 a 20 cm de profundidade, a qual não se fez necessário a aplicação de calcário para correção do solo. A análise física relatou a granulometria de acordo com o tipo de solo como Argissolo amarelo.

A adubação de fundação foi feita de acordo com a análise do solo, na qual observou-se a necessidade de incrementar P ao solo, com aproximadamente 30kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. No entanto para nitrogênio (N) a quantidade a ser incrementada foi calculada com base na exigência da cultura, seguindo a diretrizes do Manual de Adubação do

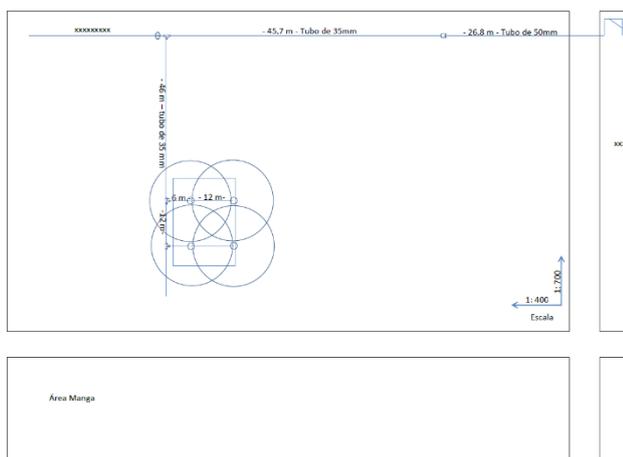
estado de Pernambuco, utilizando a dosagem de 80 kg de N/ha, fracionado em duas aplicações.



**Figura 03:** Área experimental do capim Mavuno, no IF Sertão PE, Campus Petrolina Zona Rural, localizado na área da manga velha.

O plantio foi realizado em agosto de 2019, em sulcos abertos tendo uma profundidade de 20 cm, onde na semeadura foi utilizado por volta de 12 kg de sementes/há.

O sistema de irrigação adotado foi aspersão. Distribuídas em 4 aspersores no espaçamento de 12 m entre eles, modelo NY 30- Agropolo (Figura 04). Para a manutenção da braquiária foi realizada a irrigação com cerca de 30 minutos/dia.



**Figura 04:** Croqui do sistema de irrigação.

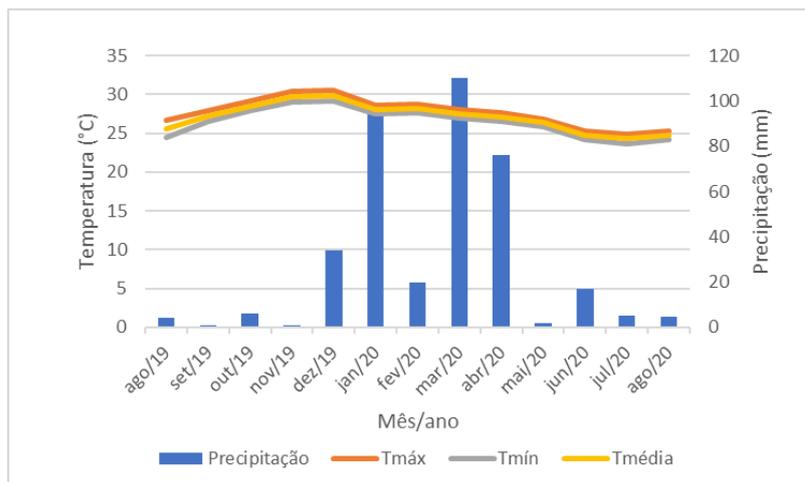
No decorrer do período experimental, a precipitação média pluviométrica anual foi de aproximadamente 376 mm com temperatura média anual de 27,07° C (Tabela 01 e Figura 02).

**Tabela 01** - Temperatura média e precipitação pluviométrica média de agosto de 2019 até agosto de 2020

Mês	Ano	
	Tm (°C)	PP (mm)
Agosto/2019	25,566	4,20
Setembro/2019	27,199	0,80
Outubro/2019	28,529	5,80
Novembro/2019	29,730	0,80
Dezembro/2019	29,868	33,80
Janeiro/ 2020	28,082	96,00
Fevereiro/2020	28,250	20,00
Março/2020	27,512	110,40
Abril/2020	27,053	76,20
Maiio/2020	26,337	1,80
Junho/2020	24,745	16,80
Julho/2020	24,274	5,20
Agosto/2020	24,768	4,40
<b>Anual</b>	<b>27,07</b>	<b>376,20</b>

Fonte: Estação Experimental do IFSertão CPZR.

Legenda: Tm- Temperatura média em °C; PP- precipitação média em milímetros.



**Figura 05:** Precipitação mensal e temperatura máxima (Tmáx), mínima (Tmín) e média (Tmédia)

**Fonte:** INMET (2019) e INMET (2020).

Para monitorar a intensidade de corte foi utilizada uma régua graduada para medida das alturas de corte, em centímetros, correspondendo ao comprimento do nível do solo até à altura relativa do experimento.

Foram realizadas quatro avaliações (Tabela), nas quais as amostras do material foram colocadas em sacos de papel, pesadas e acondicionadas em estufa de ar forçado a 65°C por um período de 72 horas para a realização das análises químicas no Laboratório de SAnálises de Solo e Plantas do IFSertãoPE, Campus Petrolina Zora Rural. Em seguida, foram passadas em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1 mm, onde determinou-se os teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na), zinco (Zn), cobre (Cu), ferro (Fe) e manganês (Mn).

**Tabela 02** - Cronograma das avaliações/corte, de acordo com a metodologia estabelecida

Frequência	Avaliação			
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
25 dias	06/ março	31/março	25/abril	14/junho
35dias	16/março	20/abril	24/maio	29/junho
45 dias	26/março	10/maio	24/junho	08/agosto

Os dados foram submetidos a análise variância pelo Programa Estatístico SISVAR 3.0 e as médias comparadas pelo teste Tukey a  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$  de probabilidade.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resumo da análise de variância dos teores de minerais, descritos na Tabela 3, observa-se que na primeira avaliação as variáveis: em relação a potássio (K), manganês (Mn) a 5% ( $p < 0,05$ ), cálcio (Ca), e Manganês a 1% ( $p < 0,01$ ), foram influenciadas pela frequência de corte. Para intensidade de corte, observa-se que as variáveis que deram significância a 5% ( $p < 0,05$ ) foi apenas para Nitrogênio (N). Com isso pode se notar que, a interação frequência de corte x intensidade de corte influenciou apenas, Fósforo (P) e Cálcio (Ca). foi significativo a 5% ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3** - Resumo da análise de variância das variáveis nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), Cobre (Cu), zinco (Zn), ferro (Fe), manganês (Mn), do Híbrido Mavuno submetido a diferentes frequências e intensidades de corte, primeira avaliação

	Teste F									
	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
FC	ns	ns	*	ns	**	ns	ns	ns	**	*
IC	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
FCxIC	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	24,00	22,59	7,50	16,34	3,11	10,47	489,9	15,01	45,59	18,27

Legenda: FC- Frequência de corte; IC- Intensidade de corte; \*-5% de probabilidade; \*\*-1% de probabilidade.

Na Tabela 4, observa-se que o maior valor de potássio obtido foi na frequência de 35 dias com 49,87 g/kg e o menor valor se deu na frequência de corte de 45 dias com 44,25 g/kg. Os níveis obtidos tem um grande aspecto positivo, pois Costa et al (2008), verificou que o nível crítico mínimo ideal para K em gramíneas relatado foi de 19,32 g/kg.

Para cálcio, o menor teor obtido foi na frequência de corte de 25 dias (6,96 g/kg); Enquanto que nos cortes de 35 dias (7,42 g/kg) e 45 (7,52 g/kg) dias não tiveram diferença estatística entre si (Tabela 4). Podendo se afirmar que o cálcio desempenha função estrutural nas plantas tendo em vista que é um elemento que compõem a parede celular, atuando como uma camada protetora com fungos e patógenos, além

de auxiliar na estabilidade da planta. Na planta, é um nutriente com baixa mobilidade, apresentando teor menor nos colmos, comparativamente às folhas. Em gramíneas forrageiras, sua deficiência pode causar redução no afilhamento, colmos com pequena alongação e maior número de folhas (Costa et al. 2004a).

O ferro tem exerce importante função no desenvolvimento das plantas, atuando como nutriente ativador de enzimas de crescimento, e na formação da clorofila, além de auxiliar a produção de oxigênio. Como descrito na Tabela 4, o maior valor observado foi na frequência de 25 dias (392,27 mg/kg) e o menor aos 45 dias (81,52 mg/kg). A diminuição do valor de ferro observada pode ser explicado pelo fator de diluição como relatado por Silveira (2010), no estudo de macro nutrientes em folhas diagnosticas do capim Tânzania, onde o mesmo descreveu decréscimo na concentração de Fe nas folhas, associando com fator de diluição do nutriente, decorrente do aumento da produção de massa seca, como relatado por Silva (2022), que observou aumento significativo na produção de matéria seca do Híbrido Mavuno, sendo que a produção aos 25 dias foi de 5113 kg de MS/há e aos 45 dias foi de 12481 kg de Ms/ha.

Para manganês, o maior teor observado foi na frequência de corte de 25 dias (97,75 mg/kg). No entanto, as frequências de corte aos 35 dias (77,02 mg/kg) e 45 dias (75,00 mg/kg) não diferiram entre si (Tabela 4). Já o Manganês apesar de ser um micronutriente e ser requerido em pequenas quantidades pelas plantas é tão importante quanto os macros nutrientes. Desempenhando funções tais quais a síntese de lignina que tem como função enrijecer as paredes celulares, depende do Mn, além de auxiliar no crescimento radicular (Kirkby, 2007).

**Tabela 4** - Teores potássio (K), cálcio (Ca), ferro (Fe) e manganês (Mn) do Híbrido Mavuno em diferentes frequências de cortes (FC), primeira avaliação

FC	K(g/kg)	Ca(g/kg)	Fe(mg/kg)	Mn(mg/kg)
25 d	48,75 a	6,96 b	392,27 a	97,75 1a
35 d	49,87 a	7,42 a	239,60 b	77,02 b
45 d	44,25 b	7,52 a	81,52 b	75,00 b
CV%	7,50	3,11	45,49	18,27

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

O Nitrogênio é tido como principal macro nutriente, pois é responsável pelo crescimento da planta, corroborando com Silva (2022), que constatou maior altura no híbrido Mavuno na intensidade de corte a 20cm (H=126,91 cm). Adicionalmente, ativa produção de novas células e novos tecidos, além de promover a formação da clorofila. Na Tabela 5, observa-se que o maior teor de nitrogênio obtido foi na intensidade de corte de 20 cm (22,93 g/kg) quando comparado com a intensidade de 10cm (16,59 g/kg). E pode-se observar que, os valores obtidos são respectivamente satisfatórios tendo em vista que apenas teores abaixo de 11,2 g/kg, tendem a limitar a produção animal (Costa 2011). Para Detmann et al. (2004), com relação aos nutrientes limitantes a produção animal, os compostos nitrogenados assumem natureza prioritária durante o período seco do ano, onde os baixos teores na pastagem limitam a atividade dos microrganismos ruminais, afetando a digestibilidade e o consumo de forragem, acarretando baixo desempenho animal.

**Tabela 5** - Teores de nitrogênio (N), no Híbrido Mavuno em diferentes intensidades de cortes (IC), primeira avaliação

IC	N(g/kg)
10cm	16,59 b
20cm	22,93 a
CV%	24

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Na interação frequência x intensidade, observa-se que para o fósforo, na intensidade de corte a 10 cm o maior valor obtido foi na frequência de 25 dias (4,38 g/kg), enquanto que na intensidade de 20 cm, o maior valor alcançado foi na frequência de corte de 35 dias (5,92 g/kg), conforme descrito na Tabela 6. Santos e colaboradores (2002), constataram quedas nos teores de fósforo nos constituintes da parte aérea das duas espécies (*Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça - BRA 006645), tanto no crescimento inicial quanto na rebrotação, diminuiriam com a idade das plantas.

Na Tabela 6, observa-se que o maior valor observado para os teores de cálcio, tanto para a intensidade de corte de 10 cm e 20 cm foi na frequência de corte de 45

dias com 7,47 g/kg e 7,78 g/kg respectivamente. Isso se deve pelo fato do Ca ser considerado imóvel ou pouco móvel na planta, o que justifica os maiores teores acumulados na parte aérea no intervalo mais longo de corte. Em estudo Santos (2005), quantificou o maior teor de cálcio aos 26 dias (6,4 g/kg) nas folhas recém expandidas de capim-tanzânia, caracterizando –se menores que os obtidos no presente trabalho.

**Tabela 6** - Teores de fósforo (P) e cálcio (Ca) no Híbrido Mavuno, submetido a diferentes frequências e intensidades de corte (IC), primeira avaliação

FC	P (g/kg)		Ca (g/kg)	
	IC		IC	
	10 cm	20 cm	10 cm	20cm
25 d	4,38 aA	4,74 abA	7,02 bB	6,89 Bb
35 d	3,58 aB	5,92 aA	7,20 abAB	7,56 bA
45 d	4,09 abB	3,64 bB	7,47 aA	7,78 aA
CV%	22,59		3,11	

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Na segunda avaliação, observa-se que a frequência de corte influenciou, nas variáveis, Sódio (Na), Cálcio (Ca), e Magnésio (Mg) a  $p < 0,05$ , além de Nitrogênio (N) e Fósforo (P) a  $p < 0,01$ , de acordo com a Tabela 7.

Para intensidade de corte, apenas potássio (K) foi influenciado a  $p < 0,01$ . Em relação a interação frequência x intensidade teve influência sobre, fósforo (P) a  $p < 0,05$  (Tabela 7).

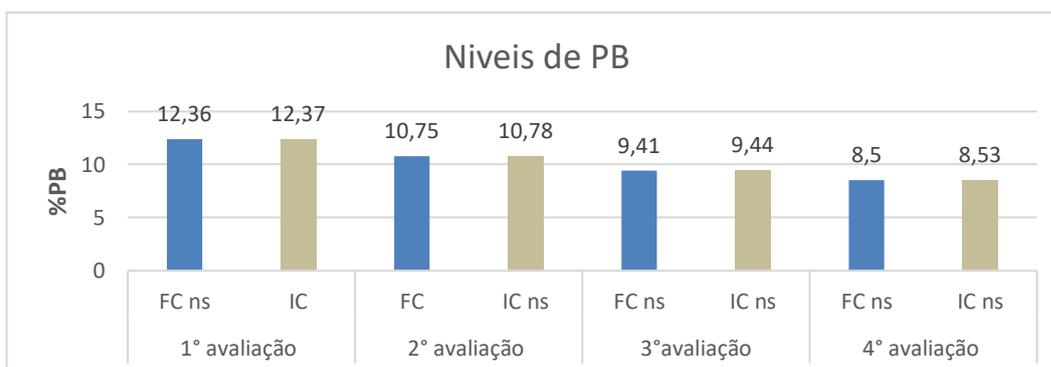
**Tabela 7** - Resumo da análise de variância das variáveis N- nitrogênio, P- fósforo, K- potássio, Na- sódio, Ca- cálcio, Mg- magnésio, Cu- Cobre, Zn- zinco, Fe- ferro, Mn- manganês, do Híbrido Mavuno, segunda avaliação

	Teste F									
	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
FC	**	**	ns	*	*	*	ns	ns	ns	ns
IC	ns	ns	**	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
FCxIC	ns	*	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	16,84	17,71	7,27	16,05	4,84	18,03	314,28	86,09	81,05	32,38

Legenda: FC- Frequência de corte; IC- Intensidade de corte; \*-5% de probabilidade; \*\*-1% de probabilidade.

Na frequência de corte na segunda avaliação (Tabela 8), o maior teor obtido de nitrogênio foi aos 25 dias (21,74 g/kg), no entanto aos 35 dias (15,73 g/kg) e a 45 dias (14,28 g/kg) não diferiram estatisticamente. Costa 2011, constatou teor semelhante de nitrogênio na frequência de corte de 21 dias 18,24 g/kg, avaliando a composição química de gramíneas tropicais. É possível observar uma queda significativa nos teores nos intervalos mais longos de corte, que pode ser associado a sua alta volatilização no solo, principalmente em temperaturas mais elevadas características da região onde o trabalho foi realizado. Em trabalho realizado por Volpe et al. (2008), relataram concentração de 20,0 g kg de nitrogênio, nas folhas diagnósticas do capim-massai (*Panicum maximum*) determinado tal teor como adequado e não limitante ao desenvolvimento do capim. É importante ressaltar que com o avanço da idade da planta, há uma redução nos componentes de alta solubilidade, e um aumento da parte estrutural.

Na figura 6, observa-se que, apenas a intensidade de corte na primeira avaliação e frequência de corte da segunda avaliação, tiveram efeito significativo. Foi possível observar que os teores de proteína bruta atendem a exigência mínima dos ruminantes estimada em 7% na matéria seca (Embrapa, 2015), em todas as avaliações, considerando que os teores variaram de obtidas em todas as avaliações variam de 8,5 a 12,36%. Nota-se um decréscimo nos teores ao decorrer das avaliações, que pode ser explicado em função da adubação nitrogenada (uréia), realizada apenas no plantio, além das perdas como lixiviação, a desnitrificação, a emissão de amônia pela folhagem e a volatilização; esta última é a de maior magnitude quando se usa uréia (Embrapa, 2008).



**Figura 6.** Médias dos teores de Proteína Bruta, no Híbrido Mavuno.

FC- Frequência de corte; IC- intensidade de corte; ns- não significativo para o teste de Tukey.

Para o fósforo, o maior valor quantificado foi na frequência de corte de 45 dias (5,18 g/kg) e o menor valor foi observado na frequência de corte de 35 dias (3,43 g/kg), como apresentado na Tabela 8. Os teores quantificados no presente trabalho se mostram bem superiores ao nível crítico do nutriente estabelecido por Costa et al. (2015), estimado em 1,79 g kg.

Observou-se que o sódio (Tabela 8), obteve maior teor na frequência de corte de 45 dias (1,61 mg/kg), enquanto que os menores valores de deram na frequência de 25 (1,30 mg/kg) e a 35 dias (1,36 mg/kg), sendo que os mesmos não tiveram diferença estatística entre si. Para Romero (2008), o sódio tem participação direta na síntese de clorofila, além de atuar na redução de potássio exigido pela planta. Porém quando em quantidades não adequadas pode causar prejuízos sobre a inibição da síntese proteica (Taiz & Zeiger, 2004), as enzimas e membranas da planta (Flores, 1990).

O maior teor de cálcio foi obtido na frequência de corte de 45 dias (8,86 mg/kg), porém a 25 (8,14 mg/kg) e a 35 dias (8,08 mg/kg) não diferiram estatisticamente (Tabela 8). Os níveis observados no presente trabalho atendem as exigências para as plantas, considerando relatos de Costa et al. (2004), que estimaram os níveis críticos internos de Ca para *B. Brizantha* e *cv. Marandu*, em 4,92 g/k.

Conforme descrito na Tabela 8, os maiores teores de magnésio foram observados na frequência de corte de 25 dias (3,85 mg/kg), enquanto que na frequência de corte a 35 dias se deu o menor valor (2,99 mg/kg). Segundo Ponte (2010), a deficiência de magnésio em pastagens pode acarretar em contratemplos tais quais a tetania das pastagens, em animais pois é um mineral que tem funções relevantes metabolicamente ditas (regulação da contração muscular, efeitos sobre a miosina, na proteína regulatória (troponina), na adenosina trifosfato, no reticulo endoplasmático e em outros pontos de armazenamento de cálcio).

**Tabela 8** - Teores de nitrogênio (N), fósforo (P), sódio (Na), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) no Híbrido Mavuno em diferentes frequências de corte, segunda avaliação

FC	N(g/kg)	P(g/kg)	Na(g/kg)	Ca(mg/kg)	Mg(mg/kg)
25 d	21,74 a	4,27 ab	1,30 b	8,14 b	3,85 a
35 d	15,73 b	3,43 b	1,36 ab	8,08 b	2,99 b
45 d	14,28 b	5,18 a	1,61 a	8,86 a	3,52 ab
CV%	16,84	17,71	16,05	4,84	18,03

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Em relação a intensidade de corte, para o potássio (Tabela 9), o maior teor observado foi na altura de 20 cm (44,75 g/kg) e menor na intensidade de 10 cm (39,00 g/kg). De acordo com Costa et al. (2004b) na maioria das gramíneas forrageiras apresentam raízes com CTC menor que a das leguminosas, favorecendo a absorção de cátions monovalentes (potássio e sódio).

**Tabela 9** - Teores de potássio (K), no Híbrido Mavuno em diferentes intensidades de corte, segunda avaliação

IC	K (g/kg)
10 cm	39,00 b
20 cm	44,75 a
CV%	7,27

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Com relação a interação frequência x intensidade de corte (Tabela 10), observa-se que para o fósforo, os maiores teores foram obtidos aos 45 dias tanto na altura de corte de 10cm (4,64 g/kg) quanto a 20cm (5,71 /g/kg). Já no intervalo de corte de 35 dias foi constatado o menor teor na intensidade de corte de 10cm (3,93g/kg) quanto a 20cm (2,94 g/kg). Oliveira et al. (2019), relataram em estudo realizado com o Híbrido Mavuno sob diferentes intensidade e frequência de corte que o maior teor verificado se deu na frequência de corte de 45 dias, semelhante a

constatada no presente trabalho com 3,79 g/kg do mineral. Os teores apresentados foram superiores aos níveis críticos (1,79 g/kg) estabelecidos por Costa et. al. (2004).

**Tabela 10** - Teores de fósforo (P) Interação FC x IC

FC	P(g/kg)	
	IC	
	10cm	20cm
25 d	4,56 aB	3,97 bB
35 d	3,93 aB	2,94 bB
45 d	4,64 aA	5,71 aA
CV%	17,18	

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Na terceira avaliação (Tabela 11), os nutrientes, fósforo (P), potássio, cobre (Cu), zinco (Zn) e manganês (Mn) foram significativos a  $p < 0,01$  para frequência de corte. Na intensidade de corte os minerais Magnésio (Mg) e Cobre (Cu) tiveram significância a  $p < 0,05$ . Apenas as variáveis, Cobre (Cu) e Manganês (Mn) foram significativos a  $p < 0,05$  para a interação frequência x intensidade.

**Tabela 11** - Resumo da análise de variância dos minerais N- nitrogênio, P- fósforo, K- potássio, Na- sódio, Ca- cálcio, Mg- magnésio, Cu- Cobre, Zn- zinco, Fe- ferro, Mn- manganês, do Híbrido Mavuno, terceira avaliação

	Teste F									
	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
FC	ns	**	**	ns	ns	ns	**	**	ns	**
IC	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
FCxIC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	*
CV%	14,65	18,39	10,60	16,03	2,53	14,28	56,00	18,94	26,49	19,41

Legenda: FC- Frequência de corte; IC- Intensidade de corte; \*-5% de probabilidade; \*\*-1% de probabilidade

O maior teor de fósforo (Tabela 12), foi observado na frequência de corte a 25 dias (5,45 g/kg), no entanto nas frequências de corte que sucedem 35 (4,72 g/kg) e 45 dias (3,90 g/kg) os teores foram inferiores, isso se dá devido ao fato de ser um nutriente móvel na planta, atuante no processo de divisão celular que tem como característica diminuição do teor a medida que aumenta a matéria seca. Já para potássio, o maior valor quantificado foi na frequência de corte de 25 dias (44,25 g/kg),

porém, tanto na frequência de corte de 35 e 45 dias, foi observado o mesmo valor com 36,75 g/kg (Tabela 12). O valor decrescente do elemento no decorrer de intervalos maiores de corte pode ter como fator principal as altas precipitações que variaram de 70 a 110 mm, durante o período da coleta da segunda avaliação. A passagem do potássio da forma disponível para o não disponível pode ser rápida, a depender da concentração no solo, o que torna possível perdas por lixiviação, isso ocorre pelo fato natural de equilíbrio do solo (Rosolem et al., 2006)

A frequência de corte com maior teor acumulado de cobre (Tabela 12), foi observada no intervalo de 45 dias (6,96 mg/kg). Por possuir uma forte ligação com as paredes celulares, a translocação do cobre das raízes para as brotações é lenta, a disponibilidade de cobre depende diretamente dos níveis de nitrogênio, onde a medida que se tem um maior teor de N diminui respectivamente a disponibilidade de cobre dentro das plantas (Kirkby, 2007)

Pode-se observar que a frequência de 25 e 45 dias obtiveram maior teor para zinco com 28,91 e 29,25 mg/kg, no entanto, o menor valor foi relatado no intervalo de corte de 35 dias (19,20 mg/kg), de acordo com a Tabela 12. Nota-se também que os teores observados estão bem acima do nível crítico (8-16 mg/kg) estabelecido por Malavolta (1993). A disponibilidade do Zn no solo está diretamente ligada ao pH onde a medida que o pH aumenta a disponibilidade deste elemento reduz (Abreu et al, 2007).

Para o manganês, os maiores teores observados foram nas frequências de corte a 25 (66,86 mg/kg) e a 35 dias (60,32 mg/kg), sendo que não diferiram estatisticamente entre si, porém o menor teor do nutriente observado foi no intervalo de 45 dias (38,82 mg/kg), conforme descrito na Tabela 12. Costa et al (2007) em estudo realizado com a *Brachiaria brizantha* cv. MG-51 sob diferentes intervalos de corte, obtiveram valores abaixo do observado no presente estudo com 5,8 mg/kg no intervalo de 20 dias.

**Tabela 12** - Teores fósforo (P), potássio (K), cobre (Cu), zinco (Zn) e manganês (Mn) no Híbrido Mavuno sob diferentes frequências de corte, terceira avaliação

FC	P(g/kg)	K(g/kg)	Cu(mg/kg)	Zn(mg/kg)	Mn(mg/kg)
25 d	5,45 a	44,25 a	0,00 c	28,91 a	66,86 a
35 d	4,72 ab	36,75 b	3,90 b	19,20 b	60,32 a
45 d	3,90 b	36,75 b	6,96 a	29,25 a	38,82 b
CV%	18,39	10,60	56,00	18,94	19,41

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Na intensidade de corte, o maior nível de magnésio constatado foi no corte a 10 cm (3,20 mg/kg), porém na altura de 20 cm (2,81 mg/kg) foi observado um menor teor do mineral (Tabela 13). O magnésio é um nutriente móvel, e acordo com Malavolta (1976), podendo eventualmente ser redistribuído rapidamente pela via floema das regiões mais adultas da planta para as mais jovens. No entanto, para o cobre, a variável que se expressou mais adequada foi a intensidade de corte de 20 cm (5,22 mg/kg). Segundo Kirkby (2007), diversas proteínas contendo cobre em sua constituição desempenham papel essencial em processos, desintoxicação de radicais superóxido, fotossíntese, lignificação e respiração.

**Tabela 13** - Teores de magnésio (Mg) e cobre (Cu) no Híbrido Mavuno sob diferentes intensidades de corte, terceira avaliação.

IC	Mg(mg/kg)	Cu(mg/kg)
10 cm	3,20 a	2,01 b
20 cm	2,81 b	5,22 a
CV%	14,28	56,00

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Na interação frequência x intensidade de corte, os teores de cobre observados com valores positivos foram a 45 dias tanto para altura de 10cm (6,04 mg/kg) quanto para 20cm (7,88 mg/kg). Porém, não foi possível quantificar os valores na FC 25 dias independente da intensidade de corte (Tabela 14). Podendo se afirmar que resultados adquiridos no presente trabalho corroboram com o nível adequado (6,0 mg/kg) estabelecido por Epstein e Bloom, (2004).

Epstein e Bloom (2004), estabeleceram níveis adequados de nutrientes requeridos pela planta nos tecidos, constatando como teor ideal 50 mg/kg de manganês na parte aérea das plantas, quando comparados os teores obtidos. No presente trabalho nota-se que, no manganês (Tabela 14), o maior teor observado foi na IC de 10 cm (75,08 mg/kg) na frequência de 25 dias. Na intensidade de corte de 20 cm, o maior teor observado foi aos 35 dias (67,66 mg/kg), quando comparado aos 45 dias de idade, observa-se que os valores quantificados se mostram acima dos estabelecidos pelos referidos autores.

**Tabela 14** - Interação de cobre (Cu) e manganês (Mn) FCxIC.

FC	Cu(mg/kg)		Mn(mg/kg)	
	IC		IC	
	10cm	20cm	10cm	20cm
25 d	0,00 bB	0,00 bB	75,08 aA	58,64 aA
35 d	0,00 bB	7,79 a A	52,98 bB	67,66 aA
45 d	6,04 aA	7,88 aA	40,98 bB	36,65 bB
CV%	56,00		19,41	

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

No resumo de análise de variância da quarta avaliação (Tabela 15), apenas Fósforo (P) e Manganês foram significantes a  $p < 0,05$ . Para  $p < 0,01$ , Potássio (K), Sódio (Na), e Ferro (Fe) foram significantes para frequência de corte. Na intensidade de corte os minerais Sódio (Na) e Magnésio (Mg) sofreram influência a  $p < 0,05$ . Com relação a interação frequência x intensidade teve influência apenas Fósforo (P) foi a  $p < 0,01$ . E para  $p < 0,05$  apenas Sódio (Na) observou-se significância.

**Tabela 15** - Resumo da análise de variância das variáveis químicas N- nitrogênio, P- fósforo, K- potássio, Na- sódio, Ca- cálcio, Mg- magnésio, Cu- Cobre, Zn- zinco, Fe- ferro, Mn- manganês, do Híbrido Mavuno, quarta avaliação

	Teste F									
	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
FC	ns	*	**	**	ns	ns	ns	ns	**	*
IC	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns
FCxIC	ns	**	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	11,04	17,18	7,47	13,07	8,72	11,39	436,66	30,69	14,52	41,05

Legenda: FC- Frequência de corte; IC- Intensidade de corte; \*-5% de probabilidade; \*\*-1% de probabilidade

Na frequência de corte de 25 dias observou-se o maior acúmulo de fósforo com 5,12 g/kg, no entanto o menor valor do nutriente se mostrou na frequência de corte de 35 dias (3,91 g/kg) (Tabela 16). O fósforo atua na produção de energia (ATP, ADP e NADP), bem como representa a principal fonte de energia na realização de processos fotossintéticos, transporte de assimilados, e carga genética.

Na Tabela 16, observou-se que para o potássio, o maior teor obtido foi na frequência de corte de 25 dias (43,50 g/kg), porém, o menor teor do mineral foi observado na frequência de 45 dias (28,87 g/kg). O potássio é considerado móvel na planta, sendo de suma importância, pois atua no balanço iônico e osmótico, sendo assim, responsável pelo fechamento e abertura dos estômatos, além de ser o principal cátion que estabelece a turgescência celular e trabalhando na eletroneutralidade da célula.

O sódio mostrou-se com maior teor no intervalo de corte de 25 dias (1,72 mg/kg). Entretanto, os cortes nos intervalos de 35 (1,30 mg/kg) e 45 dias (1,27 mg/kg) não tiveram diferença estatística (Tabela 16). O excesso de sódio no solo aumenta o potencial osmótico, conseqüentemente elevando a salinidade do mesmo, fator esse prejudicial para a planta pois terá de gastar mais energia para absorver água e nutrientes (Silva et al., 2013). Além do mais, para diminuir a perda de água por transpiração a planta realiza o fechamento dos estômatos, diminuindo assim o metabolismo fotossintético, restringindo o seu crescimento (Taiz et al., 2017).

Para ferro (Tabela 16), a frequência de corte com maior acúmulo foi nos intervalos de 25 (236,43 mg/kg) e 35 dias (238,53 mg/kg) que não tiveram diferença estatística entre elas. Contudo o intervalo de corte de 45 dias se mostrou menos propenso com menor acúmulo do nutriente com 173,53 mg/kg. Em estudo realizado por Oliveira et al (2019), verificou um maior acúmulo de ferro no Híbrido Mavuno no intervalo de corte de 20 dias (230 mg/kg).

Em relação ao manganês (Tabela 16), observa-se que o intervalo de corte com maior acúmulo foi a 25 dias (56,03 mg/kg). É possível observar que o menor teor foi obtido na frequência de corte de 45 dias (29,19 mg/kg). O manganês atua na proteção contra efeitos deletérios em algumas células, tendo como resultado de sua deficiência

diminuição do desenvolvimento da planta, também afeta a respiração, pois o mesmo dentre as atividades que desempenha na planta atividade enzimática responsáveis pela glicose e ciclo do ácido cítrico (Hernandes, et al. 2010).

**Tabela 16** - Teores de fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), ferro (Fe) e manganês (Mn) no Híbrido Mavuno sob diferentes FC (IV avaliação)

FC	P(g/kg)	K(g/kg)	Na(g/kg)	Fe(mg/kg)	Mn(mg/kg)
25 d	5,12 a	43,50 a	1,72 a	236,43 a	56,03 a
35 d	3,91 b	34,50 b	1,30 b	238,53 a	43,44 ab
45 d	4,63 ab	28,87 b	1,27 b	173,53 b	29,19 b
CV%	17,18	7,47	13,07	14,52	41,45

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

A intensidade de corte na quarta avaliação (Tabela 16), a maior quantidade observada do sódio foi na altura de 10 cm (1,53 mg/kg), sendo que a menor taxa verificada foi a 20 cm (1,33 mg/kg), como observado na Tabela 17. O sódio nos tecidos vegetais é altamente móvel, classificado como benéfico e em algumas plantas promove aumento da produtividade quando o mesmo se encontra com teores entre 0,013 e 35,1 g/kg na matéria seca (Inocencio et al. 2014).

Na tabela 17, observa-se que para magnésio a intensidade de corte de 20cm obteve o maior valor com 3,50 mg/kg, quando comparada com a IC de 10cm (3,13 mg/kg), corroborando com estudo de Silveira e Monteiro (2010), que avaliaram teores de macronutrientes em folhas diagnosticas de capim-Tanzânia, constatando valores inferiores ao nível crítico (4,2 mg/kg).

**Tabela 17** - teores de sódio (Na) e magnésio (Mg) no Híbrido Mavuno sob diferentes IC, quarta avaliação

IC	Na(mg/kg)	Mg(mg/kg)
10cm	1,53 a	3,13 b
20cm	1,33 b	3,50 a
CV%	13,07	11,59

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Sobre a interação frequência x intensidade para fósforo que a maior quantidade quantificada na IC de 10cm no intervalo de corte de 25 dias (5,74 g/kg), já na IC de 20cm o maior teor observado se deu no intervalo de 45 dias (4,80 g/kg) ressaltando que ainda na intensidade de 20 cm, os intervalos entre si não obtiveram diferença estatística (Tabela 18). O fósforo é considerado um dos nutrientes mais importantes no desenvolvimento das forrageiras, pois melhora a produção de massa verde e consequentemente a qualidade da forragem (Oliveira 2007)

Para a variável sódio, a maior quantidade observada foi na FC de 25 dias tanto para 10cm (1,95 mg/kg) quanto para a 20cm (1,50 mg/kg), já os menores teores observados não se distinguiram estatisticamente. Para Korndorfer (2007), o sódio pode em algumas plantas substituir parcialmente o potássio onde o mesmo atua na ativação enzimática, absorção de nutrientes, permeabilidade de células, na abertura e fechamento dos estômatos.

**Tabela 18** - Teores de fosforo (P) e sódio (Na) na interação FCxIC

FC	P(g/kg)		Na(Mg/kg)	
	IC		IC	
	10cm	20cm	10cm	20cm
25 d	5,74 aA	4,50 aB	1,95 aA	1,50 aA
35 d	3,08 bB	4,74 aA	1,40 bB	1,20 aB
45 d	4,45 abB	4,80 aB	1,25 bB	1,30 aB
CV%	17,18		13,07	

Letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

## **CONCLUSÕES**

As frequências de corte influenciaram nos teores dos macrominerais (N, P, K, Ca, Mg e Na) em todas avaliações, e nos microminerais (Fe, Mn, Cu e Zn) influenciou apenas na primeira e terceira avaliações.

As intensidades de corte exerceram menor influência nos teores dos macrominerais (N, P, Mg e Na). Com relação aos microminerais, influenciou apenas nos teores de Cu na terceira avaliação.

## REFERÊNCIAS

ABREU, C. D. et al. Micronutrientes. SILVA, et. al. Fertilidade do solo, SBCS, Viçosa, p. 645-736, 2007.

BALLET, N.; et al. Vitamins in forages. In: GIVENS, D. J.; et al. (Eds) **Forage Evaluation in Ruminant Nutrition**. CAB International, UK, p. 399-431, 2000.

CHAVES, D. R.; CÂNDIDO, M. J. D.; FURTADO, N. R.; POMPEU, R. C. F. F.; MARANHÃO, T. D. Morfogênese de capim-canarana com duas frequências e duas intensidades de desfolhação. *Archivos de Zootecnia*, v. 67, n. 259, p. 396-402, 2018.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T.; MORAES, A. de; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. de A. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em diferentes idades de corte. *Pubvet*, [S. l.], v. 5, n. 31, 2015. DOI: 10.22256/pubvet.v5n31.1198. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2202>. Acesso em: 6 jun. 2023.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.A. et al. Calagem e adubação de pastagens. In: COSTA, N de L. (Ed.) Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004a. p.87-88.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.A. et al. Calagem e adubação de pastagens. In: COSTA, N de L. (Ed.) Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. p.104-107.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. Calagem e adubação de pastagens na Amazônia. *Pubvet*, Londrina, v.2, n,43, p.23-40, 2008.

Costa, N. L. Manejo de Pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na Amazônia Ocidental. - pastagens - de - brachiaria - brizantha - cv - - marandu- na- amazoniaocidental\_384022.html. 2005.

DETMANN, E. et al.. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1,

p. 169–180, jan. 2004.

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

Difante, G. dos S., Nascimento Júnior, D. do ., Silva, S. C. da ., Euclides, V. P. B., Zanine, A. de M., & Adese, B.. (2008). Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 37(2), 189–196. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000200003>

DO VALE BEZERRA, Jéssica Daisy et al. Características produtivas, morfogênicas e estruturais de cultivares de *Brachiaria brizantha* cultivadas em dois tipos de solo. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e129972947-e129972947, 2020.

**ECÓTONO CERRADOAMAZÔNIA**. Tese de doutorado. Araguaína-TO, 2019

EMBRAPA. **Métodos para avaliar as perdas de nitrogênio por volatilização da superfície do solo e por emissão de amônia pela folhagem de *Brachiaria brizantha* cv.Marandu** Disponível

em:<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/48446>

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Forrageiras indicadas para alimentação animal no Semiárido brasileiro.** Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1026866> Acesso em: 13 jun. 2023

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2004.

FAQUIN, Valdemar . **NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS**. LAVRAS: Universidade Federal de Lavras - UFLA Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE Lavras – MG, 2005.

FLORES, H.E. 1990. Polyamines and plant stress In: LASCHER, R.G.; CUMMING, J.R. Stress responses in plants: adaptation and acclimation mechanisms. New York, Wiley-liss, p. 217-39.

FONTES, J. G. G.; FAGUNDES, J. L.; BACKES, A. A.; BARBOSA, L. T.; CERQUEIRA, E. S. A.; SILVA, L. M.; MORAIS, J. A. S.; VIEIRA, J. S. Acúmulo de massa seca em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 3, p. 1425-1438, 2014.

FREITAS, F. C. L. et al. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v. 23, p. 635-644, 2005.

GRISEBACH, A. Gramineae. In: LEDEBOUR, C.F. (Ed.). Flora Rossica. 1853.

HERNANDES, A. et al.. Influência do manganês no crescimento e na composição mineral de mudas de caramboleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1220–1230, dez. 2010.

INOCENCIO, M. F.; CARVALHO, J. G. DE .; FURTINI NETO, A. E.. Potássio, sódio e crescimento inicial de espécies florestais sob substituição de potássio por sódio. **Revista Árvore**, v. 38, n. 1, p. 113–123, jan. 2014.

JANK, Liana et al. Novas alternativas de cultivares de forrageiras e melhoramento para a sustentabilidade da pecuária. 2017.

JANK, Liana et al. The value of improved pastures to Brazilian beef production. **Crop and Pasture Science**, v. 65, n. 11, p. 1132-1137, 2014.

JUDD, Walter S. et al. **Sistemática Vegetal:- Um Enfoque Filogenético**. Artmed Editora, 2009.

KIRKBY, Ernest Arnold; RÖMHELD, Volker. Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade. **Informações agronômicas**, v. 118, n. 2, p. 1-24, 2007.

KORNDORFER, G. H. Elementos benéficos. In: FERNANDES, M. S. (Ed.) Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p.355-374.

LAMB, G. C.; et al. Effect of organic or inorganic trace mineral supplementation on follicular response, ovulation, and embryo production in superovulated Angus heifers. **Animal Reproduction Science**, v.106, p.221-231, 2008.

LAPOINTE, S. L.; MILES, J. W. Germplasm case study: Brachiaria species. **Pastures for the Tropical Lowlands, CIAT, Cali, Colombia**, p. 43- 55, 1992.

MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação do cafeeiro: colheitas econômicas máximas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1993. 210 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**: nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo: Ceres, 1976. 528 p.

MARCELINO, Kênia Régia Anasenko et al. **Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e freqüências de desfolhação**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 6, p. 2243-2252, 2006.

MATOS, W.T.; MONTEIRO, F.A. Respostas de *Braquiária brizantha* a doses de potássio: *Braquiaria brizantha* responses to potassium rates. **Respostas de *Brachiaria brizantha* a doses de potássio**, [s. l.], 14 maio 1999.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; ROCHA, M.G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.1, p.87-95, 2004.

MORAIS, S. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 26 p., 2001.

OLIVEIRA, I. P. de; CASTRO, F. G. F.; MOREIRA, F. P.; PAIXÃO, V. V. da; CUSTÓDIO, D. P.; SANTOS, R. S. M. dos; FARIA, C. D. de; COSTA, K. A. de P. EFEITOS QUALITATIVO E QUANTITATIVO DA APLICAÇÃO DE FÓSFORO NO CAPIM TANZÂNIA-1. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 1, p. 37–41, 2007.

OLIVEIRA, M. S.; ALMEIDA, P. S. N. F.; OLIVEIRA, T. N.; SOUZA ARAUJO, C. A. Marcha de crescimento e absorção de nutrientes de Capim Mavuno no Sub-médio São Francisco. **Jornada de Iniciação Científica e Extensão**, v. 1, n. 1, 2019.

PEREIRA, A. V. **Avanços no melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais**. In: Anais de palestras: Sociedade Brasileira de zootecnia XXXIX Reunião anual. Ed. dos Editores, 2002, p.19-41.

PEREIRA, Henildo *et al.* Intensidade e frequência de desfolha em *Urochloa brizantha* cv. Marandu na região do cerrado brasileiro. **Intensity and frequency of defoliation in *Urochloa brizantha* cv. Marandu in the Brazilian Cerrado Region**, [s. l.], ano 2017, v. 38, ed. 17, 30 nov. 2016.

Pereira, R. C., Davide, L. C., Techio, V. H., & Timbó, A. L. O.. (2012). Duplicação cromossômica de gramíneas forrageiras: uma alternativa para programas de melhoramento genético. *Ciência Rural*, 42(7), 1278–1285.

PEREIRA, V. V.; FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; BRAZ, T. G. S.; SANTOS, M. V.; CECON, P. R. Características morfogênicas e estruturais de capim Mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2681-2689, 2011.

PETRUZZI, H. J.; STRITZLER, N. P.; FERRI, C. M.; PAGELLA, J. H.; RABOTNIKOF, C. M. Determinación de materia seca por métodos indirectos: utilización del horno a microondas. **Boletín de Divulgación Técnica** 88, p. 4, 2005

PINHEIRO, J. G. **Brachiaria híbrida (syn. Urochloa híbrida) sob distintas estratégias de corte**. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - UFU, 2017.

*Poaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB86785>>. Acesso em: 19 nov. 2022.

PONTE, C. M. M. et al.. Distúrbios metabólicos em doenças infecciosas emergentes e negligenciadas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 54, n. 9, p. 785–792, dez. 2010.

PORTELA, Jorge Nunes. **Intensidade e frequência de desfolhação como definidores da estrutura do dossel, da morfogênese e do valor nutritivo da *Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk sob lotação intermitente**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. doi:10.11606/T.11.2010.tde-13122010-103619. Acesso em: 2023-04-25.

PORTO, E. M. V.; ALVES, D. D.; VITOR, C. M. T.; GOMES, V. M.; DA SILVA, M. F.; DAVID, A. M. S. de S. Rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. marandu submetida à doses crescentes de fósforo. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 25–34, 2012. DOI: 10.18188/sap.v11i3.4238. Disponível em: <https://e->

revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/4238. Acesso em: 20 nov. 2022.

RESENDE, Rosangela Maria Simeão et al. **Melhoramento de forrageiras tropicais**. 2015.

RIBEIRO, T. B.; LIMA, W. M.; RIBEIRO, F. M.; DINIZ BUSO, W.H. Características forrageiras de algumas gramíneas do gênero *Brachiaria* - revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.13, n.4, p.4773-4780, 2016.

RODRIGUES, L.F. **ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO CAPIM MAVUNO NO**

RODRIGUES, LUAN FERNADES. **Estratégias de manejo do capim mavuno no ecótono cerrado-amazônia**. Tese (Doutorado )-UFT. Araguaína, TO, 2019. 56f.

ROMERO, Rodrigo Ruiz. **Resposta fisiológica de plantas de *Eucalyptus grandis* à adubação com potássio ou sódio**. 2008. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. doi:10.11606/D.11.2008.tde-06082008-161233. Acesso em: 2023-06-05.

ROSOLEM, C.A.; SANTOS, F.P.; FOLONI, J.S.S. & CALONEGO, J.C. Potássio no solo em consequência da adubação sobre a palha de milho e chuva simulada. *Pesq. Agropec. Bras.*, 41:1033-1040, 2006. Acesso em: 2023-06-07.

SÁ, G. C. R., CARVALHO, C. L. M., NOREIRA, A. , HUNGRIA, M. , NOGUEIRA, M.A., HEINRICHS, R., SOAREA FILHO, C. V. (2019). Biomass Yield, Nitrogen Accumulation and Nutritive Value of Mavuno Grass Inoculated with Plant Growth-promoting Bacteria., **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 2019, DOI: 10.1080/00103624.2019.1648498.

SALES, E. C. J.; REIS, S. T.; ROCHA JUNIOR, V. R.; MONCAO, F. P.; MATOS, V. M.; PEREIRA, D. A.; AGUIAR, A. C. R.; ANTUNES, A. P. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e alturas de resíduos. **Semana: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2673-2684, 2014

SANTOS JUNIOR, João de Deus Gomes dos. **Fertilidade do solo no acúmulo de forragem e nutrição do capim-tanzânia sob pastejo na região dos cerrados**. 2005. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. doi:10.11606/T.11.2005.tde-08062005-155015. Acesso em: 2023-06-09.

SANTOS, H. Q. et al.. Níveis críticos de fósforo no solo e na planta para gramíneas forrageiras tropicais, em diferentes idades. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 1, p. 173–182, jan. 2002.

SARMENTO, N. L. A. F.; **Composição Química e degradabilidade ruminal de gramíneas do gênero cynodon**, Dissertação (Mestrado) – Programa de pós graduação em produção vegetal no semiárido, UNIMONTES – MG, 2010.

SILVA, A. O. DA . et al.. Relações hídricas em cultivares de beterraba em diferentes níveis de salinidade do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 11, p. 1143–1151, nov. 2013.

SILVA, A. R.; ALVARENGA, C. A. F.; MARTINS, L. R. COMPONENTES MORFOLÓGICOS DO CAPIM-MAVUNO SOB MANEJO EM SISTEMA CONTÍNUO. **Anais do Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica-SEPIT**, v. 2, n. 1, 2019.

SILVA, A. S.; LIMA, V. M. M.; TRINDADE, J. S.; SILVA, V. L. **Adubação nitrogenada em diferentes híbridos de *Brachiaria brizantha***. Barra do Garças: Scientific Electronic Archives, v.11, p.7, 2018.

SILVA, Jocelma Maria da. Produtividade e características morfológicas do híbrido Mavuno (*B. brizantha* x *B. ruziziensis*) sob diferentes frequências e intensidades de corte. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, PE, 51 f., 2022.

SILVEIRA, C. P.; MONTEIRO, F. A.. Macronutrientes em folhas diagnósticas do capim-tanzânia adubado com nitrogênio e cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 736–745, abr. 2010.

SIMEÃO, R. M., RESENDE, R. M. S., VALLE, C B, ALVES, G. F., MOREIRA, D. A. L., SILVA, D. R., ARAUJO, D. F., FERREIRA, R. C. U., BARRIOS, S. C. L., CARAMALAC, G. R., NAKA, I. N., CALIXTO, S., CARVALHO, J. Melhoria de *Brachiaria ruziziensis* tetraploide sexual na Embrapa: métodos e avanços. Documentos Embrapa, v.194, p.1 - 32, 2012.

Simeão, Rosângela & Raposo, Andrea & Vilela, Mariane & Martins, Felipe & de, Resende & Barrios, Sanzio & Meireles, Karem & Valle, Cacilda & Jank, Liana & Santos, Mateus & de Souza, Anete. (2022). Melhoria genética de *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard (sin. *Urochloa ruziziensis*) autotetraploide: resultados do segundo ciclo de seleção intrapopulacional e estratégias para aumentar a eficiência da seleção. 50. 34.

Simeão, Rosângela & Valle, Cacilda & de Resende, Marcos Deon & Medeiros, Sérgio & Silva, Adriane & Ragalzi, Celina & Jank, Liana & Barrios, Sanzio & Santos, Mateus. (2016). Melhoria de *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard (sin. *Urochloa*

ruzizensis) autotetraploide: resultados da avaliação genética de subpopulações, progênies e indivíduos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 37. 1-32.

Simeão, Rosangela & Vilela, Mariane & Chiari, Lucimara & Meireles, karem & Jank, Liana & Valle, Cacilda. (2019). Seleção genômica no melhoramento de forrageiras.

TAIZ, L., ZEIGER, E. 2004. Fisiologia Vegetal. 3ª ed., Artmed, Porto Alegre, 719 p.

TAIZ, Lincoln et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

TRINIUS, C.B. Panicearum genera. Mem. Acad. Sci. Petersb. ser. 6, v. 3, p. 194, 1834.

*Urochloa* in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB26028>>. Acesso em: 19 nov. 2022, v. 4. 469 p.

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

VOLPE, E., dimilson & Marchetti, Marlene & Macedo, Manuel & Lempp, Beatriz. (2008). Acúmulo de forragem e características do solo e da planta no estabelecimento de capim-massai com diferentes níveis de saturação por bases, fósforo e nitrogênio. Revista Brasileira De Zootecnia-brazilian Journal of Animal Science - REV BRAS ZOOTECHN. 37. 10.1590/S1516-35982008000200008.

WOLF SEMENTES. Mavuno – Brachiaria Híbida. Disponível em: . Acesso em:<<https://www.wolfsementes.com.br/hibridomavuno?gclid=EAlaIQobChMlv>

WOLF SEMENTES. Mavuno – Brachiaria Híbrida. Disponível em:  
<[https://www.mavuno.com.br/?gclid=EAlaIQobChMlv\\_ycwPW94AIVfh6tBh11Lgd5EAYASAAEgJRE\\_D\\_BwE](https://www.mavuno.com.br/?gclid=EAlaIQobChMlv_ycwPW94AIVfh6tBh11Lgd5EAYASAAEgJRE_D_BwE)> Acesso em: 20 de março de 2020.