



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DO CAPIM MAVUNO  
(*Brachiaria sp.-hibrido* Cv. Mixe drwn 12) EM DIFERENTES IDADES DE  
CRESCIMENTO**

**ANA VITÓRIA REMIGIO DE GOIS**

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**BRASÍLIA-DF**

**2023**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA**  
**VETERINÁRIA**

**COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DO CAPIM MAVUNO**  
**(*Brachiaria sp.-híbrido* Cv. Mixe drwn 12) EM DIFERENTES IDADES DE**  
**CRESCIMENTO**

**ANA VITÓRIA REMIGIO DE GOIS**

**Orientador: Prof. O Dr. CÁSSIO JOSÉ DA SILVA**

Trabalho de conclusão de curso para graduação em agronomia, apresentado à Faculdade de agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

**ANA VITÓRIA REMIGIO DE GOIS**

**COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DO CAPIM MAVUNO  
(*Brachiaria sp.-híbrido* Cv. Mixe drwn 12) EM DIFERENTES IDADES DE  
CRESCIMENTO**

Monografia de graduação apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo.

**Aprovado em: 28 /07/2023**

---

**Prof. Dr. Cássio José da Silva – Orientador**

---

**Prof. Dr. Gilberto Gonçalves Leite**

---

**Prof. Dr. José Mauro da Silva Diogo**

**BRASÍLIA – DF**

**JULHO, 2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Gois, Ana Vitória Remigio de.

**“COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DO CAPIM MAVUNO (*Brachiaria sp.-híbrido* Cv. Mixe drwn 12) EM DIFERENTES IDADES DE CRESCIMENTO”**/Ana Vitória Remigio de Gois; Cássio José da Silva. Brasília, 2023 - 32p.

Monografia de graduação -Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GOIS, A. V. R. **COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DO CAPIM MAVUNO (*Brachiaria sp.-híbrido* Cv. Mixe drwn 12) EM DIFERENTES IDADES DE CRESCIMENTO**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV, Universidade de Brasília - UnB, 2023, 32 p. Trabalho de conclusão de curso.

### CESSÃO DE DIREITOS

**Nome do autor:** Ana Vitória Remigio de Gois

**Ano:** 2023.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação, e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

**ANA VITÓRIA REMIGIO DE GOIS**

**E-mail:** ana.vitoria.remigio.gois@gmail.com

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço imensamente a Deus que sempre esteve do meu lado me dando força, ânimo e crença para não desistir e continuar lutando pelo meu sonho e objetivo de vida.

Sou extremamente grata a todos os meus professores que me ajudaram no meu progresso acadêmico, e especialmente ao meu orientador, o professor Dr. Cássio José da Silva e ao meu coorientador professor PhD Gilberto Gonçalves Leite, que foram os responsáveis por guiar meu trabalho do início ao fim.

Agradeço também, em especial a professora Flaviane de Carvalho Canavesi, que foi responsável por orientar no PIBIC durante minha graduação, desenvolvendo minhas habilidades.

Aos membros do Grupo de Estudos em Pecuária (GEPEC), que contribuíram com momentos de muito aprendizado, companheirismo e trabalho no campo.

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília pela oportunidade concedida para realização do Curso de Agronomia.

À Fazenda Água Limpa e todos os funcionários, ao LNA (Laboratório de Nutrição Animal) e à Embrapa que ajudou com disponibilidade e dedicação nas análises deste trabalho, das quais, não seria possível a realização do mesmo.

Agradeço a minha mãe Cicera Remígio Barbosa, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo, cansaço e por ter me dado educação, valores, por acreditar em mim nos momentos mais difíceis da minha vida.

Obrigada meus irmãos, sobrinhos e especialmente minha irmã Anyelen Remigio de Gois, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

Obrigada aos meus companheiros de estágio, que em momentos de dificuldade e dúvida me apoiaram, deixando o momento de turbulência mais fácil de enfrentar.

Aos meus queridos amigos, quero agradecer pelo apoio, força, amor e assistência inabalável. Agradeço em especial ao Everton Fulgêncio pelo seu apoio na reta final da faculdade.

Em especial, minha amiga Nayane Karoline França da Fonseca que sempre esteve ao meu lado na trajetória de estudos da minha vida.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

## EPÍGRAFE

*“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.”*

*Albert Einstein*

## RESUMO

O presente estudo teve como propósito a análise da composição químico-bromatológica do capim Mavuno (*Brachiaria sp.* - híbrido Cv. Mixe drwn 12) em distintas fases de crescimento. Para tal, foram coletadas 42 amostras de capim, 21 provenientes da época 1 e 21 da época 2. Cada amostra foi submetida a triplicatas de análises, totalizando 126 procedimentos de avaliação. As análises de proteína bruta (PB) e da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) foram realizadas por meio da técnica de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS). Os resultados obtidos revelaram variações nos valores de substância seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos não-fibrosos e matéria mineral ao longo do período investigado. Notadamente, o capim Mavuno apresentou maior qualidade nutricional no período chuvoso, com elevados teores de proteína bruta e carboidratos não-fibrosos, o que resultou em maior digestibilidade in vitro da matéria seca.

Diante dos achados, concluiu-se que a qualidade das forragens do capim Mavuno mantém-se relativamente estável durante o período chuvoso e decai até meados do período seco, mesmo quando o diferimento ocorre em dezembro ou fevereiro. Em virtude disso, recomenda-se o pastejo do capim a partir de dezembro, com intensificação da suplementação proteica a partir de abril. É importante salientar que esses resultados se revestem de significância para o manejo e a alimentação de ruminantes, pois fornecem informações cruciais sobre a qualidade nutricional do capim Mavuno em diferentes estágios de crescimento, possibilitando a tomada de decisões adequadas para otimização da produção animal.

**Palavras chaves: diferimento de pasto, rebrota, qualidade da forragem.**

## ABSTRACT

The present study aimed to analyze the chemical-bromatological composition of Mavuno grass (*Brachiaria* sp. - hybrid Cv. Mixe drwn 12) at different growth stages. For this purpose, 42 grass samples were collected, 21 from season 1 and 21 from season 2. Each sample underwent triplicate analyses, totaling 126 evaluation procedures. Crude protein (CP) and in vitro dry matter digestibility (IVDMD) analyses were performed using near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) technique. The obtained results revealed variations in dry matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, non-fibrous carbohydrates, and mineral matter values throughout the investigated period. Notably, Mavuno grass showed higher nutritional quality during the rainy period, with elevated levels of crude protein and non-fibrous carbohydrates, resulting in greater in vitro dry matter digestibility.

Based on the findings, it was concluded that the forage quality of Mavuno grass remains relatively stable during the rainy period and declines until mid-dry season, even when deferred in December or February. Therefore, grazing of the grass is recommended starting from December, with an increase in protein supplementation from April. It is essential to highlight that these results are significant for the management and feeding of ruminants, as they provide crucial information about the nutritional quality of Mavuno grass at different growth stages, enabling appropriate decision-making for optimizing animal production.

**Keywords:** pasture deferment; regrowth; forage quality.



## LISTA DE FIGURAS

Página

- Figura 1.** Porcentagem de Área de pastagem de 1985 a 2020.....14
- Figura 2.** Relação entre taxa de lotação e ganhos em peso por animal e por unidade de área.....16
- Figura 3.** Equipamentos: a) Estufa; b) Balança analítica (precisão de 0,0001g) e Cadinho de porcelana; c) Dessecador com sílica gel; d) cadinho de porcelana com amostra; e) murfla queimando amostras; f) pesagem da amostra queimada.....20
- Figura 4.** Equipamentos: a) Balança analítica (precisão de 0,0001g); b) cadelhos filtrantes com amostras; c) solução de detergente (FDA/ FDN), d) autoclave; e) Dessecador; f) bomba filtrante.....22

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Teores médios de PB, MM, FDN, FDA, CNF e DIVMS nas diferentes idades e épocas de plantio

## LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ASE= Amostra seca em estufa

ASA= Amostra seca ao ar

FDN= Fibra em Detergente Neutro

FDA= Fibra em Detergente cido

ILPF= Integrao lavoura-pecuária-florestal

MS= Matéria Seca

MO= Matéria Orgânica

PB= Proteína Bruta

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b><i>INTRODUÇÃO</i></b> .....	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b><i>REVISÃO DE LITERATURA</i></b> .....	<b>14</b>
	<b>2.1</b> Pecuária brasileira .....	<b>14</b>
	<b>2.2</b> Dados sobre pastagens cultivadas no Brasil.....	<b>14</b>
	<b>2.3</b> Importância do lançamento de novas cultivares de gramíneas e do manejo das pastagens já existentes .....	<b>16</b>
	<b>2.4</b> Capim Mavuno .....	<b>18</b>
	<b>2.5</b> Análise química-bromatológica para avaliação da qualidade nutricional do capim Mavuno .....	<b>19</b>
<b>3.</b>	<b><i>MATERIAL E MÉTODOS</i></b> .....	<b>20</b>
<b>4.</b>	<b><i>RESULTADOS E DISCUSSÃO</i></b> .....	<b>25</b>
<b>5.</b>	<b><i>CONCLUSÃO</i></b> .....	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b><i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i></b> .....	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A introdução de certas gramíneas nativas pelos pecuaristas se deu, em parte, pela chegada dos navios negreiros que trouxeram mão de obra para os canaviais brasileiros. Ao longo do tempo, essas gramíneas se espalharam rapidamente pelas terras do Brasil, tornando-se mais dominantes do que as variedades locais e facilitando sua disseminação pelo país. Consequentemente, pesquisadores da época começaram a estudar e introduzir materiais adequados para pastagens. Atualmente, em muitas fazendas brasileiras, a *Brachiaria* da África Oriental, originária de outras regiões tropicais do mundo, desfruta de ampla adoção. Devido ao fato de que o pasto constitui a principal fonte de alimentação do gado, a produção em grande escala e uma gestão adequada são essenciais para tornar esse setor mais lucrativo. A forragem é importante para otimizar o uso do pasto para maximizar a colheita de material verde e perda mínima de envelhecimento. Portanto, um estudo detalhado da disponibilidade de forragem e as condições estruturais do pasto podem ajudar a maximizar o desempenho de animais em pastejo (PARSONS, 1972).

O uso efetivo de espécies forrageiras na alimentação animal está diretamente relacionado com a produtividade do sistema. Principalmente em pastejo deve ter acesso a pasto com disponibilidade suficiente, para consumir quantidades que atendam às suas necessidades. A razão para isso é com a possibilidade de o gado escolher sua própria alimentação durante o pastejo (CORRÊA e SANTOS, 2003).

Para isso, as condições de pastagem devem estar disponíveis, e essa escolha é específica para a espécie. As pesquisas relacionadas às forrageiras tropicais estão bem desenvolvidas.

Objetivou-se com esse trabalho analisar os teores de matéria mineral, matéria orgânica e fibras (FDN e FDA) e suas relações na forragem do capim Mavuno (*Brachiaria sp.* - Híbrido Cv. Mixe DRWN 12) em diferentes idades de crescimento.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Pecuária brasileira**

Atualmente a pecuária brasileira tem uma enorme importância na economia para o país, fazendo parte no cenário do mercado interno e externo, e esse processo de ascensão deu início logo após o período colonização do país. Existe uma conformação que é vista desde a expansão da criação para o sertão nordestino na terceira década após a colonização, que é a criação em sistema tradicional, ou seja, criado solto em pastagens plantadas ou naturais (TEIXEIRA, 2014).

Com isso, o gado foi criado livremente em pastagens com pouco ou nenhum manejo de qualquer tipo, e as pastagens nativas eram frequentemente queimadas para garantir material mais tenro (DIAS-FILHO, 2016). Vale ressaltar que, como o Brasil é um país de clima tropical, sempre teve e ainda tem alto potencial produtivo de carne e de leite. Portanto, se manejadas adequadamente, gramíneas forrageiras como os gêneros *Panicum* e *Brachiaria* podem desempenhar um papel importante na dieta de ruminantes, auxiliando na redução do custo da produção pecuária (CORRÊA e SANTOS, 2003).

A pecuária do Brasil está em constante evolução para aumentar o desempenho e a eficiência dos insumos e do uso de recursos naturais de maneira sustentável. Um exemplo importante disso é o uso da forragem em sistemas integrados lavoura-pecuária-floresta (ILPF), fundamental para a sustentabilidade econômica e biológica dos sistemas de produção. Assim, existe uma procura constante no mercado de variedades melhoradas e adaptadas de forragens aos diferentes ecossistemas pastoris do país (VALLE et al., 2008).

### **2.2 Dados sobre pastagens cultivadas no Brasil**

O principal uso do solo brasileiro é pastagem, sendo mais de 252 milhões de hectares que já foram ou ainda são pastagem no Brasil, dados retirados da análise de satélites de 1985 a 2020. Foi analisado também que houve uma transformação nas pastagens de quase um terço do país, onde foi dividida em duas fases distintas no desenvolvimento de conversão (PROJETO MAPBIOMAS, 2021).

Segundo dados de 2021 fornecidos pelo MapBiomass, a área total de pastagens é de aproximadamente 160 milhões de hectares, onde mais de 60% possui algum sinal de degradação.

Levantando os dados mais detalhados sobre degradação, indicam que 66 milhões de hectares estariam em degradação intermediária e 35 milhões em degradação severa. Houve um período de expansão da área, entre os anos de 1985 a 2006, com cerca de 40% de crescimento, em contrapartida a partir do ano de 2005 houve uma diminuição da expansão de áreas, demonstrando até um decréscimo de 5% na área total (FIG.1). Mas essa diminuição não indica diretamente uma perda de área de pastagem ou a volta de vegetações nativas, por trás desses dados há uma mudança de uso do solo que, na maioria das vezes, passou de pecuária para agricultura. Além disso, em alguns biomas brasileiros, os percentuais de crescimento foram bastante elevados, como por exemplo, Amazônia, que teve um percentual de acréscimo na área de pastagem de 200% nos últimos 36 anos.

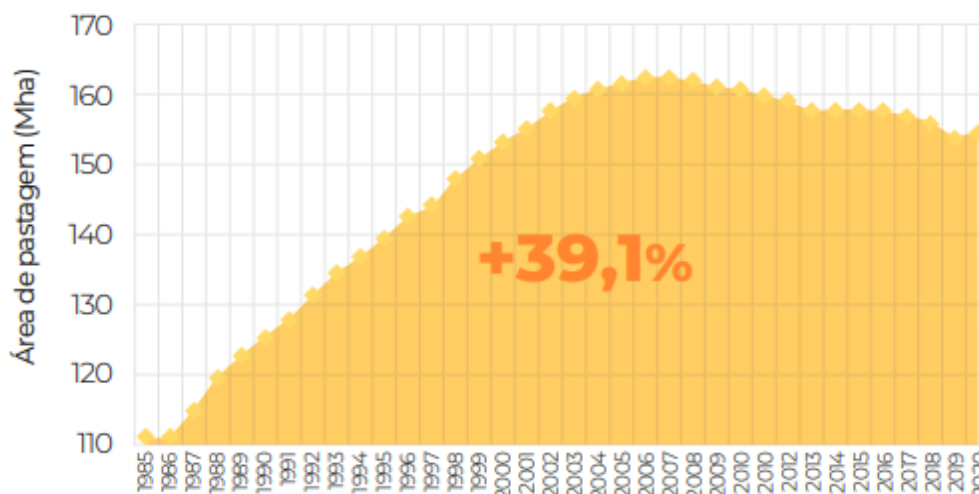


FIG.1. Porcentagem de Área de pastagem de 1985 a 2020 no Brasil (Fonte: PROJETO MAPBIOMAS, 2021).

Em termos de crescimento de áreas cultivadas, a Amazônia é o bioma que tem a maior área de pastagens cultivadas, com 56,6 milhões de hectares, seguido por Cerrado (47 milhões de hectares), Mata Atlântica (28,5 milhões de hectares), Caatinga (20 milhões de hectares) e Pantanal (2,4 milhões de hectares).

Em termos percentuais, o bioma dominado por pastagens cultivadas foi a Mata Atlântica com 25,7%, seguida pelo Cerrado (23,7%), Caatinga (23,1%), Pantanal (16%) e Amazônia (13,4%). Os estados com maior área de pastagem são Pará (21,5 milhões de hectares), Mato Grosso (21 milhões de hectares) e Minas Gerais (19,3 milhões de hectares) (PROJETO MAPBIOMAS, 2021).

Com os diversos biomas existentes no Brasil, apresentamos uma vasta variação de gramíneas no nosso território, sendo as tropicais as mais usadas, por apresentar elevada produtividade, resistência a pragas e as variações climáticas.

Entretanto, o gênero *Brachiaria* desempenhou um papel muito importante no desenvolvimento do Brasil, porque possibilitou o desenvolvimento das gramíneas no solo ácido e pobre do cerrado, que até hoje é a base da pecuária cultivada no Brasil. Hoje o gênero *Brachiaria* ocupa mais 70% da área das pastagens cultivadas, o que atualmente impulsionou a indústria de sementes forrageiras, tornando o Brasil o maior exportador de sementes forrageiras (MACEDO e ZIMMER, 1993).

### **2.3 Importância do lançamento de novas cultivares de gramíneas e do manejo das pastagens já existentes**

A visão do desenvolvimento das pastagens, quase como monocultivo durante muito tempo, prejudicou e ainda apresenta riscos para o futuro da pecuária, pois ocorre um fenômeno com maior frequência e intensidade, a degradação. Em contrapartida, há anos, instituições públicas e privadas trabalham no melhoramento genético de gramíneas forrageiras para criar novas variedades mais adequadas a diferentes ecossistemas (EMBRAPA, 2022).

Segundo alguns estudos da Embrapa, o Brasil possui cerca de 200 milhões de hectares de pastagens nativas ou implantadas, demonstrando a tremenda importância espécies forrageiras, especialmente das gramíneas para o nosso país. Porém, existe um grande problema no cenário agropecuário, a degradação de milhões de hectares, necessitando assim de alguma intervenção para modificar a situação atual (EMBRAPA, 2022). Com isso, o sistema vem com uma procura constante no mercado de variedades melhoradas e adaptadas de forragens aos diferentes ecossistemas pastoris do país, reforçando a importância na tecnificação e ampliação do desenvolvimento tecnológico no campo (VALLE et al., 2009).

Há outra preocupação para o desenvolvimento da pecuária, além do lançamento de novas cultivares, é o manejo das pastagens já existentes. Dificilmente as pastagens estão em um equilíbrio, tendo sempre a possibilidade de estar sendo consumida abaixo ou acima do que está produzindo, esse fenômeno é denominado como superpastejo e subpastejo, respectivamente (EUCLIDES, 1995).



No manejo de pastagens existem diversas variáveis, mas a que apresenta maior importância é a taxa de lotação (número de animais/unidade de área), pois tem como função principal no efeito de controlar a taxa de rebrota, as composições botânica e física da pastagem, e conseqüentemente, a quantidade e qualidade da forragem disponível. A relação entre a taxa de lotação e a produção animal está diretamente relacionada, onde quando a taxa de lotação aumenta a produção animal (peso) diminui (FIG.2), por não possuir uma boa quantidade de disponibilidade de forragem para os animais ali presentes na área.

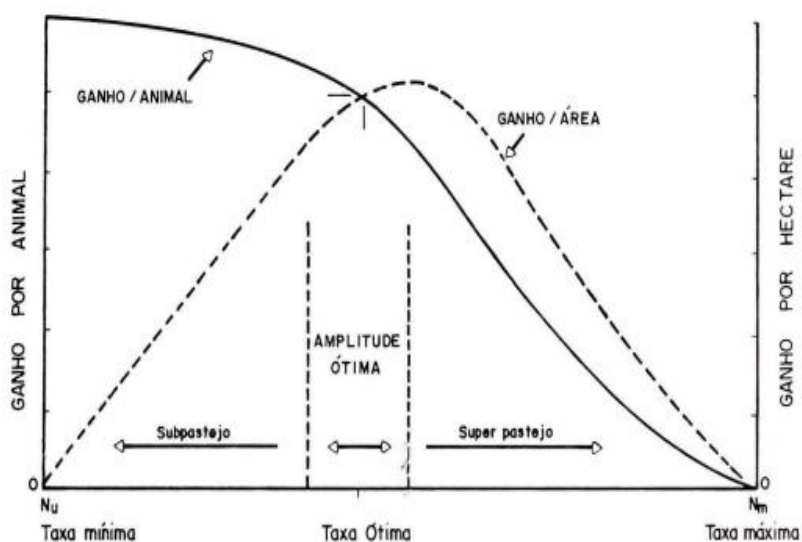


FIG. 2. Relação entre taxa de lotação e ganhos em peso por animal e por unidade de área (Fonte: MOTT, 1973).

Vale ressaltar que a qualidade das pastagens também é influenciada pelas condições físicas e químicas do solo e das condições climáticas, ressaltando a relação de forma direta planta-animal-solo. Para melhorar a utilização das pastagens pode utilizar a adubação, tanto diretamente ou pela rotação de culturas, podendo introduzir espécies de forrageiras superiores, e, por fim, o controle de utilização das pastagens (EUCLIDES, 1995).

Por fim, existem três sistemas de manejo: contínuo, rotacionado e diferido. Onde o contínuo se caracteriza quando a pastagem é utilizada de forma ininterrupta durante todo o ano. O rotacionado é caracterizado pela subdivisão da pastagem em números variáveis de piquetes de menor tamanho, que são utilizados um subsequente ao outro. Esse tipo de sistema pode ser calculado a partir da fórmula, para que a prática não se torne antieconômica, ou proporcione um retorno inferior que o investimento com fertilizantes para a recuperação ou renovação das

pastagens existentes. Fórmula: Número de piquetes = Período de descanso (dias) / Período de pastejo (dias) + 1. Por fim, o sistema de manejo deferido é a pastagem, que por algum motivo, deixar em descanso por um período de tempo, ou seja, é feito o vedamento de uma ou mais áreas no período das chuvas e só é liberado para pastejo no período crítico do ano, seca (EUCLIDES, 1995).

Com base nessas informações a busca por novas cultivares mais adaptadas e flexíveis ao manejo do pastejo em função da taxa de lotação visa promover maior desempenho animal em diferentes condições de utilização.

## **2.4 Capim Mavuno**

Segundo o Guia Mavuno, fornecido pela empresa desenvolvedora da forrageira, a *Brachiaria* híbrido (registro MAPA nº 30488 - 09/04/2013), basicamente é a composição do cruzamento das espécies *Urochloa brizantha* x *Urochloa ruziziensis* Cv. Mixe Drwn 12 da família das gramíneas e com ciclo vegetativo perene, foi lançado no ano de 2014 pela empresa Wolf Sementes, prometendo uma maior produtividade com um excelente custo benefício (DA SILVA, 2019). Algumas das características do Mavuno é possuir crescimento em touceiras, ter raízes amplas, agressivas e robustas, podendo chegar até 4 m de profundidade, sendo assim, o sistema radicular sua principal característica positiva, e por fim tendo uma maior absorção de nutrientes, água, tolerância ao estresse hídrico, alta capacidade de rebrota nas águas e maior produtividade nas secas. Um ponto importante de destacar é que o capim Mavuno desenvolve primeiro o sistema radicular para, posteriormente, desenvolver sua parte aérea (WOLF SEMENTES, 2021).

A relação folha/caule apresenta um resultado alto, por causa da alta produção de perfilho, e assim proporcionando uma maior produtividade e produção de massa verde. Segundo o próprio Guia da empresa, há uma possibilidade de produção de mais de 20 t/ha de M.S Ha/ano, levando em consideração que foi plantado em solos com fertilidade de média a alta, ultrapassando a maioria das variedades existentes (WOLF SEMENTES, 2021).

Assim, essa variedade de Braquiária apresenta grande potencial de manutenção da qualidade da forragem por maiores períodos, o que pode contribuir para manutenção da taxa de lotação por mais tempo.

## **2.5 Análise química-bromatológica para avaliação da qualidade nutricional do capim Mavuno**

As análises químico-bromatológicas são ferramentas importantes para avaliar a composição nutricional de alimentos. Essas análises são realizadas para determinar os teores de nutrientes e componentes químicos presentes no capim, fornecendo informações valiosas sobre sua qualidade nutricional. Compreender a concentração e disponibilidade dos nutrientes nas espécies forrageiras, sendo um ponto de partida fundamental para se prever a resposta animal em diferentes situações de pastejo (VAN SOEST, 1982), e segundo COELHO (1981), o conhecimento mencionado é de extrema importância para a implementação de práticas de manejo, visando a utilização das forrageiras em seu melhor estágio de desenvolvimento.

Assim, a hipótese deste trabalho é que o capim Mavuno (*Brachiaria* sp.- Híbrido Cv. Mixe DRWN 12), reúne características que elege como uma boa alternativa para o uso na pecuária brasileira.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal da Estação Experimental da Fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade de Brasília (UnB), localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, no Distrito Federal. As amostras de forragem analisada, foi oriunda de amostragens efetuadas em duas épocas de crescimento (diferimento) de uma pastagem de capim Mavuno (*Brachiaria brizantha* Cv. Mixe DRWN 12), estabelecida em solo do tipo Latossolo Vermelho Escuro. A adubação dessa pastagem foi realizada com o fertilizante 04-30-16 na dosagem de 350 kg/ha. Após o corte de uniformização para dar início a cada época de crescimento, também foi realizada uma adubação em cobertura na forma de ureia, visando fornecer 50 kg de N/ha. As amostras de forragem foram coletadas em duas épocas de diferimento: E1 diferida em dezembro 2018 e E2 diferidas em fevereiro de 2019. Após o corte de uniformização em cada época, realizou-se as amostragens de forragens aos 28; 35; 42; 49; 56; 84 e 112 dias.

O material utilizado foi o capim Mavuno (*Brachiaria sp.-hibrido* Cv. Mixe drwn 12), que já estava triturado e seco. Analisamos 42 amostras, sendo 21 amostras da Época 1 (E1) e 21 amostras da Época 2 (E2), as quais foram analisadas em triplicata, ou seja, realizamos um total de 126 análises.

Primeiramente utilizou-se como recipiente das amostras os cadinhos de porcelanas, com as 126 amostras, foi realizado as pesagens dos cadinhos vazios e posteriormente com cada amostra. Antes da utilização dos cadinhos foram devidamente limpas e secas em estufa a 105 °C. Em seguida, com auxílio de uma pinça, os cadinhos foram transferidos para o dessecador onde ficaram por meia hora para que a temperatura se equilibre com o ambiente. Máximo de 20 cadinhos por dessecador. Em seguida, foram pesamos em balança analítica (precisão de 0,0001 g, aferida pelo INMETRO), sobre bancada especial de laboratório em ambiente climatizado em 20-25 °C.

Para determinar a amostra seca ao ar (ASA) foi pesado nos cadinhos em torno de 2 gramas de cada amostra e anotamos. Após esse processo foram levadas para a estufa para a obtenção da ASE, deixando os cadinhos na estufa de 105°C por 16 horas. Vale ressaltar que, temperaturas acima deste valor podem influenciar negativamente a amostra, causando perdas de substâncias voláteis, reação de Millard, formação de carvões no centro da amostra (geralmente em amostras

fecais). Sendo assim, o método é baseado no binômio “Tempo x Temperatura” para obtenção de melhores resultados.

Após esse processo, transferimos para o dessecador, aguardamos 30 minutos para a temperatura se igualar com a do ambiente. Posteriormente, realizamos as pesagens dos cadinhos e anotamos os pesos para o cálculo de determinação da amostra seca em estufa (ASE).

Para a determinação de matéria orgânica (MO) levamos as amostras para a mufla, onde ocorreu a queima do material por 3 horas em uma temperatura em torno de 500 °C. O método envolve essencialmente a queima de alimentos em altas temperaturas por tempo suficiente para queimar completamente a matéria orgânica. (SILVA e QUEIROZ, 2002; CECCHI, 2003). Posteriormente, deixamos esfriar no dessecador e realizamos as pesagens das amostras. Com isso obtivemos o valor da matéria mineral (MM). Os minerais (MM) são constituídos por resíduos inorgânicos obtidos após a combustão da matéria orgânica, que são convertidos em CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e NO<sub>2</sub> após a decomposição térmica e são excretados juntamente com substâncias voláteis (SOUZA, et al., 2017).

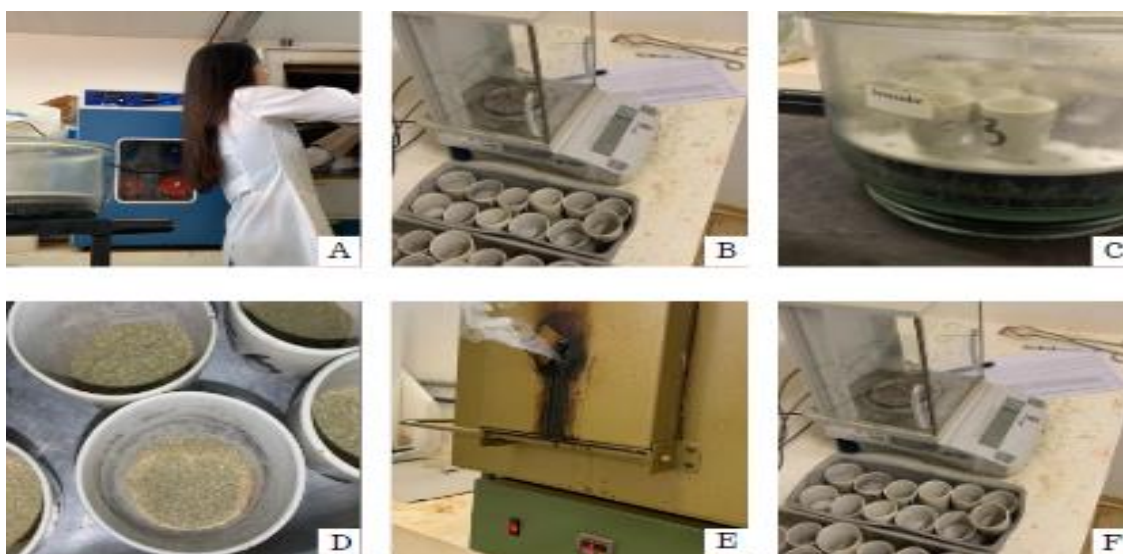


FIG. 3. Equipamentos: a) Estufa; b) Balança analítica (precisão de 0,0001g) e Cadinho de porcelana; c) Dessecador com sílica gel; d) cadinho de porcelana com amostra; e) murfla queimando amostras; f) pesagem da amostra queimadas. (arquivo pessoal).

Como a matéria seca total de um alimento corresponde às frações orgânica e inorgânica, o conteúdo de MM de um alimento pode ser usado como uma estimativa indireta do conteúdo orgânico total, e foi através dessa diferença que obtivemos o valor da MO. Além disso, o

conhecimento do teor de MM é necessário para entender a proporção de componentes quantificados por diferenças alimentares, como extratos não nitrogenados e carboidratos não fibrosos (SOUZA, et al., 2017).

Porção da fibra que engloba hemicelulose, lignina solúvel em álcali, lignina insolúvel e celulose. Uma amostra é tratada com solução detergente, que irá solubilizar uma porção denominada contendo celular (carboidratos solúveis, pectinas, proteínas, ácidos orgânicos). A parte não solubilizada recebe o nome de fibra detergente neutro. Colocamos os cadinhos filtrantes em uma estufa a 105 °C por 2 horas. Depois deixamos esfriando em um dessecador e depois foram pesados. Pesamos em torno de 0,2 gramas de amostra e colocamos nos recipientes de polietileno. Adicionamos a solução de detergente neutro. A quantidade de solução detergente neutro obtivemos através da relação de 100 mL para cada 1 g de amostra. Fechamos o recipiente e levamos para a autoclave por 1 hora a 105-110°C. Passado este período o material foi filtrado e lavado com água quente para retirar o detergente e possíveis resíduos de substâncias solúveis. Lavado com álcool 70% uma vez para ajudar na secagem e retirada de compostos apolares que possam ter persistido. Em seguida o material passou uma noite em estufa a 105°C. Posteriormente, realizamos pesagem, peso do cadinho + resíduo, que por diferença de peso em relação ao cadinho vazio resulta no peso da fibra em detergente neutro (FDN).

A fibra em detergente ácido (FDA) é a porção menos digerível da parede celular das forrageiras pelos microorganismos do rúmen. Constituída na sua quase totalidade de lignocelulose, ou seja, lignina e celulose. Uma amostra tratada com solução ácido-detergente, solubiliza a porção do conteúdo celular (carboidratos solúveis, pectinas, proteínas, ácidos orgânicos) e a hemicelulose. O restante é denominado de fibra em detergente ácido. Com o material utilizado para obter FDN, aproveitamos e utilizamos para continuar a análise de FDA, onde adicionamos a solução de detergente ácido. A quantidade de solução detergente ácido obtivemos através da relação de 100 mL para cada 1 g de amostra. Fechamos o recipiente e levamos para a autoclave por 1 hora a 105-110°C. Passado este período o material foi filtrado e lavado com água quente para retirar o detergente. Lavado com álcool 70% uma vez para ajudar na secagem e retirada de compostos apolares que possam ter persistido. Em seguida o material passou uma noite em estufa a 105°C. Posteriormente, realizamos pesagem, peso do cadinho + resíduo, que por diferença de peso em relação ao FDN resulta no peso da FDA.

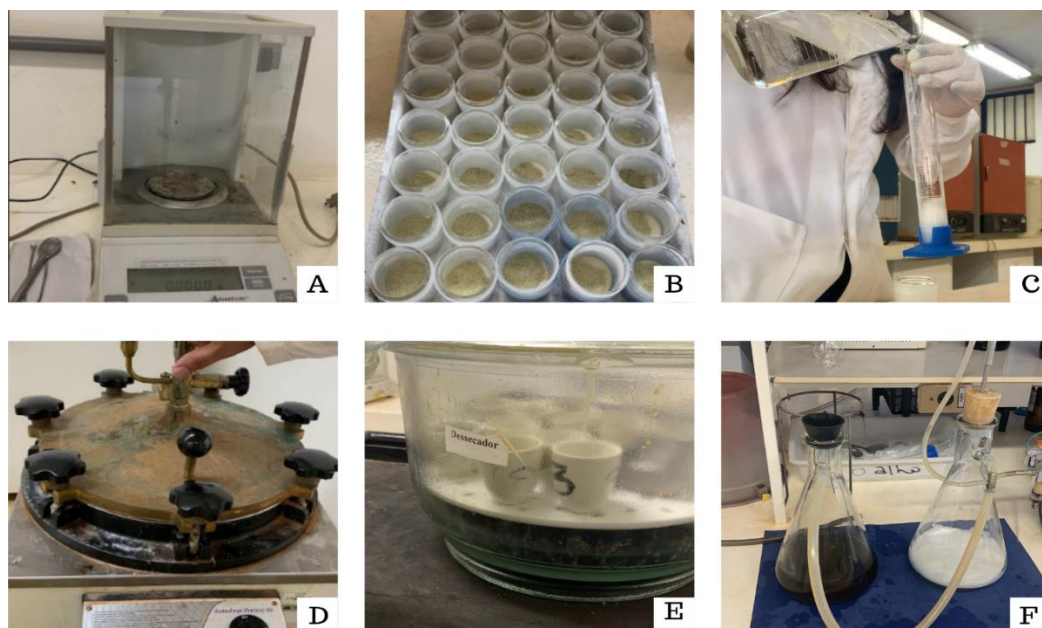


FIG. 4. Equipamentos: a) Balança analítica (precisão de 0,0001g); b) cadinhos filtrantes com amostras; c) solução de detergente (FDA/ FDN), d) autoclave; e) Dessecador; f) bomba filtrante (Arquivo pessoal).

As análises de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foram realizadas na Embrapa Cerrados por meio da técnica de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS).

A técnica de espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS- Near Infrared Spectroscopy) é baseada na criação de modelos de regressão multivariada, onde são exploradas as correlações entre os espectros (variáveis independentes) e a composição da dieta selecionada, que é responsável por gerar os valores de referência (variáveis dependentes). A grande vantagem da técnica NIRS é sua rapidez e a dispensa de trabalhos intensivos no processamento das amostras, permitindo amostragem em larga escala, sem a necessidade de reagentes e sem causar destruição das amostras (STUTH et al., 2003). Além disso, a espectroscopia de infravermelho próximo permite a análise simultânea de múltiplos componentes químicos presentes na amostra.

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados segundo SNIFFEN et al. (1992), em que  $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \% CZ)$  e  $CNF = CT - FDN$ .

As análises estatísticas foram realizadas com o uso do software SISVAR (Sistema de Análises Estatísticas). Esse programa é uma ferramenta amplamente utilizada para análise estatística de dados em diversas áreas de pesquisa, como agronomia, ciências biológicas, ciências sociais, entre outras. Ele oferece uma variedade de recursos estatísticos que auxiliam na interpretação dos resultados e na tomada de decisões com base nos dados obtidos. Ao utilizar o

Programa Sisvar, é possível realizar análises de variância (ANOVA), ajustar modelos estatísticos, realizar testes de comparação de médias, calcular correlações, entre outros procedimentos estatísticos. Essa ferramenta simplifica a aplicação de métodos estatísticos complexos, permitindo aos pesquisadores uma compreensão mais aprofundada dos dados coletados (FERREIRA, 2011). Utilizou-se a análise de variância para o delineamento em blocos, com parcelas subdivididas. Para o teste de médias empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os teores de nutrientes do capim Mavuno para as duas Épocas de deferimento. As coletas da Época 2 que geraram os resultados apresentados na tabela 1 ocorreram 112 dias após as coletas da Época 1. Observa-se que até os 56 dias a gramínea apresenta teores de nutrientes semelhantes, o que evidencia a manutenção da qualidade da forragem no período de dezembro a abril.

**Tabela 1.** Teores médios de Proteína bruta (PB), Matéria mineral (MM), Fibra detergente neutro (FDN), Fibra detergente ácido (FDA), Carboidratos não fibrosos (CNF) e Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) nas diferentes idades e épocas de deferimento

Itens	Época de Diferimento	Idades (dias)							CV (%)
		28	35	42	49	56	84	112	
PB	Época 1	14.53 a	11.77 a	10.57 a	9.32	8.67	6.54	6.04	7,89
	Época 2	10.18 b	9.51 b	8.14 b	8.07	7.20	5.84	4.85	
FDN	Época 1	46.20 b	52.33 b	56.09 b	58.72 b	64.69 b	63.56 b	63.68 b	2,50
	Época 2	63.93 a	62.81 a	66.04 a	67.06 a	69.52 a	68.25 a	69.25 a	
FDA	Época 1	21.99 b	22.12 b	25.38 b	27.46 b	30.71 b	29.77 b	29.64 b	4,58
	Época 2	30.81 a	30.32 a	32.86 a	33.96 a	35.78 a	34.50 a	37.37 a	
CNF	Época 1	27.81 a	25.48 a	23.27 a	22.80 a	17.39	20.77	21.32	6,59
	Época 2	15.34 b	16.81 b	16.13 b	15.49 b	15.50	17.98	18.33	
MM	Época 1	8.75	7.89	7.53	6.51	6.64	6.38	6.42	8,74
	Época 2	7.84	8.23	7.18	6.79	5.48	5.61	5.60	
DIVMS	Época 1	69.81 a	66.15	64.71 a	70.79 a	63.81 a	66.99a	60.21	1,76
	Época 2	62.50 b	63.19	62.37 b	63.34 b	60.38 b	61.49 b	59.55	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos demonstram variações nos valores de PB, FDN, FDA, CNF, MM e DIVMS ao longo do período de estudo. Na Época 1, os valores de PB mostraram-se significativamente maiores até os 42 dias. A partir dos 49 dias, o teor de PB tornou-se

semelhante em ambas às épocas, sugerindo a manutenção da qualidade da forragem apesar do avanço da idade das plantas.

No que diz respeito ao teor de FDN, na Época 2 o capim apresentou valores significativamente ( $p>0,05$ ) maiores. Esse padrão também foi observado para os valores de FDA, indicando um comportamento similar entre esses componentes da forragem.

Segundo Forbes (1995), forragens que apresentam teores de proteína bruta (PB) abaixo de 6% e FDN acima de 60% podem ser consideradas de qualidade inferior para alimentação de ruminantes, pois apresentam maior de retenção de partículas no rúmen, e por consequência a diminuição do consumo de matéria seca. A partir dos 56 dias, na Época 2 o capim apresentou menos de 6% de PB, portanto não sendo recomendado seu uso sem suplementação após esse período.

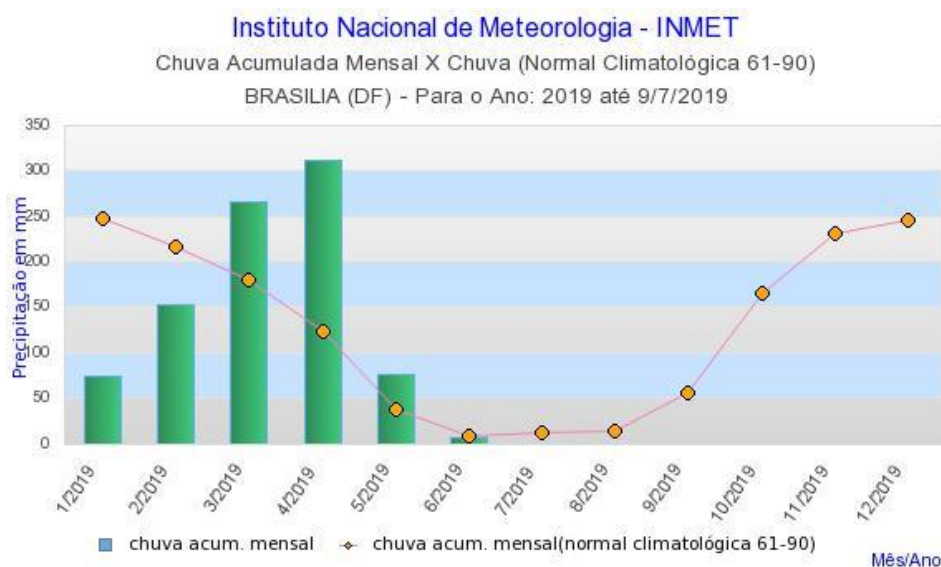


Gráfico 2. Precipitação no DF (2019) Fonte: INMET

Em relação aos CNF, verificou-se níveis mais elevados na Época 1 até os 49 dias, a partir do qual os valores se tornaram semelhantes para ambas as épocas. Os valores encontrados nesse trabalho são maiores do que os observados por MORAES et al. (2005) avaliando *Braquiaria brizantha* Cv. Marandu.

É importante mencionar que os valores de DIVMS foram relativamente mais altos em comparação com outras gramíneas do gênero *Brachiaria*. Esses resultados podem ser atribuídos à utilização de método alternativo para essa análise, não tendo sido realizado por via úmida, mas

pelo NIRS. De maneira geral, na Época 1, foram observados maiores valores de DIVMS em todas as idades, exceto aos 35 e 112 dias de avaliação, indicando variações na digestibilidade ao longo do tempo e reforçando a importância da escolha do momento ideal para o diferimento da forragem.

As avaliações de digestibilidade da Época 1 ocorreram no capim coletado durante o período chuvoso. Associado a isso, esse material apresentou maiores valores médios de PB e CNF o que justifica a melhor digestibilidade do capim na época 1 em relação à Época 2. Mesmo com valores semelhantes estatisticamente para PB e CNF a partir de 56 dias, a DIVMS foi menor na Época 2, tendo em vista que as três últimas amostragens ocorreram no fim do período chuvoso e início da seca.

Não houve diferença significativa nos valores de MM entre as duas épocas de diferimento. O valor médio foi de 6.92% da MS, sendo esse compatível com os valores médios encontrados para outras cultivares do gênero *Brachiaria* (MORAES et al., 2005).

## **5. CONCLUSÃO**

A qualidade da forragem do capim Mavuno se mantém relativamente estável ao longo do período avaliado, diminuindo quando diferido em fevereiro, se comparado a dezembro. Isso mostra que essa forrageira apresentou uma redução significativa nos teores de PB e DIVMS a partir de abril. Assim, suas características química-bromatológicas indicam que o capim Mavuno possui potencial de utilização como forrageira em sistemas de produção de ruminantes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKIN, D. E. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. **Agronomy Journal**, v. 81, p. 17-25, 1989.
- CORRÊA, L.A.; SANTOS, P.M. **Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros Panicum, Brachiaria e Cynodon**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. 36p. Documento, 34.
- DA 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**, [S. l.], v. 2, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.iftm.edu.br/index.php/sepit/article/view/576>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- DIAS-FILHO, M.B. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro**/Moacyr Bernardino Dias-Filho. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 42 f.: il.; 15 cm x 21 cm. – (Documentos/ Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 418).
- EUCLIDES, V.P.B. **Algumas considerações sobre manejo de pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 1995. 1.reimp., 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 57).
- FERREIRA, D. F.. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, nov. 2011.
- GRENET, E.; BESLE, J. M. **Microbes and fibre degradatio**. In: JOUNAY, J.P. Rumen microbial metabolism and ruminal digestion. Paris, 1991. p. 107-129.
- HIGUCHI, T. Lignin biochemistry: Biosynthesis and degradation. **Wood Science Technology**, v. 24, p. 23-63. 1990.
- MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H. **Sistemas pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária**. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. (Eds.) Simpósio Sobre Ecossistemas das Pastagens, 2, 1993. Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP: UNESP, 1993, p.216-245.
- MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. 2000. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. **Comunicado Técnico**, 62, Embrapa Gado de Corte, 4 p.
- MOTT, G. O. Evaluating forage productio. In: Heath, M. E., MET CALFE, D. S., BRANES, R. F. (Eds.) Forages. 3. ed. Ames: The Iowa University Press, 1973.
- PARSONS, J. Spread of African tropical grasses to the American tropics. **Journal of Range Management**, Denver, v. 25, n. 1, p. 12-17, 1972.
- PROJETO MAPBIOMAS – Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra do Brasil - **Coleção 6**, acessado em 20 de março de 2023 através do link:

<https://mapbiomas.org/pastagens-brasileiras-ocupam-area-equivalente-a-todo-o-estado-do-amazonas>.

- SANTANA, A. C. M.; CAVALI, J. Fundamentos e avaliação comparativa de métodos para análise de lignina em forragens. **Revista Electrónica de Veterinária**, v. VII, n. 11, p. 1-13, 2006. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/111106.html>. Acesso em 29 de Dezembro de 2022.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSEL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- SOUZA, M. A. DE. et al.. Estudo colaborativo para avaliação dos teores de matéria mineral em alimentos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. Rev. bras. saúde prod. anim., 2017 18(1), jan. 2017
- STUTH, J.; JAMA, A.; TOLLESON, D. Direct and indirect means of predicting forage quality through near infrared reflectance spectroscopy. **Field Crops Research**, v.84, p.45-56, 2003.
- TUNCER, M.; BALL, A. S.; ROB, A.; WILSON, M. T. Optimization of extracellular lignocellulolytic enzyme production by a thermophilic actinomycete *Thermomonospora fusca* BD 25. **Enz. Microb. Technol.** v. 25, p. 38-47, 1999.
- TEIXEIRA, Jodenir Calixto; HESPANHOL, Antonio Nivaldo. A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, n. 36, p. 26-38, 2014.
- VALLE, C.B. do; JANK, L. (Org.) **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. p.55-87
- WOLF SEMENTES. Guia Mavuno. Mavuno brachiaria híbrida. Informe. p.1-19, 2021
- ZANINE, A.M.; MACEDO JUNIOR, G. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.7, n.4, p.1-12, 2006.

## ANEXO 1

### Dados obtidos por meio do NIRS

CRESC.	Idade	BLOCO	EE	N	DIVMS	CNF
C1	42	1	2,58	16,45	64,52	23,44
C1	84	1	2,78	9,75	67,7	23,17
C1	35	1	2,4	17,07	66,27	24,26
C1	49	1	2,71	14,08	70,8	21,4
C1	112	1	2,52	8,9	60,55	22,8
C1	56	1	2,7	13,41	63,75	16,23
C1	28	1	2,6	22,61	69,08	29
C4	49	1	2,37	11,16	61,21	15,39
C4	28	1	2,37	15,24	63,82	17,1
C4	35	1	2,31	15,11	62,43	16,21
C4	84	1	2,44	9,44	62,3	17,89
C4	42	1	2,46	13,48	62,51	16,98
C4	56	1	2,05	11,54	59,97	15,85
C4	112	1	1,73	6,93	58,35	18,7
C4	42	2	2,49	12,28	60,19	15,07
C4	49	2	2,36	12,64	63,39	15,92
C4	112	2	1,92	7,33	59,03	17,49
C4	56	2	2,15	10,53	59,36	15,04
C4	35	2	2,74	15,37	63,01	17,59
C4	28	2	2,78	15,51	59,87	15,06
C4	84	2	2,15	9,82	60,19	18,26
C1	28	2	2,81	22,7	71,11	25,99
C1	84	2	2,72	11,07	66,58	18,17
C1	112	2	2,43	9,47	60,45	20,15
C1	42	2	2,37	16,45	65,03	24,96
C1	49	2	2,37	14,74	71,15	23,9
C1	56	2	2,73	14,97	64,5	18,57
C1	35	2	2,76	20,47	65,95	25,52
C4	35	3	2,87	15,17	64,14	16,63
C4	42	3	2,59	13,32	62,92	16,35
C4	84	3	2,36	8,79	61,97	17,8
C4	112	3	2,25	9,04	61,56	18,8
C4	49	3	3,04	14,95	62,41	15,18
C4	56	3	2,74	12,46	61,81	15,6
C4	28	3	2,98	18,13	63,82	13,86
C1	84	3	2,72	10,58	66,68	20,98
C1	56	3	2,45	13,24	63,19	17,36
C1	35	3	2,43	18,95	66,23	26,67
C1	42	3	2,67	17,86	64,57	21,4
C1	112	3	2,63	10,61	59,64	21,02

C1	28	3	2,70	24,41	69,24	28,45
C1	49	3	2,87	15,93	70,42	23,11

---



