



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

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE FENO DE
CAPIM MAVUNO (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*)**

ANA CAROLINE PEREIRA DA FONSECA

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA – DF

2021

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

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE FENO DE
CAPIM MAVUNO (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*)**

ANA CAROLINE PEREIRA DA FONSECA

Orientador: Prof. PhD. GILBERTO GONÇALVES LEITE

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE FENO DE
CAPIM MAVUNO (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*)**

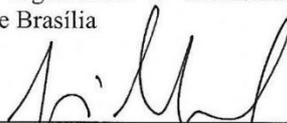
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 15 de outubro de 2021.

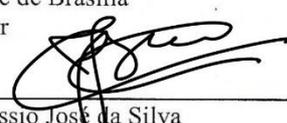
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. PhD. Gilberto Gonçalves Leite
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Orientador



Prof. Dr. Sergio Lucio Salomon Cabral Filho
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Coorientador



Prof. Dr. Cássio José da Silva
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Membro

FICHA CATALOGRÁFICA

FONSECA, Ana Caroline Pereira da

“PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE FENO DE CAPIM MAVUNO (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*)”. Ana Caroline Pereira da Fonseca; Gilberto Gonçalves Leite. Brasília, 2021 – 35 p.

Monografia de Graduação em Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2021.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FONSECA, A. C. P **PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE FENO DE CAPIM MAVUNO (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*)**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, - FAV, 2021, 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do autor (a): Ana Caroline Pereira da Fonseca

Ano: 2021.

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 CAROLINE PEREIRA DA FONSECA

CPF: 138.327.426-62

SRES Bloco, Quadra 08, Casa 38, Cruzeiro Velho.

CEP: 70648-057 Brasília-DF, Brasil.

Telefone: (61) 99643-3683

E-mail: caroline3fonseca@hotmail.com

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela concretização deste sonho, por ter me concedido saúde, força e disposição para cursar a faculdade. Sem Ele, nada disso seria possível. Obrigada Senhor por me tranquilizar nos momentos mais difíceis da minha vida acadêmica e ter me dado saúde.

“Até aqui nos ajudou o Senhor” – Samuel 7:12

Agradeço aos meus pais Genoveva Pereira Macedo e Otaviano Mendes da Fonseca, que sempre foram minha fonte de força e inspiração e que proporcionaram a melhor educação, apoiaram meus sonhos e se dedicaram para que eu tivesse o melhor futuro.

Aos meus padrinhos Ana Paula Pereira de Andrade e Osmar Pereira Macedo, que foram minha base, e que por muitas vezes acreditaram mais em mim, do que eu mesma.

Ao meu irmão Renato, aos meus primos Izabel e Lucas por todo carinho, compreensão e auxílio.

Também agradeço os meus melhores amigos (as) Carolyne, Eliza, Maryana, Filipe, Luiza, Evelyn e Vanessa, por cada palavra de incentivo e força durante toda a jornada até aqui, que na maioria das vezes mesmo longe se fizeram presentes.

Aos colegas de estágio da Embrapa Cerrados, principalmente à Thais Rodrigues de Sousa e Dr^a Arminda Moreira de Carvalho, que tanto me prepararam para concluir com êxito a vida acadêmica.

Agradeço à Universidade de Brasília, por proporcionar um ambiente de qualidade e oportunidades de estudo. À Fazenda água limpa e todos os funcionários, ao LNA (Laboratório de Nutrição Animal). Às meninas que ajudaram em todas as análises bromatológicas, Fabiana e Natália. Aos colaboradores do CCBL (Centro de Capacitação de Bovinos de Leite) e CMO (Centro de Manejo de Ovinos).

Sou grata a empresa da Wolf Sementes, pela parceria com a universidade e pela disponibilidade em ceder as sementes para o experimento, das quais, não seria possível a realização do mesmo.

Por fim, agradeço ao meu orientador PhD. Gilberto Gonçalves Leite e ao meu coorientador Sergio Lucio Salomon Cabral Filho que puderam me guiar neste trabalho com sabedoria, paciência e grandes incentivos, auxiliando em todas as etapas deste trabalho final, sendo de suma importância para a carreira acadêmica voltada a forragicultura e nutrição animal.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção, a composição químico-bromatológica e a produção de gases *in vitro* de feno de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*). O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL), pertencente a Universidade de Brasília (UnB), situada no Núcleo Rural Vargem Bonita no Distrito Federal (DF), a uma altitude de 1080m. Foram avaliados de quatro idades de corte (28, 35, 42 e 49 dias), dispostos em um delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. As variáveis determinadas foram: a produção de feno (kg/ha); os teores (%) de proteína bruta e fibra em detergente neutro; a digestibilidade *in vitro* matéria seca; e a produção de gases *in vitro*. Os dados obtidos foram analisados por meio do software “SAS” (2002), versão 9.0, procedimento GLM, sendo avaliados por análises por regressão. Os resultados encontrados para produção de feno foram de 2.619,5 (kg/ha); 3.945,4 (Kg/ha); 5.211,2 (Kg/ha) e; 4.450,4 (Kg/ha). Para proteína bruta foram encontrados os valores de 8,41; 5,8; 6,23 e; 6,32 para 28, 35, 42 e 49 dias, respectivamente. Os valores de FDN foram de 56,37; 62,72; 60,78 e 62,40 e a digestibilidade da matéria seca apresentaram valores de 71,24; 67,93; 69,27 e 70,41 para as idades de corte de 28, 35, 42, e 49 dias respectivamente. Os resultados obtidos de volume de gás produzido mostraram que o feno apresentou padrões de fermentação semelhantes nas diferentes idades estudadas, esse comportamento também foi observado nos valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e indicam que a forragem manteve alta a digestibilidade com o avanço das idades em estudo, e apesar da diminuição nos teores de proteína, a manutenção das características fermentativas deverá favorecer o consumo de matéria seca pelos animais. Permitindo a viabilidade da sua colheita em idades mais avançadas, com maiores produções de matéria seca. Assim, foi possível concluir que, as melhores idades de corte variaram entre 5 e 7 semanas, podendo-se obter bons resultados de produção (kg/ha), com qualidade nutricional que atenda níveis médios de desempenho animal. Além disso, observamos que o capim Mavuno apresenta um bom potencial para produção de feno.

Palavras chaves: braquiária, fenação, produção de gases.

ABSTRACT

This paper aimed to evaluate the production, the chemical-bromatological composition and the *in vitro* gas production of Mavuno's grass hay (Hybrid *Brachiaria sp. Cv. Mixe DRWN 12*). The experiment was carried out in "Fazenda Água Limpa (FAL)", Brasília's University farm, located in Vargem Bonita's Rural Settlement at Distrito Federal (DF). The evaluated treatments consisted on four cutting ages (28, 35, 42 and 49 days old), arranged in a random blocks experimental design with three replications. The determining variables were: the production of hay (kg/ha); crude protein and neutral detergent fiber (NDF) content (%); dry matter *in vitro* digestibility; and the production of gases *in vitro*. The data was analyzed by the "SAS" software (2002), 9.0 version, GLM procedure, evaluated by regression analysis. The results for the hay production were 2.619,5 (kg/ha); 3.945,4 (kg/ha); 5.211,2 (kg/ha); and 4.450,4 (kg/ha). For crude protein, the values were 8,41; 5,8; 6,23 and; 6,32 for 28, 35, 42 and 49 days old, respectively. The NDF values were 56,37; 62,72; 60,78 e 62,40 and the dry matter digestibility had values of 71,24; 67,93; 69,27 e 70,41 to the cutting ages of 28, 35, 42 and 49 day old respectively. The results obtained from the volume of gas produced showed that the hay showed similar fermentation patterns at the different ages studied, this behavior was also observed in the values of the dry matter *in vitro* digestibility and indicates that fodder maintained the digestibility high with the advancing of the study ages, and despite the decrease of the protein content, the maintenance of the fermentative characteristics should favor the consumption of dry matter by the animals, allowing the viability of its harvest at advanced ages, with bigger dry matter production. Therefore, it was possible to establish that the best cutting age range varies from 5 to 7 weeks, good production results (kg/ha) can be obtained, with nutritional quality that meets average levels of animal performance. Furthermore, it was possible to verify that, differently of other *Brachiarias*, the Mavuno grass presents good potential for hay production.

Key words: brachiaria, haymaking, gas production

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croqui da area experimental	21
Figura 2. Etapas de análise de proteína bruta	22
Figura 3. Etapas de análise de FDN.....	22
Figura 4. Etapa de análise de digestibilidade.....	23
Figura 5. Produção de matéria seca (kg/MS/ha) de capim Mavuno em função das idades de corte de capim Mavuno (<i>Brachiaria sp.</i> Híbrido Cv. <i>Mixe DRWN 12</i>)	26
Figura 6. Teores de proteína bruta (PB) de capim Mavuno em função das idades de corte de capim Mavuno (<i>Brachiaria sp.</i> Híbrido Cv. <i>Mixe DRWN 12</i>).	27
Figura 7. Teores de fibra em detergente neutro (FDN) de capim Mavuno em função das idades de corte de capim Mavuno (<i>Brachiaria sp.</i> Híbrido Cv. <i>Mixe DRWN 12</i>).....	27
Figura 8. Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) de capim Mavuno em função das idades de corte de capim Mavuno (<i>Brachiaria sp.</i> Híbrido Cv. <i>Mixe DRWN 12</i>).....	29
Figura 9. Produção de gases <i>in vitro</i> de capim Mavuno em função das idades de corte de capim Mavuno (<i>Brachiaria sp.</i> Híbrido Cv. <i>Mixe DRWN 12</i>).....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Previsão de perdas (%) durante o processo de fenação em diferentes condições de secagem no campo. (Macdonald & Clark, 1987)	28
Tabela 1. Precipitação pluviométrica, temperatura média, mínima e máxima do período experimental	47
Tabela 2. Produção de Feno (kg/ha); Teores proteína bruta (PB); Fibra em detergente neutro (FDN); e Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) em função das idades de corte de capim Mavuno (<i>Brachiaria sp.</i> – Híbrido Cv. <i>Mixe DRWN 12</i>)	28

LISTA DE ABREVIACOES

CNA= Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

DIVMS= Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca

FDN= Fibra em Detergente Neutro

MAPA= Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MS= Matéria Seca

PB= Proteína Bruta

SUMÁRIO

Resumo	7
Abstract.....	8
Introdução.....	13
Objetivos.....	14
Revisão de Literatura.....	15
Pecuária Brasileira	15
Fenação.....	16
Velocidade de secagem de feno.....	17
Capim Mavuno	19
Composição químico-bromatológica.....	20
Material e Métodos	21
Resultados e Discussão.....	24
Conclusões.....	31
Referências Bibliográficas.....	32

INTRODUÇÃO

O Brasil tem um dos maiores rebanhos comerciais do mundo, sendo a maioria criado a pasto ou recebem alguma suplementação volumosa, o que confere a capacidade de produção de carne com menor custo e, conseqüentemente, menor preço. No entanto, os índices produtivos ainda são deficientes pois, apesar de a qualidade genética dos animais ser considerada boa, o sistema de alimentação não é satisfatório. Por isso a demanda nutricional constante durante o ano e a produção de pastagem deficiente durante o período da seca, fazendo com que o produtor necessite de alternativas de suplementação volumosos nesse período.

Uma das opções é a fenação, que além de permitir a produção de volumosos de alta qualidade para uso na época de escassez de alimentos, aproveitando de forma mais eficiente a matéria seca disponível no período chuvoso, torna-se uma técnica complementar ao manejo das pastagens e dos campos de produção de sementes (ROSA, 1996).

Um dos fatores limitantes da confecção de feno de gramíneas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, é a idade de corte da forragem. Isso porque ao longo de sua vida, o teor de lignina em sua composição se eleva, diminuindo sua digestibilidade. O momento ideal para se realizar o corte é aquele que apresenta boa produção de matéria seca, com valor nutricional suficiente para atender as demandas dos bovinos. E a determinação da composição bromatológica das frações que compõem o feno, sendo de fundamental importância para a previsão do desempenho animal em sistemas de produção, pois permite estimar o seu valor nutritivo (GERDES *et al.*, 2000; BALSALOBRE, 2002). Deste modo, a determinação do ponto de corte da forrageira para a confecção de feno necessita ser determinado.

Dessa maneira, objetivou-se avaliar a produção de feno, bem como a composição químico-bromatológica e a produção de gases *in vitro* da forragem de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*), ceifado aos 28, 35, 42 e 49 dias de idade.

OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produtividade de feno, bem como a composição químico-bromatológica e a produção de gases *in vitro* do capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*) em quatro idades de cortes.

REVISÃO DE LITERATURA

Pecuária brasileira

A criação de gado hoje em dia é a atividade agropecuária mais difundida, devido a sua utilidade ao homem, sobretudo para o fornecimento do meio de transporte, alimento, força de trabalho e couro. Segundo o MAPA, 2018 a pecuária no Brasil apresenta uma enorme relevância. Dentre as principais razões para tal, destacam-se cinco fatores: o Brasil tem o maior rebanho bovino do mundo; as exportações de carne representam um ganho estimado de 6 bilhões de reais ao ano; somos o segundo maior país exportador de carne no mundo; possuímos um parque industrial com capacidade de abate de quase 200 mil bovinos por dia; a atividade emprega cerca de 1,6 milhão de pessoas. A melhor qualidade do produto oferecido e a possibilidade de produção de carne mais barata devido a pecuária extensiva com o uso de pastagens contribuem para a ampliação do setor.

De acordo com informações divulgadas pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), a receita do setor agropecuário teve de alta de 9,8% em 2020, em comparação com o ano de 2019. A expectativa é que o Valor Bruto de Produção (VBP) – índice que mede a receita "dentro da porteira" - chegue a cerca de R\$ 669,7 bilhões. Já para o Produto Interno Bruto (PIB) do setor, o crescimento está previsto em 3% em 2022. Dentro do agronegócio, quem deve comandar o faturamento será a pecuária, com previsão de crescimento de 14,1%, equivalente a R\$ 265,8 bilhões.

As pastagens são a forma mais econômica e prática de alimentação de bovinos. Com isso, torna-se prioridade aumentar a produtividade e eficiência de utilização das forragens, por meio da utilização de espécies forrageiras mais produtivas e adaptadas as condições edafoclimáticas do Brasil, bem como da otimização do consumo e da disponibilidade de seus nutrientes (ZANINE *et al.*, 2006). A pastagem deve estar devidamente inserida no sistema de produção, como um dos principais fatores produtivos. Dentro desse contexto, devemos estabelecer sistemas de suprimento de forragem, de modo a tornar a atividade pecuária de corte uma alternativa competitiva e interessante do ponto de vista econômico (GARCEZ NETO, 2001). Existe, portanto, necessidade de se evitar a degradação das pastagens e também intensificar a sua produtividade, a fim de tornar a pecuária de corte mais rentável e mais competitiva frente a outras alternativas de uso do solo, principalmente nas terras mais valorizadas (CORRÊA *et al.*, 2000).

Fenação

A fenação é uma das alternativas para conservar forragens de boa qualidade, aproveitando o potencial produtivo das épocas de abundância de produto, suprimindo as necessidades diárias de volumosos para rebanhos ou para uso estratégico nas épocas de escassez. O processo de fenação propicia rápida desidratação da planta forrageira, para obter um produto de alto valor nutritivo e com baixo nível de perdas, com possibilidade de armazenamento por longo período. Sua utilização, na prática, é uma importante ferramenta para melhorar os índices zootécnicos no Brasil. Em grande escala a fenação deve ser precedida de estudos de viabilidade econômica. (EVANGELISTA *et al.*, 2013).

A fenação é uma prática relativamente simples de ser executada, porém demanda alguns cuidados básicos, como a escolha da área para formação do campo de feno; correção da fertilidade do solo; condução da cultura; controle de invasoras; definição do momento de colheita; colheita manual e/ou mecanizada; desidratação, revolvimento, enfardamento e armazenamento. (EVANGELISTA *et al.*, 2013). Considerando todos esses processos ainda devemos observar algumas características, principalmente na etapa de armazenamento, que demonstrarão a qualidade do feno, sendo elas a coloração, relação folha/caule, se apresenta odor ou algum tipo de mofo e bolor, temperatura e umidade, como também a aceitabilidade dos animais.

A produção de forragem não é constante ao longo do ano, devido aos fatores ambientais para o seu crescimento, como água, luz e temperatura, sendo que na época seca do ano (inverno), esses fatores ambientais afetam negativamente no crescimento das gramíneas. Para contornar esses problemas de estacionalidade de produção de forragem, existe o diferimento do uso de pastagens, que se destaca como uma das estratégias de manejo relativamente fácil e de baixo custo operacional (SILVA *et al.*, 2018).

O alimento feno, em relação a outros volumosos usualmente utilizados na criação de ruminantes, tem algumas vantagens de qualidade e valor nutritivo, bem como de custo operacional ou estratégico no dia-a-dia da propriedade, podendo-se destacar, segundo EVANGELISTA *et al.* (2013), que o feno: mantém-se em boas condições por longos períodos; aumenta a produção de forragem por área; permite a utilização da forragem com máximo valor nutritivo, viabilizando a utilização da forragem no momento em que a planta apresenta um bom rendimento de matéria seca (MS) aliado a alto valor nutritivo; flexibilidade de oferta e amplitude de atendimento das exigências do rebanho; produção em pequena ou grande escala, não depende de processos fermentativos, pois é um produto

estável em contato com o oxigênio (estabilidade aeróbia), por ser desidratada em condições ambientais, a forragem não sofre fermentação aeróbia pelo contato com o ar.

Velocidade de secagem do Feno

Quando a forragem é cortada e espalhada no campo para secar, ocorre uma súbita interrupção da transpiração (HARRIS & TULLBERG, 1980). Embora o padrão de perda de água em condições constantes de ambiente seja uniforme, o período de secagem pode ser convenientemente dividido em três fases, as quais diferem na duração, na taxa de perda de água e na resistência a desidratação (MACDONALD e CLARK, 1987).

A primeira etapa de secagem é rápida e envolve intensa perda de água, nesta fase os estômatos permanecem abertos e o déficit da pressão de vapor entre a forragem e o ar é alto, e a perda de água pode chegar a 1 g/g de MS/hora. COSTA & GOMIDE (1991), avaliaram a taxa de secagem dos capins *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens*,

Hyparrhenia rufa, *Melinis minutiflora* e *Panicum maximum*, ceifados com oito e doze semanas de crescimento, em condições de câmara climática e de campo, e observaram maior taxa de secagem na fase inicial, ou seja, nas primeiras nove horas na câmara climática e três horas no campo. Numa segunda fase de secagem, após o fechamento dos estômatos, a perda de água acontece via evaporação cuticular. Assim, a estrutura das folhas, as características da cutícula e a estrutura da planta afetam a duração desta fase de secagem. A resistência cuticular e a camada limítrofe do tecido vegetal com o ambiente

tornam-se as principais barreiras a perda de água (HARRIS e TULLBERG, 1980; MACDONALD e CLARK, 1987). Na fase final da secagem, ou seja, na terceira etapa,

em função da plasmólise, a membrana celular perde a sua permeabilidade seletiva, ocorrendo rápida perda de água. Essa fase se inicia quando a umidade da planta atinge cerca de 45%, sendo menos influenciada pelo manejo e mais sensível às condições climáticas do que as anteriores, principalmente à umidade relativa do ar (MOSIER, 1995).

Avaliando a aptidão de diferentes espécies forrageiras para a produção de feno em função da velocidade de secagem, ALCÂNTARA *et al.*, (1999) concluiu que aos 28 dias de rebrota e com um mesmo conteúdo de umidade, o capim brizantha (*Brachiaria brizantha*) perdeu mais água rapidamente do que o capim Coast-Cross (*Cynodon sp.*) seguido pelo capim aruana (*Panicum maximum*). Por outro lado, aos 42 dias de rebrota o capim Coast-Cross foi desidratado mais rapidamente, seguido dos capins aruana e

brizantha marandu, sendo explicado pelo fato desta forrageira apresentar menor diâmetro médio dos caules, comparado aos demais capins.

O potencial genético para a produção de forragem de alta qualidade em uma espécie forrageira pode ser afetado pelas condições ambientais, pois de maneira geral, as condições que resultam em incremento na produção de matéria seca redundam em decréscimo no valor nutricional (VAN SOEST, 1994).

A ocorrência de chuvas pode afetar a taxa de secagem e qualidade dos fenos de diferentes formas, através do prolongamento da vida da célula, permitindo a continuação do processo respiratório ou pela lixiviação de compostos solúveis e perda indireta de folhas pela manipulação excessiva do feno. As chuvas na fase final da secagem, quando as células estão mortas e a membrana celular perdeu sua permeabilidade diferencial, causam maiores perdas do que aquelas que ocorrem no início da fenação. Da mesma forma, o condicionamento da forragem resulta em maiores perdas devido à ocorrência de chuvas (ROTZ, 1995). A forragem que foi exposta à chuva, para completar a secagem deverá sofrer processamento intenso no campo, o que pode resultar em aumento nas perdas mecânicas (ROTZ, 2001). As perdas no processo de fenação podem ser estimadas, com base nos trabalhos revisados por MACDONALD & CLARK (1987), conforme as condições de secagem e de armazenamento (Tabela 1).

Tabela 1- Previsão de perdas de nutrientes (%), durante o processo de fenação em diferentes condições de secagem no campo. Fonte: MACDONALD & CLARK, 1987

Fontes de perdas	Ótimas		Normais		Adversas	
	P	C	P	C	P	C
FORAGEM CORTADA		100		100		100
Corte/condicionamento	5	95	10	90	20	80
Respiração	5	90	10	81	15	68
Ancinho	5	86	10	73	20	54
Lixiviação	0	86	10	66	15	46
Enfardamento	5	81	10	59	20	37
Armazenamento	5	77	10-20	53-47	30	26
Manuseio	5	74	10	48-43	30	18
FORAGEM CONSUMIDA		74		48-43		18

P- Perdido (%); C- Conservado (%).

Capim Mavuno

O lançamento de novas cultivares forrageiras vem com o propósito buscar de maior produção de forragem, para atender uma pecuária mais competitiva, garantindo maiores resultados no desempenho dos animais. Nesse contexto, o capim Mavuno, *Brachiaria* híbrida foi lançado em julho de 2014, pela Wolf Sementes tem a proposta de maior produtividade e aceitabilidade pelos animais em pastejo.

O capim Mavuno é proveniente do cruzamento das cultivares *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa Ruziziensis*. Lançado no mercado desde 2014, é perene e cespitoso, exige solos de média a alta fertilidade, bem como precipitação pluvial acima de 800 mm, tem alta tolerância à seca e à cigarrinha-das-pastagens, entretanto média tolerância ao frio. Outra característica do capim Mavuno é o lento desenvolvimento da parte aérea da planta durante seu estabelecimento, pois nesta etapa a planta prioriza o desenvolvimento do seu sistema radicular, para posteriormente concluir a parte aérea. Possui uma característica de agressividade em sua formação e resistência aos períodos de veranicos (WOLF SEMENTES, 2021).

De acordo com Silva et al. (2018), testando tratamentos com quatro alturas de cortes (20, 30, 40 e 50 cm) do dossel forrageiro, com cortes realizados a cada dez dias, simulando pastejo em lotação contínua, com alto nível tecnológico, observaram que a maior percentagem de folha e maior relação folha/colmo, foi apresentada na altura de corte de 40 cm. Segundo os autores, o capim Mavuno apresenta grande potencial de produção de massa de forragem, com boa conformação morfológica na região do triângulo Mineiro, mostrando grande flexibilidade no manejo do pastejo sob lotação contínua. As alturas mais indicadas para o manejo contínuo são de 30 e 40 cm, pois apresentaram maior produção de massa de forragem com melhor conformação morfológica.

Composição químico-bromatológica

A análise químico-bromatológica é o ponto de partida para o conhecimento da concentração e disponibilidade dos nutrientes, o que contribui para predizer a resposta animal em diferentes situações de pastejo (VAN SOEST, 1982). Para a determinação da composição química das espécies forrageiras, são utilizados basicamente dois métodos de análise, que são os métodos de VAN SOEST (1965) e (SILVA, 1981) e a análise aproximativa de WEENDE (1864).

Segundo COELHO (1981), este conhecimento é de fundamental importância para implementação de manejo, visando à utilização de forrageiras em seu melhor estágio de desenvolvimento.

Por meio de detergente neutro, é possível separar o conteúdo celular (parte da forragem solúvel em detergente neutro), que se constitui basicamente de proteínas, gordura, carboidratos solúveis, pectina e outros compostos solúveis em água da parede celular, que se constitui na fibra em detergente neutro (FDN), (VAN SOEST *et al.*, 1991) O teor de proteína de um alimento é mensurado a partir do teor de nitrogênio presente na amostra analisada. (Kjeldahl; AOAC (2012)).

As técnicas *in vitro* de produção de gases são capazes de simular o ambiente ruminal e a digestão enzimática. (THEODOROU *et al.*, 1994) Baseiam-se na estimativa do volume de gases produzidos e conversão de volume a partir de dados de pressão MAURÍCIO *et al.*, (2003). Essa técnica tem sido utilizada para estimar a digestibilidade *in vivo* e mensurar a degradação ruminal GATACHEW *et al.*, (1998), pois simula as

condições do rumem, como a atmosfera anaeróbica, temperatura de incubação constante (39°C) e pH adequado (NOGUEIRA *et al.*, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na estação experimental Fazenda Água Limpa, pertencente a Universidade de Brasília (UnB), situada no núcleo rural Vargem Bonita no Distrito Federal (DF).

As parcelas experimentais mediam e foram estabelecidas em um pasto formado com capim Mavuno (*Brachiaria sp* – Híbrido *cv. Mixe DRWN 12*). O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro. Antes do início das avaliações, as parcelas experimentais passaram por um corte de uniformização, quando então receberam adubação em cobertura com 350 kg/ha de fertilizante 04-30-16 e mais 50 kg/ha de Ureia. Utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com parcelas subdivididas com três repetições (Fig.1), separando os crescimentos em (C1, C2, C3 e C4) especificamente para esse trabalho, foram avaliados somente o **C4**. As idades de cortes foram (28, 35, 42 e 49 dias) nas sub parcelas, seguindo procedimentos de Leite et al., (1996). As variáveis determinadas foram: produção de feno (kg/ha) teores (%) de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), a Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (DIVMS), e a Produção de gases *in vitro*. As amostragens iniciaram-se em 21/02/19 e estendeu até 14/03/19.

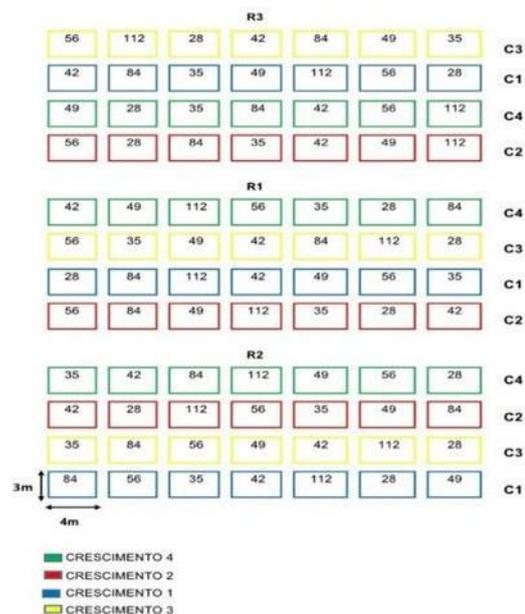


Figura 1: Croqui da área experimental.

Os cortes foram realizados com 15 cm de altura. A forragem colhida no campo, foi pesada e posta para secar ao sol em uma lona plástica preta, até atingir o ponto de fenação. Durante o período de secagem, a massa de forragem foi revirada a cada 2 horas, buscando obter-se uma secagem uniforme entre as camadas do material. Para o monitoramento da velocidade de secagem da forragem, utilizou-se forno micro-ondas, e essa operação foi repetida a cada 2 horas. As amostras foram submetidas a dois ciclos de 3 minutos, dois ciclos de 2 minutos e um ciclo de 1 minuto até atingir o peso constante. Junto às amostras foram colocados um copo de água com 200 ml, afim de manter-se o ambiente úmido, evitando-se a queima das mesmas. A calibração para o ponto de fenação, foi realizada empregando-se amostras de fenos de capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu e Tifton-85 (*Cynodon dactylon*), já finalizados. Para determinação final das amostras, empregamos o ponto de secagem, de 85% a 87% de matéria seca ponto de fenação.

As amostras foram moídas em moinho do tipo Willey com peneira de granulometria de 1mm e acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados para posteriores análises. As determinações de matéria seca e fibra em detergente neutro (FDN) foram executadas conforme especificações do método de VAN SOEST et al. (1991) (Figura 3). Para determinação de proteína bruta (PB), empregou-se o método (Kjeldahl), conforme especificações do AOAC (2012) (Figura 2). Para a determinação da digestibilidade *in vitro*, foi coletado pela manhã, o líquido ruminal de três ovinos mestiços adultos, providos de cânula (Figura 4). Visando a complementação dessas análises,

utilizou-se os procedimentos de Tilley & Terry (1963) modificada segundo Silva & Queiroz (2002), com a utilização de incubadora *in vitro*, Tecnal® (TE-150).

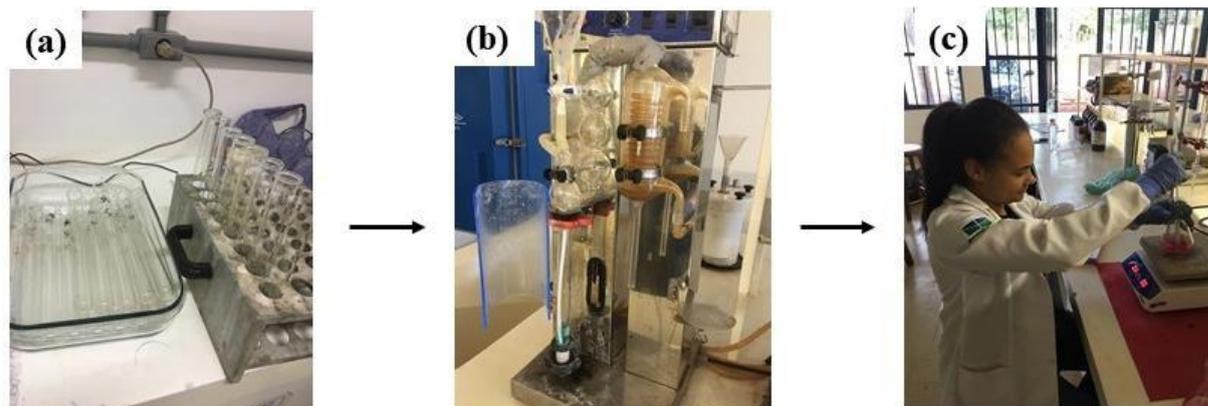


Figura 2: Etapas de análise de Proteína bruta. (a) Etapa digestão das amostras; (b) Etapa de destilação; (c) Etapa da titulação das amostras.

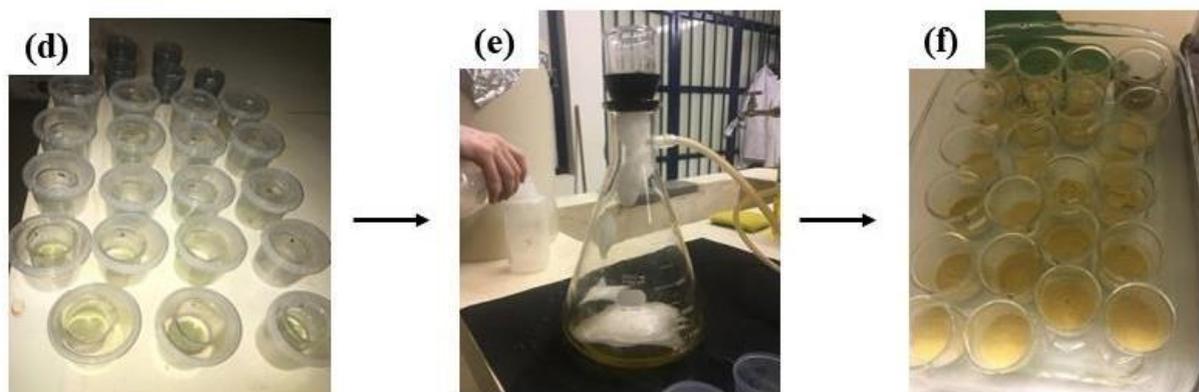


Figura 3: Etapas de Análise de FDN. (d) Amostras em recipientes plásticos prontas para ir para autoclave; (e) Lavagem dos cadinhos; (f) Amostras prontas para pesagem e determinação final.

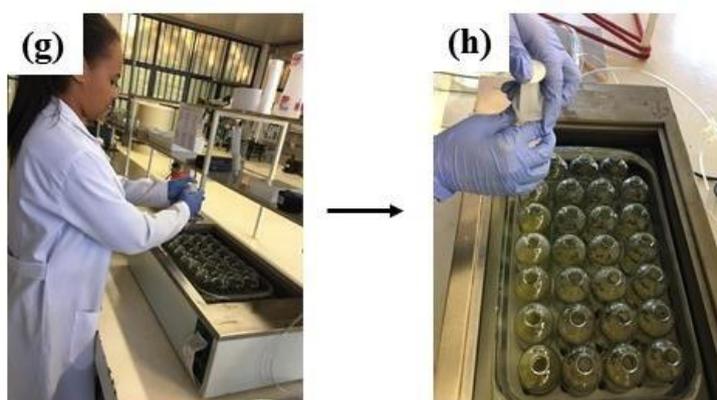


Figura 4: Análise de Digestibilidade. (g) Etapa de inoculação das amostras com líquido ruminal;
(h) Etapa de inoculação das amostras com Solução Tampão.

A produção de gases *in vitro* das amostras foi obtida utilizando a metodologia de THEODOROU et al. (1994), modificada por MAURICIO et al. (1999), usando um transdutor de pressão. As medições das produções de gases foram realizadas nos seguintes horários: 3, 6, 9, 12, 16, 24, 36, 48, 72, 84 e 96 horas após a incubação. O inóculo foi colhido de dois ovinos fistulados mantidos em pasto de *Tifton* suplementados com e 400 g de concentrado por dia. Os animais foram mantidos em jejum por 12 horas antes da colheita do inóculo. Amostras do conteúdo ruminal compostas por material sólido e líquido foram retiradas dos dois animais e misturadas formando uma amostra composta. O inóculo foi filtrado em camada dupla de pano de algodão e mantido em banho maria a 39°C em fluxo de CO₂ até a inoculação. Foram inoculados 10 ml do líquido ruminal em frascos de vidro de 160 ml contendo 1g de substrato e 90 ml de solução nutritiva tamponante. Após a inoculação os frascos foram tampados com rolhas de borrachas e lacrados. Posteriormente, foram incubados em estufa com circulação de ar a 39°C.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do software “SAS” (2002), versão 9.0, procedimento GLM, sendo avaliados por análises por regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tempo de secagem do Feno

Os dados de precipitação pluviométrica e temperatura mínima, média e máxima no período experimental que abrangeu de fevereiro a março de 2019, foram registrados pelo INMET e são apresentados na Tabela 2.

É possível identificar que as temperaturas médias, mínimas e máximas se mantiveram próximas durante todo o período experimental (Tabela 2). Contudo houve aumento nos índices pluviométricos a partir do final de fevereiro e início de março, sendo observado na primeira quinzena de março um período de estiagem.

Tabela 1 – Precipitação pluviométrica, temperatura média, mínima e máxima do período experimental

Período (mês)	Precipitação (mm)	T. Mínima (°C)	T. Média (°C)	T. Máxima (°C)
Fevereiro	29,6	18,0	22,0	29
Março	154,4	17,6	22,0	29

Após os cortes as amostras foram secas ao sol até atingirem 80 a 85% de matéria seca. Segundo ROTZ, (1995) no ponto de feno a forragem deve apresentar de 2,3 a 5,3 partes de água, para cada parte de MS. Os tempos de secagem obtidos foram de 16, 24, 20 e 12 horas após exposição direta ao sol, respectivamente para as idades de corte de 28, 35, 42 e 49 dias. Isso mostra que a gramínea Mavuno apresenta boas características de secagem rápida, para ser usada no processo de fenação. As chuvas no mês de março foram isoladas e por mais que a precipitação do mês tenha sido maior, a temperatura foi bastante elevada (Tabela 2), justificando a secagem mais rápida do corte de 49 dias que deveria ser maior, porque na medida em que o capim envelhece os tempos de secagem deveriam aumentar.

A análise de regressão mostra que o capim Mavuno quando em menor idade, assim como a maior parte das gramíneas, apresenta alto teor de umidade. Entretanto, com o aumento da maturidade esse teor é reduzido, ocorrendo aumento considerável do teor

de matéria seca. Observa-se na Tabela 3, que os teores de MS do capim Mavuno elevaram-se com a idade de corte. Aos 35 dias devido ao excesso de chuvas ocorridas 7 dias antes do corte, verificou-se redução nos teores de matéria seca. O mesmo comportamento ocorreu aos 42 dias de corte, observando-se redução na produção de Feno (Kg/ha).

Tabela 2 – Produção de Feno (Kg/ha); teores Proteína Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutro (FDN); e Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (DIVMS) em função das idades de corte de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*)

Cortes	Prod. de Feno (Kg/ha)	PB (%)	FDN (%)	DIVMS (%)
28 dias	2619,5 ± 99,10	8,41 ± 2,30	56,37 ± 2,53	71,24 ± 3,09
35 dias	3945,4 ± 803,11	5,8 ± 0,07	62,72 ± 0,68	67,93 ± 3,05
42 dias	5211,2 ± 448,27	6,23 ± 1,97	60,78 ± 1,74	69,24 ± 5,36
49 dias	4450,4 ± 1241,0	6,32 ± 0,91	62,40 ± 2,40	70,41 ± 1,83
significância	***	**	***	NS
EPM	946,1	1,78	2,28	3,63
CV (%)	23,24	25,97	3,75	5,18

O efeito linear do crescimento (Figura 5) mostra que essa gramínea apresentou um bom crescimento, porém dependendo da época que seja realizado o corte ou diferimento, pode aumentar a produção de forragem e conseqüentemente de feno. Efeito semelhante também foi observado por LEITE et al. (1996) com *Panicum maximum* cv. vencedor na região do Distrito Federal.

De maneira geral, essas produções obtidas estão semelhantes as observadas por SILVEIRA, (2001) com *Paspalum atratum* cv. Pojuca, nas mesmas idades de corte. De acordo com a Embrapa (2007), o capim Marandu também apresentou produtividade similar.

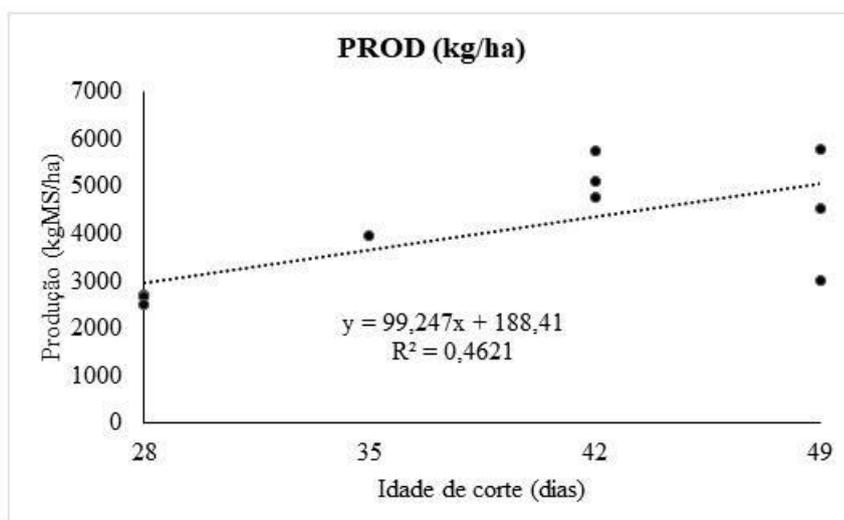


Figura 5. Produção de Matéria Seca (Kg/MS/ha) em função das idades de corte de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*).

Os resultados de feno em função da idade de corte e em relação a proteína bruta estão apresentados na (Figura 6). Observou-se que o teor de PB % do feno diminuiu com o avanço da idade da gramínea, o que é normal nas diversas cultivares de gramínea. Em gramíneas tropicais, o aumento da maturidade fisiológica e o decaimento dos teores de proteína bruta isso é normal (GOMES et al., 2006). Na medida em que a planta aumenta a idade, eleva os teores de fibras, os quais são os tecidos de sustentação da planta e com isso reduz os teores de proteína bruta (VAN SOEST 1994), afetando negativamente a qualidade do feno.

Aos 21 dias de idade, o cv. BRS Tamani atingiu 18,55 %, valor superior ao *Panicum maximum* cv. Tanzânia, conforme observado por BERNARDES (2014). A redução no teor de PB com o avanço da maturidade das plantas é um fato amplamente relatado na literatura (VERDECIA et al., 2008; SILVA, 2009) e provavelmente ocorrer devido ao efeito de diluição do conteúdo de PB na matéria seca produzida e acumulada (ANDRADE et al., 2003).

Segundo MERTENS (1994) com teores de PB das forrageiras inferiores a 6% ocorre redução na digestão da mesma devido a insuficientes quantidades de nitrogênio, disponível para os microrganismos do rúmen. Isso resulta na diminuição da população, e conseqüentemente reduzindo a digestibilidade e a ingestão da matéria seca. Neste trabalho, os teores médios de PB do feno estão abaixo de 6%, quando cortado após 28 dias. No entanto, mesmo assim a digestibilidade “*in vitro*” não apresentou redução e se manteve praticamente constante.

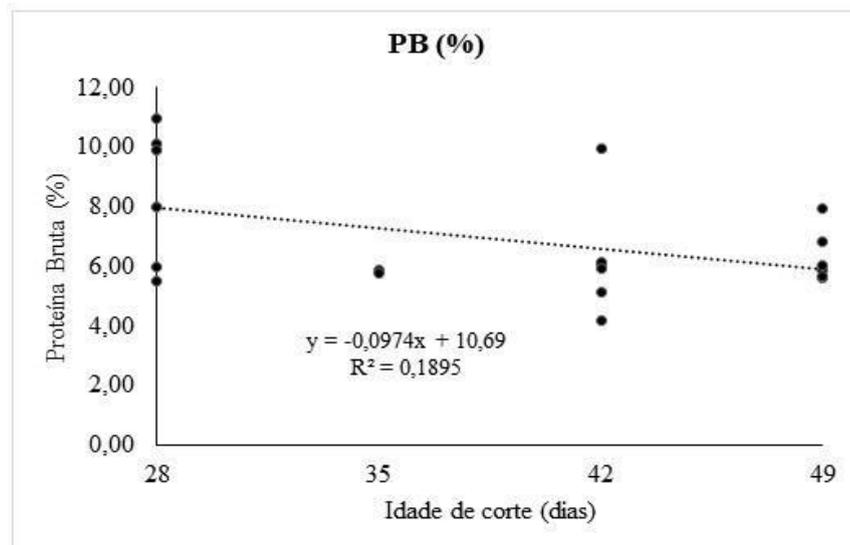


Figura 6. Teor de Proteína Bruta (PB) em função das idades de corte de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*).

Os resultados de análise de regressão mostraram efeito significativo (Figura 7). Mostrando que os teores de FDN variaram entre 56 e 62%. Provavelmente isso não será um fator que poderia prejudicar o consumo do feno, tendo em vista que esses teores são bastantes semelhantes aos observados em fenos de outras espécies forrageiras tropicais. De acordo com VAN SOEST (1994), o teor de FDN é o fator mais limitante do consumo de volumosos, sendo que teores dos constituintes da parede celular superiores a 55 ou 60% matéria seca correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem. A concentração de FDN é o componente da forragem mais consistentemente associado ao consumo, apesar de que os valores obtidos nesse trabalho, estão bastante semelhantes aos observados em gramíneas do gênero *Braquiaria*. (SILVEIRA, 2001).

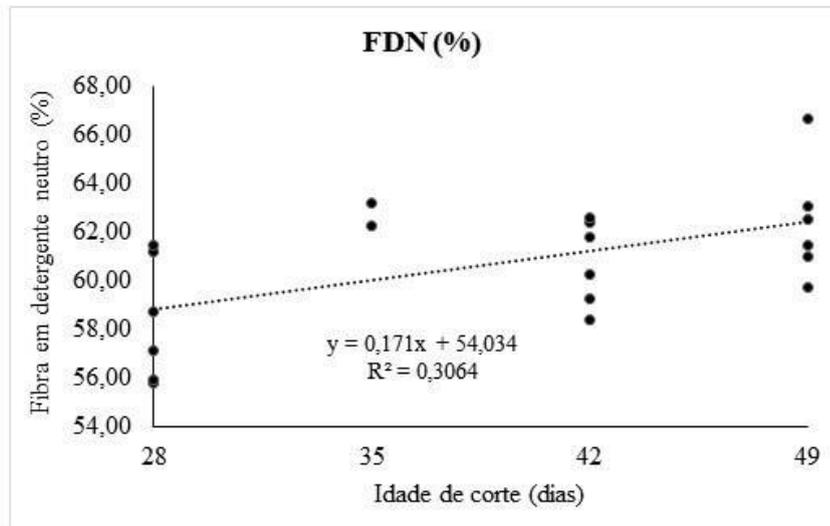


Figura 7. Teor de fibra em Detergente Neutro (FDN) em função das idades de corte de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*).

Os resultados de digestibilidade “*in vitro*”, foram semelhantes entre as idades de corte e não apresentaram valores decrescentes como citado por Rocha e Silva (1983), que menciona esse comportamento de acordo com o envelhecimento da planta. No período em estudo e nas idades avaliadas, não foram observadas variações significativas nos valores de DIVMS, indicando que o híbrido Mavuno, manteve a qualidade fermentativa da fibra até os 49 dias.

O comportamento linear decrescente do teor de PB, bem como o crescente de FDN foram observados nas diferentes idades de corte, mas não afetaram os valores de digestibilidade e produção de gases do feno. Apesar da redução na digestibilidade, a mesma ainda permaneceu elevada aos 49 dias, indicando que a forragem de feno de capim Mavuno possui um bom potencial de qualidade e aproveitamento quando ingerido pelos animais, além de manter o valor nutricional mais elevado do que em feno de outras espécies de Braquiária. De acordo com FICK *et al.* (1973), ELLIOT e TOPPS (1973), o baixo conteúdo de proteína poderia limitar a digestibilidade e a ingestão de alimentos, devido à falta de substrato nitrogenado adequado para os microrganismos do rúmen, resultando em uma baixa digestibilidade em fenos de Braquiária. Entretanto, os resultados deste trabalho não seguiram o padrão, mesmo com a proteína relativamente baixa, apresentou uma digestibilidade e produção de gases consideravelmente altas (Figura 8). Baixo conteúdo de PB e alto teor de FDN poderia limitar a digestibilidade, bem como a ingestão de forragem, devido à falta de substrato nitrogenado adequado para os microrganismos do rumem (FICK *et al.*, 1973; ELLIOT e TOPPS, 1973).

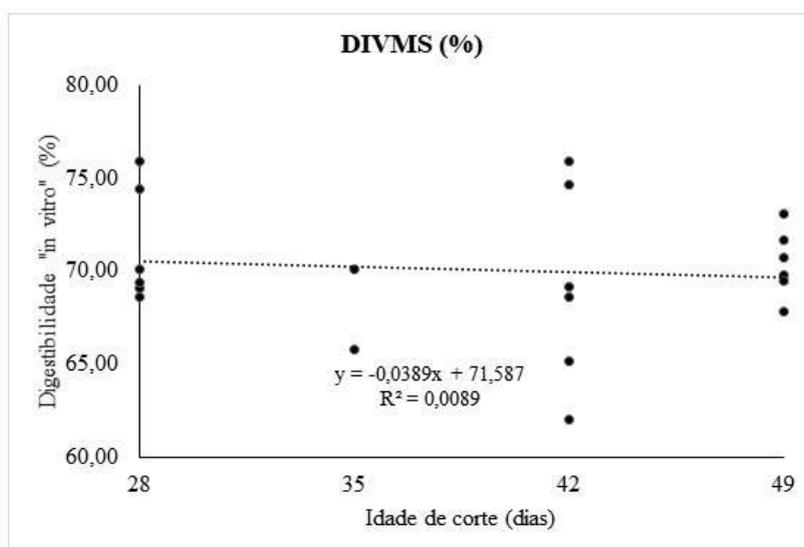


Figura 8. Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (DIVMS) em função das idades de corte de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*).

Os volumes de gases produzidos nos ensaios “*in vitro*” variaram de 7,21 a 190,35 ml nas 96 horas de fermentação. As curvas de produção de gases apresentaram diferenças entre elas (Figura 9), mostrando que houve variação na composição do capim Mavuno, nas diferentes idades de corte estudadas. Segundo WILSON (1994), tal fato é esperado, uma vez que o aumento da maturidade, principalmente em gramíneas tropicais, implica no aumento da síntese de constituintes da parede celular, bem como do seu espessamento e da disposição de lignina, o que tende a aumentar a fração não degradada, reduzindo dessa forma a fração potencialmente digerível. Entretanto, nesse trabalho, a gramínea apresentou um bom padrão de fermentação em todas as idades de corte.

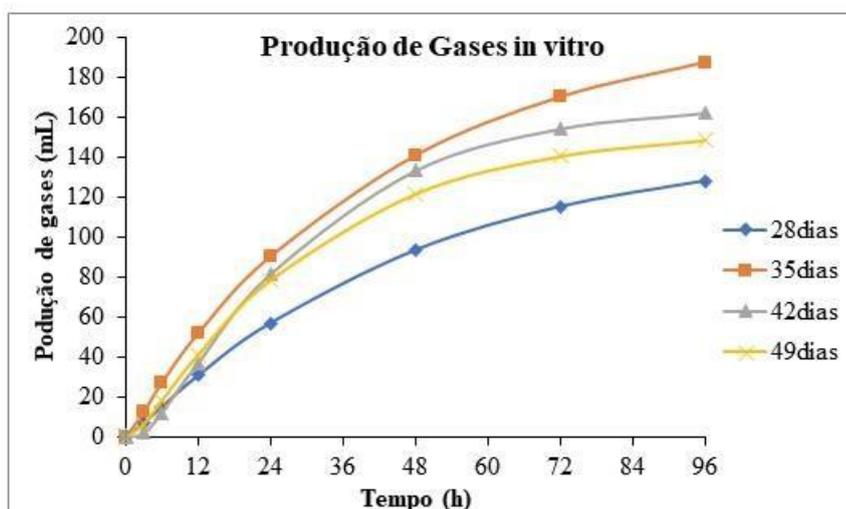


Figura 9. Produção de gases *in vitro* em função das idades de corte de capim Mavuno (*Brachiaria sp.* – Híbrido Cv. *Mixe DRWN 12*).

A produção de gás *in vitro* acumulada em 96h apresentou os maiores valores aos 35 dias de corte, demonstrando que quanto maior a curva, maior é a produção de gás em função do tempo e maior a disponibilidade de energia na forma de ácidos graxos voláteis. As pequenas diferenças encontradas possivelmente são explicadas pela elevada idade de corte aos 42 dias de idade (Figura 9). Em gramíneas tropicais, principalmente em estágio de maturidade avançado, a fração de FDN contribui com a maior proporção de gases produzidos ao longo da incubação (CABRAL *et al.*, 2000).

A fermentação foi semelhante nos diferentes cortes, mostrando que o capim Mavuno manteve a qualidade nas diferentes idades de corte, indicando que a fração FDN, apresentou padrões semelhantes de fermentação. Entretanto, aos 28 dias a curva de produção de gases apresentou menores produções em relação as demais. Provavelmente, em decorrência de um menor teor de carboidrato na forragem, contribuindo para que as taxas de fermentação tenham apresentado menores valores nos primeiros horários de fermentação.

Os resultados obtidos de volume de gás produzido em 96h mostram que o feno apresentou padrões de fermentação semelhantes nas diferentes idades estudadas, esse comportamento também foi observado nos resultados de DIVMS, indicando que até 49 dias a forragem manteve alta a digestibilidade, o que poderá favorecer o consumo de matéria seca pelos animais (MERTENS., 1994).

CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados apresentados, observamos que em termos de produtividade, composição química e produção de gases *in vitro* da forragem, o capim Mavuno apresenta boas condições para ser utilizado no processo de fenação. Entretanto, as idades mais indicadas para corte visando a produção de feno e qualidade da forragem variam entre cinco e sete semanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, R. da S.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. da. Produção e composição químico-bromatológica do capim-furachão (*Panicum repens* L.) sob adubação e diferentes idades de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.2, p.325-333, 2000.
- ALCÂNTARA, P.B., OTSUK, I. P., OLIVEIRA, A.A.D. Aptidão de algumas espécies de forragens para a produção de feno em função da velocidade de secagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM. 1999.
- ANDRADE, A.C.; EVANGELISTA, A.R.; SIQUEIRA, G.R.; SANTANA, R.A.V. Rendimento e valor nutritivo do capim-bermuda “Coastcross” (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrotação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, Anais... Viçosa: SBZ, CD-ROM. 2003.
- BALSALOBRE, M.A.A. Valor alimentar do capim *Tanzânia*. (Tese de Doutorado em Agronomia, área de concentração: Ciência Animal e Pastagens). Piracicaba. ESALQ, 113p. 2002.
- BATISTA, S. J; ARRUDA, V. A. F; AZEVEDO, R. A.; ALVES, A.A. Composição Químico-Bromatológica do Feno de Cipó-de-Escada (*Bauhinia glabra* Jacq.) em Cinco Estádios de Corte1. Rev. bras. zootec., v.28, n.5, p.914-918, 1999.
- BENEZ, A. L. C. Parâmetros ruminais e consumo voluntário de feno *Brachiaria Decumbens* Stapf por bovinos recebendo suplementação protéico-energética. Dissertação de Mestrado. Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, p.53. 2007.
- BERNARDES, J.P.B. Crescimento e composição bromatológica do capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia1. Universidade de Brasília, Brasília, p.29, 2014.
- BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, M. C.; SCHLICHTING, A. F.; PORTO, R. A.; SILVA, T. J. A.; KOETZ, M. Desenvolvimento e produção de *capim-Convert* HD364 submetido ao estresse hídrico. Revista Agro@mbiente on-line, v. 8, n. 1, p. 134-141, janeiro-abril. Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR 2014.
- CABRAL, L.S.; FILHO, S.C.V.; MALAFAIA, P.A.M.; LANA. L.P.; SILVA, J.F.C.; VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA. E. S. Frações de Carboidratos de Alimentos Volumosos e suas Taxas de Degradação Estimadas pela Técnica de Produção de Gases. Rev. bras. zootec., 29(6):2087-2098, 2000.
- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil- CNA. Disponível em <<https://www.cnabrazil.org.br/icna>> Acesso em 22/09/2021 as 10:35.
- COELHO, R.W. Relações entre utilização e qualidade de forragem. In: JORNADA TÉCNICA DE BOVINO DE CORTE NO RS, 1, 1981, Bajé, 1980. Anais... Bajé: EMBRAPAUEPAE. p.57-73, 1981.

CORRÊA, L.A.; POTT, E.B.; CORDEIRO, C.A. Integração de pastejo e uso de silagem de capim na produção de bovinos de corte. In: II Simpósio de produção de gado de Corte, Viçosa. V.1, p.1-20, 2000.

COSTA, J.L & GOMIDE, J.A. Drying rates of tropical grasses. UEPAE-Embrapa-São Carlos S.P. and Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil. Tropical Grassland, v.25, p.325-332. 1991.

COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V.; NEVES, B.P.; RODRIGUES, C.; SAMPAIO, F.M.T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Ciência Agrotécnica, v.31, n.4, p.1197-1202, 2007.

ELLIOT, R. C.; TOPPS, J. H. Voluntary intake of low protein diets by sheep. Anim. Prod., Edinburgh, n. 5, v. 2, p. 269-276, out. 1973.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Pastagens e qualidade da carne. Brasília. 2018

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Marandu: cultivar de *Brachiaria brizantha*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p.2. 2007.

EVANGELISTA, R.A.; LIMA, J.A., Conservação de alimentos para bovinos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.34, n.277, p.43-52, nov./dez. 2013.

FICK, K. R. et al. Influence of supplemental energy and biuret nitrogen on the utilization of low quality roughage by sheep. J. Anim. Sci., Champaign, v. 36, n. 1, p. 137-143, jan. 1973.

FRANÇA, A.F.deS.; BORJAS, A.deL.R.; OLIVEIRA, E.R. de; SOARES, T.V.; MIYAGI, E.S.; SOUSA, V.R. de. Parâmetros nutricionais do capim-tanzânia sob doses crescentes de nitrogênio em diferentes idades de corte. Ciência Animal Brasileira, v.8, n.4, p.695-703, 2007.

GARCEZ NETO, A. F. Complexidade e Estabilidade de Sistemas de Pastejo. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Revisão Bibliográfica). 2001.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; CARVALHO, D.D. de; SCHAMMASS, E.A. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras *Marandu*, *Setária* e *Tanzânia* aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.4, p.947-954, 2000.

GOMES, S. P. et al. Consumo, digestibilidade e produção microbiana em novilhos alimentados com diferentes volumosos, com e sem suplementação. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 58, n. 5, p. 884-892, 2006.

GETACHEW, G.; BLÜMMEL, M.; MAKKAR, H.P.S. et al. *In vitro* measuring techniques for assessment of nutritional quality of feeds: A review. Animal Feed Science Technology, v.72, 1998.

HARRIS, C.E., TULLBERG, J.N. 1980. Pathways of water loss from legumes and grass cut for conservation. Grass and Forage Sciences. 35(1):1-11. Disponível em <<https://www.embrapa.br/en/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>>. Acesso em 09/08/2021 às 22:29.

LEITE, G. G.; COSTA, N. L.; GOMES, A. C. Efeito do diferimento sobre produção e qualidade da forragem de genótipos de *Brachiaria* spp. Em cerrado do DF. Em: 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais... Fortaleza, p. 221-223, 1996.

MACDONALD, A.D., CLARK, E.A. Water and quality loss during field drying of hay. Adv. in Agron. 41:407-437. 1987.

MACEDO JUNIOR, G.L.; ZANINE, A.M. Importância do consumo da fibra para nutrição de Ciência Animal, 17(1):7-17,2007 17 ruminantes. Revista Eletrônica de Veterinária, v.6, n.8, p.1-10, 2006.

MAURICIO, R. M.; PEREIRA, R.G.R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. Relação entre pressão e volume para implantação da técnica “*in vitro*” semi - automática de produção de gases na avaliação de forrageiras tropicais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v. 55. n. 2. p. 216-219. 2003.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. J. Dairy Sci., v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHER Jr., G. C. Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, p.450-493. 1994.

MOSER, L.E. Post-harvest physiological changes in forage plants. In: Post-harvest physiology and preservation of forages. Moore, K.J., Kral, D.M., Viney, M.K. (eds). American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin. p. 1-19. 1995.

NOGUEIRA, U. T ; MAURÍCIO, R.M.; GONÇALVES, L.C. et al. Comparação de substratos com diferentes quantidades de carboidratos solúveis utilizando a técnica “*in vitro*” semi-automática de produção de gases. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v. 58. n. 5. p.901-909. 2006.

NORTON, B. W. Differences between species in forrage quality. Santa Lúcia, s. d., 89-110p.

RAMIREZ, Matheus Anchieta, 1984- R173c Consumo e digestibilidade aparente de feno de *Brachiaria decumbens*, stapf cultivar basiliski cortados em três diferentes idades / Matheus Anchieta Ramirez. p.48. 2010.

REIS, R. A., RODRIGUES, L. R. A. e PEDROSO, P. Avaliação de fontes de amônia para o tratamento de volumosos de baixa qualidade. Rev. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, v. 24, n.4, 1995.

- ROSA, B. Valor nutritivo do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk submetido a tra-tamento com amônia anidra ou uréia. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 107p. 1996.
- ROTZ, C.A. Field curing of forages. In: Post-harvest physiology and preservation of forages. Moore, K.J., Kral, D.M., Viney, M.K. (eds). American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin. p. 39-66. 1995.
- ROTZ, C.A. Mechanization: Planning and selection of equipament. In: International Grassland Congress, XIX. São Pedro. Proceedings... Piracicaba: Brazilian Society of Animal Husbandry. p.763-768. 2001.
- SILVA, A.R; ALVARENGA, C.A.F; MARTINS, L.R; Componentes morfológicos do capim-Mavuno sob manejo em lotação contínua. Anais do II Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica, Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do triângulo mineiro. Uberaba, MG, v.2, n.1, set., 2018.
- SILVA, D.J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa p.166, 1981.
- SILVA, M.W.R. da. Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas tifton-85, *Marandu e Tanzânia* submetidas à irrigação. 54p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes). Itapetinga: UESB, 2009.
- SILVEIRA, L. F., Crescimento e composição química do capim *Paspalum atratum* cv. Pojuca. Monografia. Universidade de Brasília v.9, p11, 2001.
- THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B.A.; DHANOA, M.S.; McALLAN, A.B.; FRANCE, J. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*. v.48, p.185- 197, 1994.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. New York: Cornell University Press, p.476. 1994.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminants. Corvallis, Oregon, O & Books. 374p. 1982.
- VERDECIA, D.M.; RAMIREZ, J.L.; LEONARD, I.; PASCUAL, Y.; LÓPEZ, Y. Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzânia. *Revista Electrónica de Veterinaria*, v.9, n.5, p.1-9, 2008.
- WILSON, J.R. Cell wall characteristics in relation to forage digestion by ruminants: review. *J. Agric. Sci.*, 122(2). p.73-182. 1994.
- 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.