

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RAFAEL CIUDROWSKI

**VALOR NUTRICIONAL DA SILAGEM DE *Urochloa brizantha* CV.
PIATÃ EM CONSÓRCIO COM *Stylosanthes capitata* CV. CAMPO
GRANDE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2017

RAFAEL CIUDROWSKI

**VALOR NUTRICIONAL DA SILAGEM DE *Urochloa brizantha* CV.
PIATÃ EM CONSÓRCIO COM *Stylosanthes capitata* CV. CAMPO
GRANDE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: M.Sc. Olmar Antônio Denardin
Costa

DOIS VIZINHOS
2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC

**VALOR NUTRICIONAL DA SILAGEM DE *Urochloa brizantha* CV.
PIATÃ EM CONSÓRCIO COM *Stylosanthes capitata* CV. CAMPO
GRANDE**

Autor: Rafael Ciudrowski

Orientador: Prof M.Sc Olmar Antônio Denardin Costa

TITULAÇÃO: Bacharel em Zootecnia

Aprovado em junho de 2017.

Prof. Dra. Lilian Mayer

M.Sc. Saimon De Souza e Souza

Prof. M.Sc. Olmar Antônio Denardin Costa
(Orientador)

RESUMO

CIUDROWSKI, Rafael. **Valor nutricional da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã em consórcio com *Stylosanthes capitata* cv. Campo grande.** 2017. Trabalho (Conclusão de Curso II) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Câmpus Dois Vizinhos, 2017.

O Brasil apresenta grandes áreas implantadas com forrageiras tropicais e existe um grande desafio para armazenar estas forrageiras e disponibilizá-las durante o período de inverno, fazendo com que mantenham a qualidade nutricional. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o valor nutricional da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã exclusiva ou em consórcio com *Stylosanthes* cv. Campo Grande. O experimento foi conduzido em área pertencente à UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), localizada no município de Dois Vizinhos, no período de janeiro a maio de 2017 e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Bromatologia desta mesma instituição. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições, o material foi ensilado em microsilos de PVC, os tratamentos foram 100% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã; 80% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 20% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande; 60% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 40% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande; 40% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 60% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande, totalizando 16 microsilos que foram abertos aos 47 dias, avaliando-se na silagem pH, perdas por efluentes, perdas por gases, capacidade tampão, MS, MM, MO, PB, FDN, FDA, LDA e CHOS. Foi observado que a silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã consorciada com *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande permitiu fermentações desejáveis e aumentou o seu valor nutritivo.

PALAVRAS-CHAVES: Forrageiras tropicais, matéria seca, pH, poder tampão, proteína bruta, *Stylosanthes*.

ABSTRACT

CIUDROWSKI, Rafael. **nutritional value of the silage of *Urochloa brizantha* cv. Piata in consortium with *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.** Paraná 2017. Final Paper – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

Brazil presents large areas planted with tropical forages and there is a great challenge to store these forages and make them available during the winter period, keeping them nutritional quality. The objective of this work was to evaluate the nutritional value of silage the *Urochloa brizantha* cv. Piatã exclusive or in consortium with *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande. The experiment was conducted in an area belonging to the UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), located in the municipality of Dois Vizinhos, from January to May 2017 and the laboratory analyzes were performed at the Laboratory of Bromatology of this same institution. A completely randomized experimental design with four treatments and three replicates, the material was silage in PVC microsils, the treatments were 100% of *Urochloa brizantha* cv. Piatã; 80% of *Urochloa brizantha* cv. Piatã and 20% *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande; 60% of *Urochloa brizantha* cv. Piatã and 40% *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande; 40% of *Urochloa brizantha* cv. Piatã and 60% *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande. The results of the study were as follows: DM, Ash, CP, NDF, ADF, ADL, and CHOS. It was observed that the silage of *Urochloa brizantha* cv. Piatã intercropped with *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande allowed for desirable fermentations and increased its nutritional value.

KEYWORDS: Buffer capacity, Crude protein, Dry material, pH, *Stylosanthes*, Tropical forages.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2. OBJETIVOS | 7 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 7 |
| 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO | 7 |
| 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 8 |
| 3.1 INFLUÊNCIAS DOS FATORES CLIMÁTICOS NA PRODUÇÃO FORRAGEIRA | 8 |
| 3.2 <i>Urochloa brizantha</i> CULTIVAR BRS PIATÃ..... | 9 |
| 3.3 <i>Stylosanthes capitata</i> CULTIVAR CAMPO GRANDE | 10 |
| 3.4 SILAGEM | 11 |
| 3.4.1 SILAGEM DE GRAMÍNEAS TROPICAIS..... | 12 |
| 3.4.2 SILAGEM DE LEGUMINOSAS TROPICAIS | 13 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 14 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 18 |
| 6. CONCLUSÃO | 25 |
| 8. REFRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 26 |

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a base da produção animal é a pasto, em sistemas extensivos. Entretanto, as forrageiras tropicais passam por um período de sazonalidade, resultando em elevada produção forrageira quando os fatores climáticos favorecem o seu desenvolvimento e estacionalidade produtiva em temperaturas baixas.

Dentro deste contexto, há uma necessidade de buscar formas alternativas para a conservação de alimentos que possam ser disponibilizados aos animais nos períodos de sazonalidade forrageira. Sendo assim, a ensilagem é uma alternativa muito utilizada nos sistemas de criação animal. Segundo Evangelista et al (2004), a silagem consiste na preservação das forragens úmidas de alto valor nutritivo para ser fornecido aos animais na época de escassez.

O processo fermentativo da silagem ocorre em anaerobiose, ou seja, com uma sucessão de microrganismos faz o material atingir um nível de acidez através da produção de ácido láctico produzido pelas bactérias ácido lácticas que acabam inibindo o desenvolvimento de microrganismos deterioradores. Dessa forma quanto mais rápida ocorrer a redução do pH, menor serão as perdas do material ensilado, pois ocorrerá maior conversão dos carboidratos solúveis em ácido láctico (MCDONALD et al., 1991).

Dentre as culturas mais apropriadas para a ensilagem destacam-se o milho (*Zea mays* L.) e o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) que apresentam baixo poder tampão, elevado teor de carboidratos solúveis e matéria seca gerando uma silagem de boa qualidade. Entretanto, a possibilidade da ensilagem de capins não convencionais como as do gênero *Urochloa* já esta comprovada (SANTOS et al., 2011).

As leguminosas tropicais apresentam elevados teores de minerais e proteína bruta podendo também ser utilizadas para a produção de silagem, apresentam resultados satisfatórios referentes a características fermentativas e bromatológicas (PEREIRA et al., 2001).

O objetivo foi avaliar o processo fermentativo da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã exclusiva ou em consórcio com *Stylosanthes capitata* cv. Campo grande e o valor nutritivo, buscando quantificar as perdas por gases e efluentes das silagens produzidas e avaliar o rendimento de matéria seca da silagem.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL:

Avaliar o valor nutricional da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã exclusiva ou em consórcio com *Stylosanthes capitata* cv. Campo grande.

2.2. ESPECIFICOS:

1. Avaliar a qualidade nutricional e fermentativa da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã com inclusão de diferentes níveis de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.
2. Quantificar as perdas por gases e efluentes das silagens produzidas.
3. Avaliar o rendimento de matéria seca da silagem.
4. Avaliar parâmetros da forragem

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 INFLUÊNCIAS DOS FATORES CLIMÁTICOS NA PRODUÇÃO FORRAGEIRA

Em regiões tropicais, a base da alimentação animal geralmente é constituída por plantas forrageiras leguminosas ou gramíneas com os teores nutricionais variando de acordo com a estação climática e o estágio fisiológico da planta. As influencias de fatores climáticos como umidade, temperatura e disponibilidade hídrica fazem com que o potencial produtivo de forrageiras no verão seja de 80% e no inverno apenas 20% (CORRÊA et al., 2006).

O teor de lignina nas plantas forrageiras também varia devido às alterações climáticas, alterando também os teores de digestibilidade da proteína e fibra, pois a lignina forma uma barreira que impede a aderência microbiana e hidrólise enzimática da celulose e hemicelulose influenciando de forma negativa na digestibilidade da fibra e aproveitamento de todo o potencial nutritivo da forrageira (RODRIGUES et al., 2004).

As produções forrageiras no Brasil nos períodos de clima seco não apresentam boa qualidade nutricional capazes de atender as exigências produtivas dos animais, do mesmo modo que na região sul o clima apresenta temperaturas baixas e delimita a produção de forragens tropicais devido a estacionalidade da produção (REIS et al., 2001).

Estes fatores alavancam ainda mais a busca por estudos e tecnologias para conservação de forrageiras que disponibilizem alimento para os animais durante todo o ciclo produtivo.

No Brasil, utiliza-se principalmente a silagem como forma de conservação de forragens que preserva os valores nutritivos da forrageira tendo como resultado um alimento de boa qualidade para ser utilizado na alimentação de ruminantes (CORRÊA et al., 2006).

Ensilagem de gramíneas tropicais acaba sendo uma ótima alternativa para aproveitar o excesso de forragem produzido no verão. No entanto baixos teores de carboidratos solúveis e alta umidade no momento do corte são fatores que acabam afetando negativamente o processo fermentativo dificultando a confecção de uma silagem de boa qualidade (EVANGELISTA et al., 2004).

3.2 *Urochloa brizantha* cv. BRS PIATÃ

O gênero *Urochloa* foi descrito pela primeira vez como uma subdivisão do gênero *Panicum* por Trinius (1834). Posteriormente, Grisebach (1853) elevou as *Urochloas* a gênero. Existem cerca de 100 espécies de *Urochloa* distribuídas em regiões tropicais e subtropicais originárias principalmente da África oriental. Algumas espécies de *Urochloa* são muito bem adaptadas a solos de baixa fertilidade e mal drenadas (BOGDAN, 1977).

A *Urochloa brizantha* cv. Piatã foi lançada no ano de 2007 pela Embrapa com o objetivo de diversificar as pastagens brasileiras, sendo avaliada por 16 anos (VALLE et al., 2007).

O capim Piatã apresenta hábito de crescimento ereto com cerca de 0,85 m a 1,10 m de altura e forma touceiras, colmos finos, folhas medindo de 45 cm de comprimento e 1,8 cm de largura, perfilhamento aéreo e inflorescência de até 12 rácermos (VALLE et al., 2007).

A produção de forragem da *Urochloa brizantha* cv. Piatã sob regime de corte em solos de média fertilidade e sem reposição de adubação apresenta-se em torno de 9,5 t/ha de matéria seca por ano, produzindo 57% de folhas, sendo que 30% ocorre no período seco do ano (VALLE et al., 2007). Estes mesmos autores descrevem, em experimento realizado no Mato Grosso do Sul, a *Urochloa brizantha* cv. Piatã apresenta uma taxa de acúmulo de matéria seca de 53,6 kg dia ha⁻¹ no período das águas e 8,3 kg dia ha⁻¹ na época seca, sendo estes valores maiores que os observados para o capim-brizantão que foi de 47,8 kg/ha/dia na época das águas e 6,7 kg/ha/dia na época seca.

Carneiro et al. (2001), durante 1997 e 1999 foram avaliados 20 genótipos de *Urochloas* em Rio Branco, AC. Com relação a produção de forragem entre 1997 a 1998 o capim Piatã produziu cerca de 12 ton. ha⁻¹ de matéria seca e entre 1998 e 1999 sua produção foi de 11ton. ha⁻¹ de matéria seca oque acabou alocando o capim Piatã no grupo de braquiárias mais produtivas.

De acordo com Costa et al. (2011), a silagem do capim Piatã com adição de 15% farelo de milho no processo de ensilagem apresenta maiores teores de proteína bruta, chegando em torno de 13 a 19% a mais do que quando comparado com silagem de capim Marandu e Xaraés. Este aumento no teor de proteína bruta pode ser explicado devido a morfologia da planta que apresenta caules finos e maior relação folha:colmo (VALLE et al., 2007).

3.3 *Stylosanthes capitata* CV. CAMPO GRANDE

A *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande é uma leguminosa forrageira tropical desenvolvida pela Embrapa Gado de Corte em Campo Grande, Brasil. Deriva-se dos genótipos de *S. capitata* brasileiro e venezuelano (GROF et al., 2001), onde foram selecionados as características mais desejáveis durante seis gerações. Apresenta uma boa capacidade para fixar nitrogênio do solo em média 60 a 80 kg de N ano ha⁻¹ quando consorciado com gramíneas e em torno de 180 kg ha⁻¹ em monocultivo (FERNANDES et al., 2005).

A sua produção de matéria seca fica em torno de 3 a 6 toneladas de MS/ha/ano quando cultivada em consórcio com gramíneas. Já em sistema de monocultivo, a produção apresenta-se em torno de 6,5 a 13,4 toneladas de MS ano ha⁻¹ (GROF et al., 2001). Segundo Fernandes et al. (2005), a *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande produz de 12 a 15 tonelada de MS ano ha⁻¹ em monocultivo.

Esta leguminosa, assim como as demais, se destaca por apresentar um alto teor de proteína bruta na planta inteira, em torno de 13 a 18%, além de menor proporção de parede celular e a digestibilidade da matéria seca é maior ou semelhante a que encontra-se nas gramíneas tropicais (BARCELLOS et al., 2008). Conforme este mesmo autor, esta leguminosa também apresenta grande concentração de aminoácidos essenciais, principalmente de metionina que aliada a uma boa palatabilidade contribui para um maior desempenho animal.

Em relação ao uso do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande para a ensilagem, alguns produtores apresentam certo receio em utilizar esta leguminosa, pois em muitos casos faz se necessário uso de aditivos para favorecer o processo fermentativo. Entretanto, apresenta grande potencial para ser utilizada em consórcio com gramíneas para a produção de silagem. Ribeiro et al, (2011) relatou que em silagem de estilosantes campo grande consorciada com capim elefante, a composição bromatológica da silagem foi melhorada com a utilização do estilosante e que a adição de inoculante bacteriano não surtiu efeito na qualidade silagem, também foi relatado que a silagem de estilosantes campo grande apresentou melhores características nutritivas quando comparada a de capim elefante exclusiva.

3.4 SILAGEM

A ensilagem é um processo fermentativo que envolve um grande número de microrganismos tornando este processo muito complexo. Cada microrganismo atua em uma fase fermentativa de acordo com sua espécie e gênero. Com o processo fermentativo e a atuação dos microrganismos ocorre a conversão dos carboidratos solúveis em ácidos orgânicos conservando a forragem na forma de silagem úmida (CORRÊA; SANTOS, 2006).

Segundo Pahlow et al., (2003), o processo fermentativo de produção da silagem ocorre por um período de, em média, 21 dias, dividido em três fases que se completam. A primeira fase é aeróbia que ocorre entre 24 a 48 horas e quanto mais rápida ocorrer melhor será o perfil fermentativo da silagem, pois após a planta ser cortada ela continua utilizando os carboidratos solúveis para a respiração, apresenta pH de 6,0 aproximadamente e produz dióxido de carbono. Quando termina o oxigênio da fase aeróbica inicia-se a segunda fase, denominada de anaeróbia onde ocorre a redução do pH de 6,0 para 5,0 pois são produzidos os ácidos acético, lático e o álcool que dissociam o hidrogênio, posteriormente ocorre a última fase, denominada de anaeróbia 2 onde que o pH é reduzido de 5,0 para 4,2 aproximadamente, também ocorre nessa fase a produção de ácido lático com grande quantidade de bactérias lácticas homofermentativas no material.

São vários os fatores que interferem na obtenção de uma silagem de boa qualidade, dentre eles alguns são inerentes da cultura ensilada como o teor de matéria seca, poder tampão, carboidratos solúveis em água e nitrato (WILKINSON et al., 2003).

O milho é a planta mais utilizada para confecção de silagem. Porém vem aumentando a utilização de silagem de capins, que, devido a sua alta disponibilidade no verão o excedente pode ser armazenado (PERREIRA et al., 2008).

Plantas como o milho e o sorgo apresentam ótimas características para serem ensiladas porém, o custo de produção desta silagem acaba sendo muito alto, contudo destaca-se um aumento pela utilização de capins tropicais e temperados para serem utilizados na produção de silagem (EVANGELISTA et al., 2005).

É necessário estar muito atento aos fatores que interferem no processo de conservação da silagem, pois como o material ensilado sofre grandes alterações químicas. Se estas forem muito acentuadas irá ocasionar grandes perdas no valor nutritivo e diminuir a qualidade da forrageira ensilada (SILVA et al., 2005).

A ausência de oxigênio e redução do pH da silagem para níveis inferiores a 4,2 é importante para que não ocorra a descarboxilação de aminoácidos que acabam degradando a

proteína através da fermentação butírica resultando em produção de nitrogênio amoniacal (McDONALD et al., 1991).

Caso não for alcançado o perfil fermentativo desejado ocorre o aparecimento de microrganismos indesejáveis diminuindo a produção de ácido acético e lático, ocorre também aumento do pH e inevitavelmente produção de amônia (WOOLFORD, 1984).

A temperatura também é um fator importante no processo de ensilagem, pois caso ela ultrapasse os 40°C ocorre a reação de Maillard, reações enzimáticas entre o grupos amins de aminoácidos e carboidratos solúveis que os torna indisponíveis para os animais e altera o aspecto da silagem (VAN SOEST, 1994).

3.4.1 SILAGEM DE GRAMÍNEAS TROPICAIS

A silagem de gramíneas juntamente com leguminosas ou a ensilagem de pastagens consorciadas tem sido uma ótima alternativa para melhorar os teores de proteína bruta e digestibilidade (GOVEA et al., 2011).

Através da ensilagem das gramíneas tropicais é possível racionalizar o manejo intensivo das forrageiras nos períodos chuvosos, pois a dificuldade para ajustar a carga animal nesse sistema intensivo faz com que existam sobras de forragem. Segundo Macedo (2007), 85% das pastagens no Brasil são compostas por gramíneas do gênero *Urochloa* e segundo Nussio et al. (2002), silagens de gramíneas do gênero *Urochloa* apresentam superioridade nas características relacionadas ao valor nutritivo quando comparadas a plantas do gênero *Panicum*.

Conforme relatado por Corrêa et al. (2001), é vantajosa a utilização de gramíneas tropicais por serem perenes, apresentarem menor riscos de perdas e maior produção. Entretanto, apresenta baixos teores de matéria seca e carboidratos solúveis com poder tampão elevado resultando em uma silagem de baixa qualidade (LAVEZZO, 1993).

Segundo Pereira et al. (2006), forrageiras ensiladas com alto poder tampão necessitam de maiores teores de ácidos orgânicos para o pH poder ser reduzido a níveis adequados e forrageiras ensiladas com alto teor de umidade irão apresentar maior capacidade tampão exigindo maiores teores de carboidratos solúveis conversíveis.

De acordo com Guim et al., (1995), as plantas forrageiras tropicais apresentam teores de carboidratos solúveis em quantidades reduzidas (80 g kg⁻¹). Porém, pode ser aumentada a quantidade destes com a hidrólise de carboidratos estruturais através da atuação de enzimas da própria forragem ou ações químicas que podem ocorrer durante o processo fermentativo

hidrolisando parte da hemicelulose em açúcares utilizado pelas bactérias heterofermentativas ou homefermentativas (PERREIRA et al., 2006).

O processo fermentativo na ensilagem de gramíneas tropicais pode ser otimizado através da utilização de aditivos que irão diminuir as perdas por deterioração aeróbia mantendo assim a qualidade da silagem (RODRIGUES et al., 2004).

3.4.2 SILAGEM DE LEGUMINOSAS TROPICAIS

Dentre as leguminosas tropicais mais promissoras para serem utilizadas na alimentação animal, destacam-se os estilosantes, a leucena e o amendoim forrageiro (BARCELLOS et al., 2008). As leguminosas quando ensiladas exclusivamente apresentam fermentação realizada por clostrídios, pois possuem alto teor de proteína bruta, este tipo de fermentação resulta em produtos finais com acidez inferior ao ácido láctico, resultando em alterações negativas na massa de silagem através da elevação do pH e interferindo também negativamente na ingestão voluntária deste alimento (WEISS et al., 1992).

Entretanto, se for realizado um pré-murchamento de aproximadamente oito horas e no momento da ensilagem ser adicionado aditivos ricos em carboidratos o processo fermentativo das leguminosas pode ser melhorado (NUERNBERG et al., citado por Léo et al. 2010).

Segundo Gobetti et al., (2011), em uma silagem exclusivamente de gramínea os teores de proteína bruta variam em torno de 4,0 a 7,0% em base na matéria seca, contudo a utilização de leguminosa consorciada com gramíneas no momento da ensilagem favorece o aumento do teor de proteína bruta desta silagem.

O aumento do teor de proteína bruta em silagem de gramínea consorciada com leguminosa pode ser verificada através do experimento realizado por Evangelista et al., (2005), onde em silagem de sorgo adicionado 40% de forragem verde de leucena (*Leucaena leucocephala*) resultou em aumento de 4,48 a 10,3% no teor de proteína bruta.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área experimental:

O experimento foi conduzido em área pertencente à UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), localizada no município de Dois Vizinhos, no período de janeiro a maio de 2017. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análise de alimentos desta mesma instituição.

A região está situada no Terceiro Planalto Paranaense, com altitude de 520 m, latitude de 25°44' Sul e longitude de 53°04' Oeste. O clima, segundo a classificação de Köppen, é o Cfa (C - subtropical úmido, com mês mais frio entre 18 e -3°C; f = sempre úmido, com chuva em todos os meses do ano; a = verão quente, com temperatura do mês mais quente superior a 22°C) (ALVARES et al., 2013) e precipitação do mês mais seco é acima de 40 mm

4.2 Implantação e manejo:

A área utilizada foi dividida em quatro parcelas com 9 m² com dimensões de 3m x 3m de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e três parcelas com 9 m² com dimensões de 3m x 3m de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande. foi utilizado delineamento experimental totalmente casualizado para a coleta das forrageiras. A composição dos tratamentos foi de forrageiras tropicais exclusivas ou consorciadas no momento da ensilagem em diferentes níveis.

A pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã já se encontrava implantada na área experimental e a *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande foi implantada por meio de semeadura manual, com densidade de semeadura de 4 kg ha⁻¹ em profundidade de 1 a 3 cm. Foi realizado uma adubação de 40 kg de N ha⁻¹ na forma de uréia (45%N) e 40 kg de K₂O ha⁻¹ respectivamente para as pastagens. A eliminação de plantas invasoras foi realizada por meio de tratos culturais mecânicos e manuais.

4.3 Avaliação das forrageiras:

No dia da ensilagem foram estimadas a massa de forragem (kg de MS ha⁻¹), relação folha:colmo, índice de área foliar (IAF) e interceptação luminosa. Para a massa de forragem, um quadro de 0,25 m² foi arremessado em três pontos distintos para cada forrageira, e realizado corte total. Do mesmo modo, em outros três pontos, foram feitos cortes para a

separação entre folha e colmo de cada uma das forrageiras.

A IL foi determinada por meio do aparato SunScan (SunScan Canopy Analysis System - Delta-T Devices Ltda, Cambridge, United Kingdom), assim como a IAF. Para a leitura da IL tomou-se amostragem da luminosidade solar direta na superfície do dossel forrageiro e, na sequência, foram avaliados 4 pontos distintos, de maneira a reduzir os erros de amostragem. Após, foi estabelecida a média de IL e IAF por material experimental.

4.4 Ensilagem:

O material obtido permaneceu por um período de 2 horas exposto a campo para a perda de umidade. Após, o material foi moído em picador estacionário em partículas de aproximadamente 5 cm e posteriormente as forrageiras foram misturadas em diferentes níveis com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo eles: Tratamento 1: 100% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã; Tratamento 2: 80% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 20% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande; Tratamento 3: 60% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 40% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande e o tratamento 4: 40% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 60% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande. Estes foram ensilado em microsilos experimentais de PVC com 10 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento, devidamente identificados de acordo com cada tratamento. O material foi compactado em uma densidade de 550 kg/m³ de matéria verde, de acordo com os valores apresentados por Andriquetto et al. (1994). Foram adicionados 200g de areia, previamente seca em estufa a 105°C por 6 horas, por microsilo para estimativa das perdas por efluentes. A areia foi depositada no fundo dos microsilos e separada do material ensilado por tela. Após a deposição de todo o material, os microsilos foram vedados e permaneceram fechados por 47 dias. Imediatamente após sua abertura, foram coletadas amostras para posteriores análises de qualidade nutricional.

4.5 Caracterização do potencial fermentativo da silagem

Após a abertura dos microsilos, foram coletadas amostras para a determinação do pH, através da metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002) onde foram pesadas 9g de amostras que ficaram submersas por 30 min em 60 mL de água destilada. Foram tomadas três leituras consecutivas do pH com auxílio de potenciômetro digital. A capacidade tampão (CT) foi determinada pela técnica descrita por Playne e McDonald (1966), pesando 15 g do

material fresco, macerando em 250 mL de água destilada. Para a titulação com pH 3,0 foi utilizado HCl 0,1N e, após, titulação para pH 6,0 com NaOH 0,1N e expresso em meq de NaOH requerido para elevar o pH de 100 g de MS de 4,0 para 6,0.

Para as perdas de matéria seca nas forragens sob a forma de gases foi utilizada a equação descrita por Zanine e Macedo (2006):

$$G = (PCI - PCf) / (MFi \times MSi) \times 100$$

Onde:

G: perdas por gases (% MS);

PCI: peso do microsilo cheio no fechamento (kg);

PCf: peso do microsilo cheio na abertura (kg);

MFi: massa de forragem no fechamento (kg);

MSi: teor de matéria seca da forragem no fechamento.

As perdas por efluente foram calculadas através da equação apresentada abaixo, fundamentadas na diferença de peso da areia e relacionadas com a massa de forragem fresca no fechamento (ZANINE; MACEDO, 2006).

$$E = [(PVf - Tb) - (PVi - Tb)] / MFi \times 100$$

Onde:

E: produção de efluentes (kg/tonelada de silagem);

PVi: peso do microsilo vazio + peso da areia no fechamento (kg);

PVf: peso do microsilo vazio + peso da areia na abertura (kg);

Tb: tara do microsilo;

MFi: massa de forragem no fechamento (kg).

4.6 Estimativa da qualidade nutricional:

Foi avaliada a qualidade nutricional das amostras de produção de folha, colmo, pré-ensilado e silagem. Para a preparação para análise, as amostras foram pesadas e levadas à estufa de circulação forçada de ar à 55°C por 72 horas. Os teores de matéria seca (MS) foram determinados por secagem em estufa a 105°C durante 8 horas e cinzas por queima em mufla a 600°C durante 4 horas. O teor de matéria orgânica (MO) foi calculado como MS - MM (Método 942.05, AOAC, 1998).

A proteína bruta (PB) foi determinada indiretamente a partir do valor de nitrogênio total (N), através do método de Kjeldahl (Método 984.13; AOAC, 1997) baseado em três etapas: digestão, destilação e titulação. Os teores de fibra em detergente neutro (FND) e fibra em detergente ácido (FDA) foram feitos conforme Senger et al. (2008), utilizando saquinhos de poliéster de 16 micras e o material submetido a temperatura de 110°C em autoclave por 40 minutos. Para FDN, foi incluída alfa-amilase (MERTENS, 2002). A concentração de lignina em detergente ácido (LDA) foi determinada através de tratamento com ácido sulfúrico 72% (Método 973.18; AOAC, 1998). Os carboidratos solúveis do pré-secado e da silagem foram estimados pela técnica colorimétrica fenol-sulfúrico descrita por Dubois et al. (1956). A análise estatística foi realizada por meio de teste de regressão pelo programa Sas® (SAS Inst., Inc., Cary, NC).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Composição nutricional da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

| | Tratamento | | | | Equação | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| | 100P:0E | 80P:20E | 60P:40E | 40P:60E | Y=+bx+c | R ² |
| MS** | 33,89 ± 2,14 | 33,60 ± 0,87 | 36,79 ± 0,61 | 36,90 ± 1,06 | 1,22x+32,246 | 0,5045 |
| MM* | 8,53 ± 0,28 | 8,53 ± 0,19 | 8,95 ± 0,19 | 9,89 ± 0,30 | 0,449x+7,856 | 0,7138 |
| MO* | 91,47 ± 0,28 | 91,47 ± 0,19 | 91,05 ± 0,19 | 90,11 ± 0,30 | -0,449x+92,144 | 0,7138 |
| FDN* | 61,49 ± 0,51 | 60,64 ± 0,66 | 59,63 ± 1,36 | 58,35 ± 0,80 | -1,04x+62,637 | 0,6879 |
| FDA* | 36,42 ± 0,50 | 35,45 ± 0,37 | 34,29 ± 2,88 | 32,82 ± 1,50 | -1,195x+37,737 | 0,4622 |
| LDA* | 9,01 ± 0,16 | 9,21 ± 0,14 | 9,37 ± 0,18 | 10,02 ± 0,26 | 0,318x+8,607 | 0,7407 |
| PB* | 11,01 ± 0,72 | 13,85 ± 0,54 | 15,19 ± 0,89 | 16,37 ± 0,21 | 1,74x+9,757 | 0,8814 |
| CHO solúvel* | 7,24 ± 1,81 | 9,27 ± 0,57 | 10,24 ± 1,38 | 12,24 ± 0,45 | 1,597x+5,759 | 0,8047 |

±Desvio Padrão;*Valores expressos em porcentagem da matéria verde;**Valores expressos em porcentagem da matéria seca total. MS: Matéria seca; MM: Matéria mineral; MO: Matéria orgânica; FDN: Fibra detergente neutro; FDA: Fibra detergente ácido; LDA: Lignina detergente ácido; PB: Proteína bruta; CHO solúvel: Carboidratos solúveis.

A inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande na silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã aumentou a PB assim como FDN e FDA foram reduzidas (Tabela 1). Segundo FLUCK et al. (2016), para uma silagem ser considerada como alimento boa qualidade os valores nutritivos devem ser em média de 33 a 35% de MS, no máximo 50% de FDN e teores de FDA inferiores a 35%. Se a silagem apresentar todas estas características as perdas por efluentes também serão minimizadas.

A FDA é constituída basicamente de lignina e celulose sendo a lignina encontrada em maiores quantidades na parede celular das leguminosas, resultando em menores degradações dos compostos celulares que estão ligados a fibra (VAN SOEST, 1994).

A lignina foi aumentada com a inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande na matéria ensilada passando de 9,01 para 10,02 com zero e 60% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande no material respectivamente, podendo ser este o maior fator limitante para a digestibilidade da silagem de acordo com McDonald et al. (1991).

Os teores de carboidratos solúveis também aumentaram linearmente com a inclusão da *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande no material ensilado. Segundo Souza et al. (2005), as forrageiras de clima tropical apresentam baixa concentração de carboidratos solúveis, que é característico das plantas C4 por apresentarem alta proporção de tecidos vasculares em sua natureza anatômica.

O teor de PB do tratamento composto com 40% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 60% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande apresentou 16,37% e o tratamento composto por 100% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã apresentou 11,01. O teor de matéria seca também aumentou, passando de 33,89 para 36,90 quando comparada a silagem de 100% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã. O poder tampão do tratamento 40% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e 60% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande foi elevado por apresentar maior teor de leguminosa. Segundo Playne e McDonald (1966), o alto poder tampão das leguminosas é causado pelos seus ácidos orgânicos (málico, cítrico, quínico, malônico e glicérico) que são considerados ácidos fracos, juntamente com o teor de proteína bruta responsável por 10 a 20% do poder tampão total e baixos teores de carboidratos tornam o poder tampão da leguminosa seja aproximadamente três vezes maior que das gramíneas.

O conteúdo de PB da silagem composta por 100% de *Urochloa brizantha* cv. Piatã mesmo sem a adição de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande foi superior a 7% que de acordo com Van Soest (1994), é suficiente para o fornecimento de nitrogênio necessário na fermentação ruminal. E de acordo com Perim et al. (2014), é explicado pela alta relação folha:colmo da planta que é considerada como uma foragem com alto potencial produtivo e elevado valor nutricional para ser ensilada.

As silagens analisadas não apresentaram elevados teores de CHOS e MS e isso resultou em elevado poder tampão, entretanto o que possibilita sua utilização na alimentação de ruminantes é o teor de PB que foi incrementado com a adição de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande no material ensilado. A concentração de PB da leguminosa aumenta a PB da silagem, com a possibilidade de um incremento entre 20 e 60% nas concentrações de PB com adição de 25 a 75% de estilosantes na massa ensilada quando comparadas a gramínea (SILVA; 2014).

Foi observado que a silagem do tratamento com 40% *Urochloa brizantha* e 60% *Stylosanthes capitata* teve valores superiores de capacidade tampão, maior perda de efluentes, maior perda de gases e pH mais elevado (Tabela 2). O valor mais elevado de capacidade tampão está relacionado aos ácidos que são formados durante a fermentação.

Tabela 2: pH, perda de efluentes, perda de gases e capacidade tampão da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

| | Tratamento | | | | Equação | |
|----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------------|
| | 100P:0E | 80P:20E | 60P:40E | 40P:60E | Y=+bx+c | R ² |
| pH | 4.44 ± 0.4 | 5.15 ± 0.06 | 5.21 ± 0.05 | 5.53 ± 0.23 | 0,01x+4,58 | 0,69 |
| Perda Efluentes* | 5.3 ± 2.1 | 6.0 ± 3.28 | 8.7 ± 1.46 | 10.1 ± 5.8 | 0,08x+4,96 | 0,27 |
| Perda Gases** | 1.2 ± 0.27 | 1.2 ± 0.27 | 1.4 ± 0.25 | 1.4 ± 0.29 | 0,002x+1,24 | 0,6 |
| Capacidade Tampão*** | 17.02 ± 1.9 | 25.20 ± 1.06 | 38.78 ± 0.95 | 50.19 ± 4.33 | 0,05x+15,83 | 0,96 |

±Desvio Padrão;* Valores expressos em porcentagem da matéria seca;** Valores expressos em kg/ton.de silagem;*** meq de NaOH (0,1 N) para elevar o pH de 4,0 para 6,0 100g MS⁻¹.

Pinto et al. (2012), trabalhando com ensilagem de bagaço de laranja verificou que a produção de ácido láctico ocorreu até os 70 dias de ensilagem e a redução no pH ocorreu somente até os 40 dias de ensilagem e os ácidos produzidos elevaram a capacidade tampão.

A rápida redução do pH segundo Zanine (2006), ocorre com a conversão dos carboidratos solúveis do material em ácidos orgânicos ou lactato, pela ação das bactérias ácido-lácticas. O tratamento 100% de Piatã apresentou pH de 4.44, próximo do valor apresentado por Cysne (2004), onde este relatou que a alta quantidade de carboidratos solúveis e produção de ácido láctico promove queda no pH para níveis próximos de 3,8 a 4,2 que melhoram a qualidade de conservação da forragem. De maneira geral todos, os tratamentos apresentaram baixas quantidades de carboidratos solúveis ocasionando assim uma silagem com altos valores de pH que é influenciado pela relação açúcar/proteína da forragem, teores de carboidratos solúveis mais elevados resultam em rápida redução do pH na fermentação (WASCHECK et al., 2008).

A silagem de leguminosas apresenta grandes teores de ácido butírico e nitrogênio amoniacal por sua fermentação ocorrer predominantemente através de clostrídios que, segundo Nussio (2005), ocorre pelo fato das leguminosas apresentarem baixo teor de carboidratos solúveis em água, baixo teor de matéria seca e elevado poder tampão.

Segundo Ávila et al. (2006), quando há alta capacidade tampão, e baixa concentração de carboidratos solúveis, o processo de conservação será prejudicado devido a baixa resistência de variações do pH. Porém, se o teor de MS está dentro dos padrões, entre 30 a 35%, não acarretará problemas como fermentações indesejáveis.

O tratamento composto por 100% *Urochloa brizantha* apresentou menores perdas por efluentes, porém maior teor de matéria seca. A perda por efluentes esta diretamente

relacionada ao teor de matéria seca conforme referido por Muck et al. (2001), que quanto maior a concentração de matéria seca na forragem menor as perdas por efluentes.

O tratamento composto por 40% *Urochloa brizantha* e 60% *Stylosanthes capitata* também foi o tratamento que apresentou maior teor de proteína bruta na silagem e menor teor de matéria seca, de acordo com Freixial (2013), uma forrageira com alto teor de proteína bruta não apresenta boas condições de conservação em função do poder tampão exercido pelas proteínas existentes no material que acabam dificultando a acidificação do meio e interferindo na qualidade do material. Com relação a maior perda por efluentes neste tratamento pode estar relacionado com o teor de matéria seca do material pré-ensilado de 29,09%, conforme citado por Muck et al. (2001), se o teor de matéria seca for menor que 30% poderá ocorrer aumento nas perdas por efluentes e maior probabilidade de ocorrer fermentação realizada por clostrídios. Pelo fato das leguminosas apresentarem alto teor de PB o processo de ensilagem acaba favorecendo a fermentação realizada através de clostrídios. Os produtos finais desta fermentação não são tão ácidos como o ácido láctico o que acaba elevando o pH desta silagem que desta forma acaba dificultando o processo de ensilagem (COBLENTS et al., 2014).

É possível verificar que o nível de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande aumenta significativamente o teor de proteína do tratamento passando de 12.58 com 0% de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande para 18.42 com 60 % de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande (Tabela 3).

Tabela 3: Caracterização nutricional do pré ensilado das pastagens de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

| | Tratamento | | | |
|--------------|------------|---------|---------|---------|
| | 100P:0E | 80P:20E | 60P:40E | 40P:60E |
| MS** | 34.23 | 32.7 | 30.04 | 29.09 |
| MM* | 9.23 | 9.56 | 9.72 | 10.44 |
| MO* | 90.77 | 90.44 | 90.28 | 89.56 |
| FDN* | 61.47 | 60.99 | 59.75 | 57.84 |
| FDA* | 42.39 | 40.42 | 38.05 | 36.77 |
| LDA* | 9.19 | 9.23 | 9.47 | 10.56 |
| PB* | 12.58 | 14.09 | 17.2 | 18.42 |
| CHO solúvel* | 11.79 | 14.48 | 19.24 | 25.16 |

*Valores expressos em porcentagem da massa seca total. **Valores expressos em porcentagem da massa verde; MS: Matéria seca; MM: Matéria mineral; MO: Matéria orgânica; FDN: Fibra detergente neutro; FDA: Fibra detergente ácido; LDA: Lignina detergente ácido; PB: Proteína bruta; CHO solúvel: Carboidratos solúveis.

Referente à MS do pré-ensilado os teores corroboram com o descrito por McDONALD et al. (1991) que relatam que a ensilagem deve ser realizada com teor de MS entre 28 a 35% para uma boa qualidade na fermentação. No entanto, distinto dos valores apresentados por Pereira e Reis (2001), onde mencionam que o ideal para ensilar uma forrageira é que ela apresente um teor de matéria seca de 35 a 45%. Já Muck et al (2001), citam que caso o teor de matéria seca seja menor que 30% pode ocorrer aumento de perdas por efluentes na silagem.

A adição da leguminosa nos tratamentos acabou aumentou os teores de carboidratos no material pré-ensilado. A maior quantidade de CHO solúvel contribui para melhor fermentação e proporciona condições para que o processo de fermentação resulte em silagem de melhor qualidade (ÀVILA et al., 2006).

Tabela 4: Composição nutricional da separação estrutural das pastagens de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

| | <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã | | | <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande | | |
|------|-------------------------------------|-------|-------|---|-------|-------|
| | Planta inteira | Folha | Colmo | Planta inteira | Folha | Colmo |
| MS** | 32.49 | 18.31 | 43.72 | 24.03 | 24.26 | 33.28 |
| MM* | 8.21 | 6.98 | 9.2 | 10,23 | 9.56 | 8.42 |
| MO* | 91.79 | 93.02 | 90.8 | 89.77 | 90.44 | 91.58 |
| FDN* | 59.06 | 56.47 | 68.63 | 56.33 | 54.17 | 66.07 |
| FDA* | 40.66 | 30.46 | 54.38 | 37.73 | 35.67 | 35.79 |
| LDA* | 9.38 | 7.26 | 12.49 | 10.11 | 7.88 | 13.21 |
| PB* | 11.98 | 14.95 | 9.38 | 15.94 | 21.84 | 10.78 |

*Valores expressos em porcentagem da massa seca total; **Valores expressos em porcentagem da massa verde; MS: Matéria seca; MM: Matéria mineral; MO: Matéria orgânica; FDN: Fibra detergente neutro; FDA: Fibra detergente ácido; LDA: Lignina detergente ácido; PB: Proteína bruta.

Epifanio et al. (2016), avaliando a composição química de cultivares *Urochloa brizantha* e *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande utilizadas na produção de silagem encontrou valores para MS, MM, FDN, FDA e PB de 21.87; 3.18; 64.51; 39.16 e 12.60 respectivamente para *Urochloa brizantha* cv. Piatã, valores diferentes dos encontrados neste estudo (Tabela 4) onde para a planta inteira foram encontrados valores de 32.49; 8.21; 59.06; 40.66 e 11.98 para MS, MM, FDN, FDA e PB. As folhas da *Urochloa brizantha* cv. Piatã apresentaram maiores teores de proteína bruta quando comparadas a planta inteira e ao colmo e também apresentou menor teor de fibra, a planta inteira e o colmo apresentam maior teor de lignina e fibra.

Os valores de MS, MM, FDN, FDA e PB encontrados por Epifanio et al. (2016), para o *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande foram de 25.66; 2.87; 58.32; 37.20 e 17.75 respectivamente. Estes valores estão muito próximos aos encontrados (Tabela 4) visto que, na planta inteira para MS, MM, FDN, FDA e PB foram encontrado valores de 24.03; 10.23; 56.33; 37.73; e 15.94 respectivamente.

O percentual de proteína do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande foi semelhante ao encontrado pela Embrapa (2008), sendo de 13.0 a 18.0 % de PB na planta inteira e próximo ao relatado para as folhas 22.0 %, podendo atender as exigências de PB de um animal de alta produção que exigem 18.0 % de proteína bruta na dieta sendo uma matriz bovina de 450 kg PV, em fase de lactação, produzindo 40 kg leite dia⁻¹ (NRC, 2001).

Tabela 5: Incidência luminosa (IL), índice de área foliar (IAF), altura de relvado, relação folha:colmo (F:C) e Massa de forragem (MF) de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

| Variável | <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã | <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande |
|----------------------------|-------------------------------------|---|
| IL (%) | 97 | 97 |
| IAF | 5.9 | 5.1 |
| Altura (Cm) | 84 | 72 |
| F:C | 1.21 | 0.88 |
| MF, Kg MS ha ⁻¹ | 4.272 | 2.136 |

A relação folha-colmo do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande de 0.88 (Tabela 5) foi semelhante a encontrada por Teixeira et al. (2010), que obteve índice de relação folha:colmo de 0,80 para *Stylosanthes* cv. Bandeirantes, 0,80 para *Stylosanthes* cv. Mineirão e 0,90 para *Stylosanthes* cv. Pioneiro. O limite crítico de relação folha:colmo segundo Pinto et al. (1994), é de 1,00. Este valor corrobora para que a digestibilidade do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande seja inferior a digestibilidade da *Urochloa brizantha* cv. Piatã que apresentou valor de relação folha:colmo de 1.21 que de acordo com Rodriguês et al. (2008), valores elevados de ralação folha:colmo acabam resultando em uma forragem com maior valor proteico de silagem e melhor digestibilidade. Esta inferioridade é causada possivelmente pelo fato do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande apresentar maior composição de colmos do que folhas. O ideal de para o correto manejo de pastagens é uma relação folha:colmo maior, pois as folhas apresentam os maiores teores de nutrientes e valores superiores de

relação folha:colmo, resultando em uma forragem com boa digestibilidade, assim como incremento no valor proteico e maior consumo pelo animal (RODRIGUÊS et al., 2008).

Os índices de área foliar observados foram próximos aos encontrados por Brougham (1957) avaliando pastagens de clima temperado mais precisamente azevém perene, relatou uma IAF de 5,0. Reis et al. (1996), trabalhando com *Urochloa brizantha* cv. Marandu encontrou valores de IAF variando de 3,1 e 6,1. Alcântara (1987) menciona que se encontram níveis de IAF variáveis conforme a altura da planta, para as espécies forrageiras do gênero *Urochloa* de 1 a 15. É importante conhecer os índices de área foliar, pois a produção de forragem esta intimamente ligada com a quantidade de luz interceptada pelo *dossel* que converterá a energia luminosa em massa seca e, com o aumento de área foliar a interceptação luminosa (IL) será maior resultando em um acréscimo na taxa de fotossíntese da planta.

O nível de interceptação luminosa considerado ideal para as pastagens é de 95 % (Tainton 1974). Contudo, o valor de interceptação luminosa encontrado, aliado a altura das pastagens, indica que a partir desta altura não ocorre aumento no índice de área foliar que resulte em benefício morfofisiológico para as forrageiras.

A massa de forragem das forrageiras foi de 4.272 Kg MS ha⁻¹ e 2.136 Kg MS ha⁻¹ para *Urochloa brizantha* cv. Piatã e *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande respectivamente. A massa de forragem da *Urochloa brizantha* cv. Piatã foi superior a encontrada por Nantes et al. (2011), que verifico a produção de MS do capim Piatã em uma altura de 45 cm sendo de 4.160 Kg MS ha⁻¹ e com 30 cm a produção de MS foi de 3. Kg MS ha⁻¹. A altura de corte da *Urochloa brizantha* cv. Piatã neste projeto foi de 84 cm, dessa forma percebe-se que a altura da planta influencia no teor de MS da gramínea. A massa de forragem do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande foi superior a encontrada por Paciullo et al. (2003), que avaliando Características produtivas e qualitativas de pastagem de *Urochloa* em monocultivo e consorciada com estilosantes encontrou massa de forragem do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande de 1.481 Kg MS ha⁻¹.

6 – CONCLUSÃO

A ensilagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande apresentou resultados nutritivos satisfatórios com base nas características avaliadas tornando este alimento uma ótima alternativa para suprir a indisponibilidade de alimento no período de sazonalidade forrageira.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P.B. Origem das braquiárias e suas características morfofisiológicas de interesse forrageiro. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *brachiaria*, Nova Odessa, 1986. Anais. Nova Odessa, p.1-18, 1987
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. v. 22, p.711-728, 2013
- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A.; BONA FILHO, A. Nutrição Animal. **As bases e os fundamentos da nutrição animal e os alimentos**. Volume 1. Editora Nobel. 395p. 1994.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 16a ed. Maryland, 1998.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, 16th, 3rd ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD., 1997.
- AVILA C.L.S.da Avaliação dos conteúdos de carboidratos solúveis do capim-tanzânia ensilado com aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.648-654, 2006.
- BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA G.B.M.J. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.esp., p.51-67, 2008.
- BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. dos; BOGNOLA, I.A.; CÚRCIO, G.R.; MANZATTO, C.V.; CARVALHO JUNIOR, W. de; CHAGAS, C da S.; ÁGLIO, M.L.D.; SOUZA, J.S. de. **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 74p. 2008.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants**. London, Longman, P.475,1977.
- BROUGHAM, R.M. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.9, p.39-52, 1957.
- CARNEIRO, J.C.; VALENTIM, J.F.; WENDLING, I.J. Avaliação de *Brachiaria* spp. nas condições edafoclimáticas do Acre. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **A produção animal na visão dos brasileiros**: anais. Piracicaba: SBZ, 1544 p. 2001.
- CYSNE, J.R.B. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) Com níveis crescentes de adição do subproduto da graviola (*Anona muricata* L.). 2004. 37 f. **Monografia** – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- COBLENTZ, W.K.; MUCK, R.E.; BORCHARDT, M.A.; SPENCER, S.K.; JOKELA, W.E.; BERTRAM, M.G.; COFFEY, K.P. Effects of dairy slurry on silage fermentation

characteristics and nutritive value of alfalfa. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 11, p. 7197–7211, 2014.

CORRÊA, L.A.; CORDEIRO, C.A. **Silagem de capim como estratégia de manejo intensivo de pastagens**. Comunicado técnico. São Carlos: EMBRAPA CPPSE. 6p. 2001.

CORREA, L.A.; SANTOS, P.M. **Irrigação de pastagens formadas por gramíneas forrageiras tropicais**. Circular Técnica. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

COSTA, K.A.P.; ASSIS, R.L.; GUIMARÃES, K.C.; SEVERIANO, E.C.; ASSIS NETO, J. M.; CRUVINEL, W.S.; GARCIA, J.F.; SANTOS, N.F. Qualidade de silagem de cultivares de *Brachiaria brizantha* ensilado com diferentes níveis de farelo de milho. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 1, p. 188-195, 2011.

DUBOIS, M.; GILLES K.A.; HAMILTON, J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. **Analytical Chemistry**, vol. 28, n. 3, pp. 350 – 356, 1956.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Capim-Piatã homenageia povo indígena Tupi Guarani**. Campo Grande: Informativo Piatã, Ano 1. Ed.2, 2008.

EPIFANIO, P.S. Qualidade da silagem de cultivares de *Urochloa brizantha* com níveis de Estilosantes campo grande, *acta Sci. Animal Science*, vol.38, n.2, pp.135-142, 2016.

EVANGELISTA, A.R.; PERON, A.J.; AMARAL, P.N.C. Forrageiras não convencionais para silagem- Mitos e Realidade. In: II Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem. 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, p.463-508, 2004.

EVANGELISTA, A.R.; ABREU, J.G.; AMARAL, P.N.C. Produção de silagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* stapf cv. Marandu) com e sem emurchecimento. **Ciências Agrotécnicas**. Lavras, v. 28, n. 2, p. 443-449, 2005.

FERNANDES, C.D. Estilosantes Campo Grande in Brazil. A tropical forage legume success story. **Tropical Grassland**, v.39, n.4, p 223, 2005.

FLUCK, A. C.; COSTA, O.A.D.; SCHEIBLER, R.B.; FIOREZE, V.I.; SCHAFHAUSER, J.; RIZZO, F.A. **Uso do azevém em sistemas de pecuária de leite: Silagem**. In: SCHAFHAUSER, J; PEGORARO, L.M.C.; ZANELA, M.B. Tecnologias para sistemas de produção de leite. Brasília, DF: Embrapa, cap. 4, p. 91-115, 2016.

FREIXIAL, R.; ALPENDRE, P. Conservação de forragens. **Escola de Ciências e Tecnologia**. Dep. de fitotecnia da Universidade de Évora. 2013.

GOBETTI, S.T.C.; NEUMANN, M.; OLIVEIRA, M.R.; OLIBONI, R. Produção e utilização da silagem de planta inteira de soja (*Glicinimax*) para ruminantes. **Ambiência**, v. 7,n. 3, 2011.

GOUVEA F.M.; MARSALIS, S.; ANGADI, G.; SMITH, L.M. Fermentability and nutritive value of corn and forage sorghum silage when in mixture with lablab bean. **Revista Crop Science**. n.51,p.1307-1313. 2011.

GROF, B.; FERNANDES, C.D.; FERNANDES, A.T.F.; A Novel technique to produce polygenic resistance to anthracnose in *stlylosanthes capitata*. in international grassland congress. São Pedro, Piracicaba. **Brazilian Society of Animal Husbandry**, n.19, p.525, 2001.

GUIM, A.; ANDRADE, P.; MALHEIROS, E.B. Efeito de inoculante microbiano sobre consumo, degradação *in situ* e digestibilidade aparente das silagens de capim-elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum* Schum). **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, n.24 v.6 p.1051-1061, 1995.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim elefante. Simpósio sobre manejo da pastagem, **Anais**, Piracicaba: FEALQ. p. 169- 275, 1993.

LÉDO, F. J. S. et al. **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora UFV, p.341-365, 2010.

MAAK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná, 350p, 1968.

MACEDO, R.L.G.; SANTOS, I.P.A. Produtividade de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.3, p.748-757, 2007.

MAAK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná, 350p, 1968.

MCDONALD P, Henderson AR, Heron SJE. The biochemistry of silage.2.ed. Marlow: Chalcombe Publications, p. 340, 1991.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p.1217-1240, 2002.

MUCK, R.E, SCHINNES, K.J. 2001. Conserved forages (silage and hay): Progress and priorities. In. International Grassland Congress. XIX. 2001. São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: Brazilian Society of Animal Husbandry. p.753, 2001.

NANTES, Nayara Nazareth. Desempenho animal e características de pasto de capim-piatã submetido à lotação contínua e à diferentes intensidades de pastejo. In: Produção animal, morfogênese e acúmulo de forragem do capim-piatã submetido à intensidades de pastejo sob lotação contínua. Campo Grande, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2011. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2011.

NUSSIO L.G.; LOURES, D.R.S.; PAZIANI, S.F.de. Composição bromatológica e produção de efluente de silagens de capim Tanzânia sob efeitos do emurchecimento, do tamanho de partícula e do uso de aditivos biológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.34 p.726-735, 2005.

NUSSIO, L.G.; PAZIANI, S.F.; NUSSIO, C.M.B. Ensilagem de capins tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.60-83. 2002.

PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.M.; ALVIM, M.J.; CARVALHO, M.M. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com Estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.3, p.421- 426, 2003.

PAHLOW, Günter. Microbiology of ensiling. **Silage Science and Technology**, Madison. Proceedings, ASCSSA-SSSA, Agronomy n.42, p.31-93.1999.

PEREIRA, J.R.A; REIS, R.A. Produção e utilização de forragem pré-secada. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS. TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 235-254 p, 2001.

PEREIRA, O.G.; ROCHA, K.D.; VALADARES, S.C. de.; OLIVEIRA, A.P.; PACHECO, L. B.B.de.; CHIZZOTI, F.H.M.; Valor nutritivo de silagens de milho (*Zea mays* L.) produzidas com inoculantes enzimo-bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.389-395, 2006.

PEREIRA, D. H. ODILON, G. P. BRUNO, C. S. MARIA I. L. SEBASTIÃO, C. V. F. RASMO, G. Nutrient intake and digestibility and ruminal parameters in beef cattle fed diets containing *Brachiaria brizantha* silage and concentrate at different ratios. **Animal Feed Science and Technology**, n.140 p.52-66. 2008.

PERIM, R.C.; COSTA, K.A.P.; EPIFANIO, P.S.; SOUZA, W.F.; FRANCISCHINI, R.; TEIXEIRA, D.A.; SANTOS JUNIOR, D.R. Fermentative and bromatological characteristics of piata palisadegrass ensiled with energetic brans. **American Journal of Plant Sciences**, v.5, p.942-954, 2014.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

PINTO, A.P.; MIZUBUTI, I.Y.; AZAMBUJA, E.L.de.; PERREIRA, S.E.; JUNIOR, V.H.B.; PIMENTEL, P.G. Avaliações das silagens de bagaço de laranja e de milho com diferentes aditivos protéicos, **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 2, p. 3305-3314, 2012.

PLAYNE, M.J.; McDONALD, P. **The buffering constituents of herbage.** **Journal of Food Science and Agriculture**, v.17, n.6, p.264-268, 1966.

REIS, R.A. Produção e Utilização de Forragem Pré-secada. In: Simpósio de Forragicultura e Pastagens. **Anais...** Lavras - MG: Universidade Federal de Lavras, v. 01, p. 235-254, 2001.

REIS, J.C.L; AZAMBUJA, A.A. de. Frequências de corte na produção e na composição botânica da forragem e índice de área foliar em *Brachiaria brizantha* e *brachiaria humidicola*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais.** Fortaleza: SBZ, p. 398-401, 1996.

RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, O.G.; RIGUEIRA, J.P.S.; SOUZA, W.F.; ROSA, L.O.; SILVA, V.P. Perfil fermentativo de silagens mistas de estilosantes Campo Grande e capimelefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Zootecnia 2011.

RODRIGUES, P.H.M. Avaliação do uso de inoculantes microbianos sobre a qualidade fermentativa e nutricional da silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.538-545, 2004.

RODRIGUES, R.C. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio **Revista Brasileira de Zootecnia** vol.37 n.3, Viçosa Mar. 2008.

SANTOS N. F. Silage quality of *Brachiaria brizantha* cultivars ensiled with different levels of millet meal. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia** n.63, p. 188-195, 2011.

SILVA, B.C.; PEREIRA, O.G.; PEREIRA, D.H.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. C.; CHIZZOTTI, F.H.M.. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes e ganho de peso de bovinos de corte alimentados com silagem de *Brachiaria brizantha* e concentrado em diferentes proporções. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1060-1069, 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 235p, 2002.

SILVA, Juliana, S. da. **Perfil fermentativo de silagem mista de capim xaraés e estilosantes campo grande**. 2014. 39f. Dissertação (Mestrado em zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2014.

SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B.; MESQUITA, F.R.; ALVES, T.P.; CASTAGNINO, D.S. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, p.169-174, 2008.

SOUZA, E.M.; ISEPON, O.J.; ALVES, J.B. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.

TAINTON, N.M. Effects of diferent grazing rotations on pasture production. **Journal of the British Grassland Society**, v.29, p.191-202, 1974.

TEIXEIRA, V. I DEBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SANTOS, M.V.F.; LIRA JÚNIOR, M. A.; SILVA, H.M.S. Aspectos agronômicos e bromatologia de leguminosas forrageiras no nordeste brasileiro. **Archivos de zootecnia**, v.59, n.226, p. 245-254, 2010.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; VALÉRIO, J. R.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; DIAS FILHO, M. B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversifi cação de pastagens tropicais. **Seed News**, v. 11, n. 2, p. 28-30, 2007.

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

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous foods. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. **Journal of the Association of the Official Analytical Chemists**, v.46, p.829-835, 1963.

WASCHECK, R. C. de, COSTA S.D, NETO, J. F. F, CAMPOS, R. M. RESENDE, P. L. P. de, CARACTERÍSTICAS DA SILAGEM DE CAPIM COLONIAO (PANICUM MAXIMUM, JACQ) SUBMETIDO A QUATRO TEMPOS DE EMURCHECIMENTO PRÉ-ENSILAGEM. **Estudos**, Goiânia, v. 35, n. 3, p. 385-399, 2008.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, R.S. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-100, 1992.

WILKINSON, J. M.; BOLSEN, K. K. History of Silage. Silage Science and Technology. 1.ed. Madison. **American Society of Agronomy**, p.1-30, 2003.

WOOLFORD, M.K. **The silage fermentation**. Marcel Dekker. New York. p.322. 1984.

ZANINE A. M.; MACEDO, G.L. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**. n.7 v.4 p.1-12, 2006.