

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ROBERTA TURMINA

**INCLUSÃO DE *Stylosanthes* cv. CAMPO GRANDE NA SILAGEM DE
Urochloa brizantha cv. PIATÃ**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2018

ROBERTA TURMINA

**INCLUSÃO DE *Stylosanthes* cv. CAMPO GRANDE NA SILAGEM DE *Urochloa*
brizantha cv. PIATÃ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Zootecnia-Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal.
Orientador: Prof.^a Dr.^a Magali Floriano da Silveira
Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Fluck

DOIS VIZINHOS

2018

T934i Turmina, Roberta.

Inclusão de *Stylosanthes* cv. Campo Grande na silagem de *Urocloa brizantha* cv. Piatã. / Roberta Turmina – Dois Vizinhos, 2019.

43 f.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Magali Floriano da Silveira.

Coorientador: Prof^a Dr^a. Ana Carolina Fluck.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, Dois Vizinhos, 2019.

Bibliografia p.31-35.

Ministério da Educação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Pesquisa de Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

TERMOS DE APROVAÇÃO

Inclusão de *Stylosanthes* cv. Campo Grande na silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã

Roberta Turmina

Dissertação apresentada as oito horas do dez de dezembro de dois mil e dezoito, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição animal, Programa de Pós Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. A candidata foi arguida pela banca Examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Banca examinadora:

Olmar Antônio Denardin Costa
UTFPR-DV

Marcieli Maccari
UNOESC

Magali Floriano da Silveira
UTFPR- DV

Wagner De Paris
Coordenador do PPGZO

*A ata se encontra assinada na secretaria do Programa de Pós-Graduação.

DEDICATÓRIA

Dedico o presente estudo à minha família,
pois não seria nada sem eles em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao iniciar, gostaria de agradecer a Deus por todas as coisas maravilhosas que o mesmo traz a minha vida, muitas vezes não entendemos o porquê de alguma coisa, mas sabemos que nada é por acaso.

Também de extrema importância, gostaria de agradecer toda a minha família, especialmente meus pais, pelo apoio e por estarem sempre ao meu lado engatando minhas ideias, principalmente minha mãe Tina Andreolla.

Enfatizo também o meu agradecimento aos meus avós, Lidinho, Cecília, Ivo e Deonilda, os quais sempre fazem o que podem e o que não podem para tentar me ajudar.

Quero agradecer ao professor Dr. Douglas (*in memoria*) por ter me recebido no programa e me repassado tanto conhecimento, dos quais não eram nem a metade de todos que o mesmo tinha.

À minha orientadora, Dra. Magali, por ter me adotado de braços abertos e estar sempre presente para qualquer ocorrido no caminho, além de ser uma pessoa maravilhosa é uma ótima orientadora.

Agradeço à todos meus colegas que me ajudaram durante a realização do presente trabalho, tanto em análises de laboratório quanto a campo. Em especial minha coorientadora Ana Fluck, a qual me acompanha desde o início do mestrado e fez inteira diferença para que o mesmo fosse proveitoso.

Gostaria de agradecer muito a todos os meus amigos e amigas que em várias horas me abraçaram, acalmaram e seguraram meu choro, colocando meus pés no chão.

Principalmente Adriely Nunes, que não só estava comigo todos os dias, mas que tudo o que eu precisasse de ajuda emocionalmente ou durante a realização do trabalho a mesma estava sempre ali.

Por fim, gostaria de agradecer a todos que, de alguma forma, me ajudaram.

TURMINA, Roberta. **Inclusão de *Stylosanthes* cv. Campo Grande na silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã.** 2018. 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

RESUMO

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar os valores nutricionais e as características fermentativas da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã com níveis de inclusão de *Stylosanthes* cv. Campo Grande. A área experimental utilizada foi dividida em sete parcelas de 9 m² com dimensões de 3m x 3m cada, onde quatro dessas parcelas eram de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e três de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Os níveis de inclusão da leguminosa adotados *Stylosanthes* cv. Campo Grande foram 0%, 20%, 40% e 60%. Foram avaliadas características nutritivas e fermentativas das silagens. Para as características fermentativas houve efeito linear significativo ($P < 0,05$) para pH, perda por efluentes e capacidade tampão, já para os valores nutricionais houve efeito linear crescente ($P < 0,05$) na matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, lignina em detergente ácido e digestibilidade, em contra partida a matéria orgânica, fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro ($P < 0,05$). No fracionamento da proteína houve efeito quadrático ($P < 0,05$) para as frações A e C, já o fracionamento de carboidratos apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) para os carboidratos solúveis, fração A e fração C e efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para a fração B1 e B2. Parâmetros não citados não apresentaram significância ($P > 0,05$). A inclusão da leguminosa melhorou as características fermentativas e nutricionais da silagem da gramínea.

Palavras-chave: Fracionamento de carboidrato. Fracionamento de proteína. pH. Silagem de gramínea e leguminosa.

TURMINA, Roberta. *Stylosanthes* cv. Campo Grande inclusion in the *Urochloa brizantha* cv. Piatã silage. 2018. 46 pages. Dissertation (Master in Animal Science). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2018.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the nutritional values and fermentation characteristics of *Urochloa brizantha* silage cv. Piatã with inclusion levels of *Stylosanthes* cv. Large field. The experimental area was divided into seven plots of 9 m² with dimensions of 3m x 3m each, where four of these plots were of *Urochloa brizantha* cv. Piatã and three of *Stylosanthes capitata* cv. Large field. The experimental design was completely randomized with four treatments and four replications. The inclusion levels of the legume adopted *Stylosanthes* cv. Campo Grande were 0%, 20%, 40% and 60%. Nutritive and fermentative characteristics of the silages were evaluated. For the fermentation characteristics, there was a linear effect ($P < 0.05$) for dry matter, mineral matter, crude protein ($P < 0.05$) for pH, effluent loss and buffer capacity, lignin in acid detergent and digestibility, in contrast to organic matter, acid detergent fiber and neutral detergent fiber ($P < 0.05$). In the fractionation of protein, there was a quadratic effect ($P < 0.05$) for fractions A and C, while carbohydrate fractionation was observed with increasing linear effect ($P < 0.05$) for soluble carbohydrates, fraction A and fraction C and linear decreasing effect ($P < 0.05$) for fraction B1 and B2. Parameters not mentioned do not mean significance ($P > 0.05$). The inclusion of the legume improved as fermentative and nutritional characteristics of grass silage.

Keywords: Fractionation of carbohydrate. Protein fractionation. pH. Grass and legume silage

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Protocolo de aprovação de projeto de Comissão de Ética no Uso de Animais- CEUA – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.....	41
---------	--	----

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice I	Teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) nutrientes digestíveis totais (NDT), extrato etéreo (EE), digestibilidade (DIV) e carboidratos solúveis (CHO SOL) de cada repetição.....	37
Apêndice II	Fracionamento da proteína de cada silo experimental da silagem de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã com inclusão de <i>Stylosanthes</i> cv. Campo Grande.....	39
Apêndice III	Fracionamento dos carboidratos de cada silo experimental da silagem de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã com inclusão de <i>Stylosanthes</i> cv. Campo Grande.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF), altura do pasto e massa de forragem do capim <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã e do <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande.....	20
Tabela 2	Composição nutricional da separação estrutural de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã e <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande.....	20
Tabela 3	Caracterização nutricional do pré ensilado de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande.....	23
Tabela 4	Características fermentativas como pH, perdas por gases, perdas por efluentes e capacidade tampão (CT) da silagem de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande.....	25
Tabela 5	Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), nutrientes digestíveis totais (NDT), extrato etéreo (EE) e digestibilidade da matéria seca (DIVMS), da silagem de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande.....	26
Tabela 6	Fracionamento proteico da silagem de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande.....	26
Tabela 7	Fracionamento de carboidrato da silagem de <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de <i>Stylosanthes capitata</i> cv. Campo Grande.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 DESENVOLVIMENTO.....	13
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1.1 <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã.....	13
2.1.2 Silagem	13
2.1.3 Aditivos.....	14
2.1.4 <i>Stylosanthes Sp. Cv. Campo Grande</i>	15
2.1.5 Inclusão de leguminosa	16
2.1.6 Valor nutricional e características fermentativas da silagem	18
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	19
2.3 RESULTADOS	25
2.4 DISCUSSÃO	28
3 CONCLUSÃO.....	30
4. REFERÊNCIAS	31
5. APÊNDICES	37

1 INTRODUÇÃO

O território brasileiro é, quase em sua totalidade, de clima tropical o qual apresenta épocas de chuva e de seca bem distintas. No Brasil, a base da alimentação de ruminantes é com forrageiras a pasto, porém a mesma apresenta variações tanto de produtividade quanto de valor nutricional com o avanço do seu ciclo vegetativo, o que ocorre devido a sazonalidade onde em períodos de chuva há maior produção e qualidade de forragens, enquanto nos períodos de seca ocorre escassez e perda de qualidade nutricional da mesmas. (NEUMANN et al., 2010).

O *Stylosanthes Macrocephala* + *S. capitata* cv. Campo Grande é uma leguminosa criada a partir de duas cultivares, resultando em uma forrageira com baixa exigência de fertilidade do solo, média dificuldade de manejo quando consorciada, alta resistência à doenças e pragas e alta produção de sementes para a ressemeadura natural. Tais características são importantes para a produção de alimento em áreas de baixa fertilidade e com baixa pluviosidade, além disso, apresenta alto valor nutritivo solteira (130 g kg⁻¹ de proteína bruta na matéria seca (EMBRAPA, 2007) e 653 g kg⁻¹ de fibra em detergente neutro na matéria seca) (SILVA et al., 2013), e quando consorciada ajuda na melhoria do valor nutricional da gramínea, principalmente no aumento do teor da proteína (BARCELLOS et al., 2008).

Devido à redução da produção das forrageiras na época seca, a silagem de gramíneas surgiu como uma alternativa de fornecimento de volumoso com qualidade constante ao longo do ano (VIEIRA et al., 2013). Porém, a qualidade das silagens disponíveis são dependentes de diversos fatores, os quais tem conexão direta com as características inerentes a forrageira escolhida para se ensilar, como, teores de matéria seca, açúcares solúveis, fibras e o poder tampão, além, das práticas e técnicas utilizadas na ensilagem do material. Desta forma, a matéria prima para a ensilagem deve conter em torno de 70% de umidade, para desenvolvimento bacteriano e fermentação, apresentar um nível acima de 8% de carboidratos solúveis na matéria seca, os quais serão transformados em ácido lático pelas bactérias, e possuir baixa capacidade tampão para que ocorra rápida redução do pH (MCDONALD et al., 1991).

Entretanto, gramíneas forrageiras tropicais pouco se encaixam nos pontos acima citados, uma vez em que muitas apresentam baixo teor de proteína e alta capacidade tampão, o que resulta em má fermentação da silagem (BERGAMASCHINE et al., 2006).

Uma alternativa para a ensilagem dessas é a adição de alimentos que amenizem esses pontos, como concentrado ou leguminosas. Leguminosas tropicais além de apresentarem características positivas, fornecendo maior teor de proteína e diminuindo a capacidade tampão

ainda apresentam teores satisfatórios de proteína bruta e minerais auxiliando na produção de silagem com melhor valor nutricional (PEREIRA et al., 2001).

As regiões tropicais possuem em seu ecossistema várias forrageiras com grande potencial para serem utilizadas na fabricação de silagem, sendo as principais milho (*Zeamays* L.), milheto (*Pennisetum glaucum*) e girassol (*Helianthus annuus* L.) (TEIXEIRA et al., 2009). Porém gramíneas, como os capins do gênero *Urochloa*, quando consorciadas com leguminosas, vêm mostrando-se altamente eficientes, pelas características como teor de carboidratos da gramínea com o teor de proteína da leguminosa, garantindo um produto final de alta qualidade nutricional.

Diante disto, o objetivo foi avaliar o valor nutricional e o processo fermentativo da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã exclusiva ou em consórcio com *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 *Urochloa brizantha* cv. Piatã

O gênero *Urochloa* foi descrito pela primeira vez como uma subdivisão do gênero *Panicum* por Trinius (1834). Posteriormente, Grisebach (1853) elevou as *Brachiaria* 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).

Com o objetivo de diversificar a pastagem brasileira, durante 16 anos a *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã foi selecionada passando por várias avaliações por todo o país até ser lançada em 2007, onde foi comumente chamada de capim-piatã (VALLE et al., 2007).

De acordo com Valle et al. (2007), o capim Piatã apresenta crescimento ereto e cespitoso com altura de 0,85 a 1,10m, com colmos finos. Apresenta pelos apenas nas bainhas foliares e a lâmina foliar mede até 45cm de comprimento e 1,8cm de largura.

A cultivar apresenta uma alta capacidade de adaptação, podendo ser fornecida como pastagens para os animais na maioria das regiões brasileiras (MACEDO, 2006).

Avaliando a composição química do capim Piatã, Multimura et al. (2018) determinaram que a forragem contém 238,5 g kg⁻¹ de matéria seca (MS), 157,9 g kg⁻¹ MS de proteína bruta (PB), 882,3 g kg⁻¹ MS de matéria orgânica (MO), 329,3 g kg⁻¹ MS de fibra em detergente neutro (FDN) e 323,8 g kg⁻¹ MS de fibra em detergente ácido (FDA).

2.1.2 Silagem

Outro meio de fornecimento dessa forrageira é na forma de silagem, uma vez em que, o clima tropical resulta em maior produção de forragem em alguns períodos e em outros escassez de alimento (CARVALHO et al., 2008)

A silagem é o produto resultante da fermentação de um material por bactérias anaeróbicas, conservando assim o alimento. É uma forma viável de conservação de forragem por apresentar ótimos resultados, baixo custo de fabricação e utilização de tecnologias simples, apesar de que deve ser feita com cuidado e atenção para obter alto valor nutritivo final (TEIXEIRA et al., 2009).

O produto final apresentará teores bromatológicos diferenciados dos obtidos da matéria prima, uma vez em que a ação dos microrganismo ocasionará a mudança dos mesmos, os quais irão provocar a fermentação atuando diretamente na composição química, ingestão e

digestibilidade da forragem (JOBIM et al., 2007). Para que obtenha-se uma silagem de qualidade ao final do processo, a matéria prima tem de responder a alguns requisitos, os quais são o teor de matéria seca, a concentração de carboidratos solúveis e a capacidade tampão (DRIEHUIS & VAN WIKSELAAR, 2000).

O teor de matéria seca deve estar entre 250 g kg^{-1} e 300 g kg^{-1} , caso contrário pode ocorrer perda por efluentes fazendo com que os nutrientes sejam lixiviados. Uma alternativa é realizar o emurchimento da silagem, o que irá diminuir a umidade minimizando a perda por efluentes. Teores de umidade acima de 800 g kg^{-1} além de causar alta perda por efluentes, também permitem a ação de microrganismos indesejáveis, como clostrídios e leveduras que irão prejudicar a fermentação (JOBIM et al., 2007). A presença de microrganismos deterioradores pode prejudicar o valor nutricional da forragem, pois esses irão competir com as bactérias benéficas pelo substrato, impedindo-as de produzir o ácido lático necessário para a conservação ideal do alimento (PEREIRA et al., 2014).

A concentração de carboidratos solúveis em média deve de ser 80 g kg^{-1} MS, pois a composição de carboidratos solúveis é essencial devido que os mesmos serão necessários para a atuação das bactérias benéficas, as quais irão transformar os mesmos em ácidos orgânicos ocasionando a diminuição do pH (MACEDO et al., 2018).

A silagem produzida a partir do capim Piatã, quando realizado o corte com 90 dias após a semeadura, apresenta uma média de 190 g kg^{-1} de MS, 12 g kg^{-1} de PB na MS, 360 g kg^{-1} de FDA, 620 g kg^{-1} de FDN, 5,38 de pH e $39,5 \text{ g kg}^{-1}$ de lignina (QUINTINO et al., 2016).

O capim Piatã possui baixo teor de carboidrato, alta umidade e alta capacidade tampão, o que impede a fermentação adequada e resistência à redução do pH (BERGAMASCHINE et al., 2006). Alternativas vêm sendo estudadas para produção de silagem de gramíneas, dentre essas alternativas destacam-se a adição de concentrados ou leguminosas, incorporação de aditivos microbiológicos e pré-murchamento no campo. (MARSH, 1979; KUNG et al., 2003; PEREIRA et al., 2007, EPIFANIO et al., 2014).

2.1.3 Aditivos

A adição de concentrados ou leguminosas têm como objetivo aumentar os teores de carboidrato solúveis e diminuir a umidade, fazendo com que o ambiente seja adequado para a ação dos microrganismos benéficos para a fermentação do alimento (PEREIRA et al., 2007).

O propósito da implantação de aditivos microbiológicos também é melhorar a fermentação do material ensilado, uma vez em que pressupõe-se que aumente a relação ácido

acético e ácido láctico e que ocorra a desanimação da proteína aumentando a utilização de carboidratos hidrossolúveis e assim aumentando a matéria seca (KUNG et al., 2003).

Já, segundo Marsh (1979) o pré-murchamento das forrageiras à serem ensiladas promovem a melhor fermentação e diminuição da perda dos nutrientes por efluentes devido à baixa umidade presente no material ensilado.

Em estudo conduzido por Epifanio et al. (2014) foram adicionados farelos resultantes da indústria de biodiesel de soja, girassol, algodão e canola ao capim Piatã, no processo ensilagem, nos níveis de 0%, 5%, 10% e 15%, para melhorar a qualidade da silagem. Avaliando o fracionamento da proteína, percebeu-se aumento da fração A, de teores em torno de 320 g kg⁻¹ do primeiro nível para teores em média 500 g kg⁻¹ para o último nível em todos os farelos, também houve aumento na fração B1 onde o primeiro nível ficava em torno de 80 g kg⁻¹ e o último nível apresentou uma elevação para, em média, 110 g kg⁻¹ para todos os farelos. Não houve alteração significativa na fração B2, entretanto a fração B3 apresentou redução, uma vez em que o primeiro nível apresenta teores em torno de 150 g kg⁻¹, caindo para 70 g kg⁻¹ no último nível de inclusão. O qual também ocorre na fração C, onde o primeiro nível gira em torno de 31 g kg⁻¹ enquanto o último nível de inclusão cai entre 11 e 16 g kg⁻¹, sendo a canola e o algodão apresentando maior porcentagem dessa fração.

No mesmo estudo também foi realizada a separação de carboidratos, a fração A apresentou redução conforme o aumento da inclusão, o primeiro nível tinha em média 790 g kg⁻¹ enquanto o último apresenta uma média de 680 g kg⁻¹, entretanto a fração B1 aumentou, de uma média de 260 g kg⁻¹ para todos os farelos no primeiro nível aumentou para em torno de 440 g kg⁻¹ no último nível. Não houve diferença significativa entre os tratamentos na fração B2, porém a fração C apresenta diferença entre os tratamentos apenas para a inclusão do farelo de soja, onde o primeiro nível de inclusão o mesmo apresentava 285 g kg⁻¹ de fração C enquanto com o maior nível de adição caiu para 136 g kg⁻¹ (EPIFANIO et al., 2014).

2.1.4 *Stylosanthes* Sp. Cv. Campo Grande

Stylosanthes . é um gênero que abrange cerca de 45 espécies distribuídas na Ásia, África Tropical e nas Américas, sendo que dentre todas as leguminosas, é o gênero que apresenta o maior número de espécies utilizadas na alimentação animal (STACE E EDYE, 1984).

Dessas 45 espécies, cerca de 25 estão presentes no Brasil, apresentando, em sua maioria, características como perenidade, resistência à seca e adaptação à solos com baixa

fertilidade. Dentre as 25 espécies, as principais utilizadas no Brasil são *S. guianensis*, *S. capitata* e *S. macrocephala* (KARIA E ANDRADE, 1996).

A cultivar Campo Grande foi obtida a partir da junção entre o *S. capitata* e o *S. macrocephala*, cujo os estudos começaram em 1990 realizados pela EMBRAPA no município de Campo Grande (GARCIA et al., 2008). O cruzamento resultou em uma cultivar adaptada a solos ácidos, arenosos, tolerância à solos com baixa fertilidade e recomendada para clima tropical (ANDRADE et al., 2010).

A cultivar ainda possui ótimos valores nutritivos, sendo em média 270 g kg⁻¹ de MS, 53 g kg⁻¹ de MM na MS, 13 g kg⁻¹ de EE na MS, 119 g kg⁻¹ de PB na MS, 653 g kg⁻¹ de FDN na MS, 500 g kg⁻¹ de FDA na MS, 814 g kg⁻¹ de carboidratos totais na MS e apresentando uma digestibilidade de 526 g kg⁻¹ na MS (SILVA et al., 2013). Outras qualidades dessa forrageira é que a mesma apresenta alta adaptação à solos arenosos e ressemeadura natural com alta produção de sementes (BARCELOS et al., 2008).

2.1.5 Inclusão de leguminosa

Muitas gramíneas apesar de serem de fácil estabelecimento e baixa exigência em fertilidade do solo, apresentam baixa produtividade de forragem acarretando na baixa capacidade de lotação animal. Uma das alternativas adotadas para incrementar o uso dessas é a inclusão de leguminosas com gramíneas, uma vez que, promove maior diversidade de alimento e nutrientes no local, aumento da produtividade e, principalmente, o teor de proteína da forragem oferecida é mais elevado, devido que a leguminosa possui a propriedade de sequestro de nitrogênio, aumentando a quantidade de nitrogênio no solo e esse sendo influenciador da quantidade de proteína contida nas plantas (VALENTIM e ANDRADE, 2004).

O cultivo de estilosantes com gramíneas garante maior produção e qualidade da forragem fornecida, aumentando a produção de carne entre 9 e 34%, uma vez em que por ser uma leguminosa tropical apresenta a característica de sequestro do nitrogênio pelo ar, devido a ação de bactérias chamadas de diazotróficas presentes em suas raízes, a qual irá fornecer nitrogênio para a gramínea consorciada, garantindo maior teor de proteína para a pastagem e melhorando a produtividade animal (RODRIGUES et al., 2012).

Além de oferecido como forragem, a cultivar Campo Grande pode ser conservada em forma de silagem. Por possuírem alto teor de proteína, o processo de ensilagem das leguminosas favorecem à fermentação por *Clostridium*, os quais irão formar aminas, amônia e ácido butírico em maior concentração do que o ácido lático produzido pelas bactérias benéficas, fazendo com

que não ocorra uma grande redução do pH e prejudicando o consumo voluntário dos animais (ROOKE; HATFIELD, 2003). Quando realizada a ensilagem exclusiva de leguminosa, a mesma deve ser fornecida juntamente com um alimento com baixo teor de proteína bruta.

Porém a confecção da silagem dessa leguminosa pode ter adição de uma gramínea na ensilagem, melhorando o teor de PB e fermentação, quando em relação a uma silagem exclusiva de gramínea, e melhorando a qualidade da silagem e produção de ácido láctico (ARCANJO et al., 2016).

Em um estudo realizado por Ribeiro et al. (2011) avaliando a utilização do Estilosantes cv. Campo Grande no capim Tanzânia em comparação com a adubação nitrogenada concluiu que a utilização da leguminosa diminui a dependência da adubação de nitrogênio na pastagem.

Muitos produtores apresentam restrição ao uso da leguminosa por temerem o insucesso no seu estabelecimento, porém para escolha de cada cultivar deve-se atentar às suas características de adaptação ao solo e clima. Muitas leguminosas já vêm sendo estudadas e sua melhoria na qualidade da pastagem é comprovada, sendo que as leguminosas mais cultivadas os estilosantes (*Stylosanthes* spp.), o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e a leucena (*Leucaena* spp.) (BARCELOS et al., 2008).

Segundo Fernandes et al., (2005), o consórcio do *Stylosanthe* cv. Campo Grande com *Brachiaria* decumbens apresenta teores de proteína superiores quando comparados ao cultivo da *Brachiaria* solteira, sendo esses de 174 g kg⁻¹ nos períodos chuvosos e 438 g kg⁻¹ nos períodos de seca.

Segundo Fernandes et al., (2005), o consórcio do *Stylosanthe* cv. Campo Grande com *Brachiaria* decumbens apresenta teores de proteína superiores quando comparados ao cultivo da *Brachiaria* solteira, sendo esses de 174 g kg⁻¹ nos períodos chuvosos e 438 g kg⁻¹ nos períodos de seca.

Apesar de todas as vantagens observadas e comprovadas do cultivo entre gramíneas e leguminosas, alguns podem causar interações negativas, diminuindo o estabelecimento (por competição entre as espécies), perenidade, crescimento e/ou qualidade da pastagem. As gramíneas do gênero *Urochloa* apresentam uma alelopatia em suas sementes, tal característica pode inibir o crescimento de forrageiras de outras espécies, inclusive leguminosas perenes, em seu meio.

Uma alternativa adotada para melhorar a qualidade do alimento fornecido é o cultivo da *Urochloa* separado da leguminosa e posteriormente serem fornecidas misturadas, seja em forma de capineira, feno, silagem, entre outros (SOUZA FILHO et al., 2005).

2.1.6 Valor nutricional e características fermentativas da silagem

Em um estudo realizado por Bureenok et al. (2015), foram avaliadas silagem do capim Tanzânia, silagem do estilosante Campo Grande e silagem contendo as duas forrageiras. Quando consorciada, a silagem apresentou aumento de 55% de PB, sobre a silagem de gramínea.

As características fermentativas da silagem são um indicativo do tipo de material colhido e ensilado. Portanto, o tamanho da partícula influenciará pois, partículas pequenas permitem a maior compactação, conseqüentemente menor presença de oxigênio no meio, e maior atuação das bactérias produzindo ácido láctico fazendo com que se reduza o pH mais rápido. Porém, essa diminuição pode ocasionar maior perda por efluentes, uma vez em que ocorre o rompimento da parede celular perdendo o conteúdo presente dentro da célula (SANTOS et al., 2010).

2.1.7 Perda por efluentes

A perda por efluentes ocorre quando a planta apresenta o teor de matéria seca menor que 30% fazendo com que os nutrientes sejam lixiviados. (FRANÇA et al., 2014). Já a capacidade tampão é propriedade que a matéria prima têm de manter o seu pH, impedindo a alteração do mesmo (AVILA et al., 2009).

Ribeiro et al. (2017) adicionaram sorgo na silagem de capim Piatã, enquanto o pH da silagem do capim Piatã solteiro era 4,42, quando adicionado o sorgo reduziu para 3,87. O mesmo acontece com a capacidade tampão onde o a silagem do capim solteiro apresentou 9,56 eq.mg HCl 100 g⁻¹ MS, quando adicionado o sorgo a mesma reduz para 5,49 eq.mg HCl 100 g⁻¹ MS.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos, localizada na região sudoeste do Paraná, durante os meses de janeiro a maio de 2017. A região sudoeste do Paraná, está localizada no terceiro planalto paranaense, com 520 m de altitude, latitude de 25°44' Sul e longitude de 54°04' Oeste. - O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura argilosa de acordo com EMBRAPA (1999), e apresentou na análise os seguintes valores médios: pH em CaCl₂: 5,10; índice SMP: 6,20; 6,14 mgdm⁻³ P; 0,40 cmol_cdm⁻³ K; 0,00 cmol_cdm⁻³ Al⁺³; 6,02 cmol_cdm⁻³ Ca; 3,80 cmol_cdm⁻³ Mg e 45,57 gdm⁻³ de MO (matéria orgânica).

A área experimental utilizada foi dividida em sete parcelas de 9 m² com dimensões de 3m x 3m cada, onde quatro dessas parcelas eram de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e três de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos de quatro combinações entre as forrageiras avaliadas no momento da ensilagem, sendo os níveis de inclusão 0, 20, 40 e 60% do estilante na silagem de capim Piatã, com base na matéria seca.

O *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande foi implantado por semeadura manual, considerando a densidade de semeadura de 4 kg ha⁻¹ com profundidade de 1 a 3 cm. Já o capim *Urochloa brizantha* cv. Piatã, já estava estabelecido na área experimental há um ano, no entanto, foi realizado adubação de cobertura com 40 kg de N ha⁻¹ na forma de ureia (45% N). O manejo das plantas invasoras foi realizado através de tratos culturais mecânicos-manuais.

Previamente à coleta das amostras, foi realizado o rebaixamento das parcelas até uma altura residual de 20 cm, e após estas foram cortadas quando atingiram 95% de interceptação luminosa (IL), medida com o auxílio do aparelho SunScan (SunScan Canopy Analysis System-Delta-T Devices Ltda, Cambridge, United Kingdom), adicionalmente, foi obtido o índice de área foliar (IAF) no momento do corte (Tabela 1). Previamente ao corte, foi realizada a estimativa da massa de forragem, utilizando quadro de 0,25 m² em três pontos da parcela, onde realizou-se três corte rente ao solo, conforme metodologia descrita por Will (1946).

Os cortes foram homogêneos e foi retirada duas amostras, uma realizou-se a separação estrutural, separando em folha, colmo e material senescente e a outra amostra para foi seca em estufa a 55^o C por 72 h e após moída em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm de crivo, sendo esta armazenada para posteriores análises da composição química.

Tabela 1 - Interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF), altura do pasto, massa de forragem do capim *Urochloa brizantha* cv. Piatã e do *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

Variável	Piatã	Estilosante
IL *	97,0	97,0
IAF **	5,9	5,1
Altura ***	84,0	72,0
Folha:Colmo	1,21	0,88
Massa de forragem****	4272	2136

* valores expressos em porcentagem

** valores expressos em cm²

*** valores expressos em cm

**** valores expressos em kg MS ha⁻¹

Também foram avaliadas as características bromatológicas dos componentes estruturais das forrageiras utilizadas para a fabricação da silagem (Tabela 2).

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) e proteína bruta (PB) de acordo com a separação para os componentes estruturais de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

Variáveis	Piatã			Estilosantes		
	Planta inteira	Folha	Colmo	Planta inteira	Folha	Colmo
MS*	324,9	183,1	437,2	253,4	242,6	332,8
MM**	82,1	69,8	92,0	102,3	95,6	84,2
MO**	917,9	930,2	908,0	897,7	904,4	915,8
FDN**	590,6	564,7	686,3	563,3	541,7	660,7
FDA**	406,6	304,6	543,8	377,3	356,7	357,9
LDA**	93,8	72,6	124,9	101,1	78,8	132,1
PB**	119,8	149,5	93,8	159,4	218,4	107,8

*Valores expressos em g kg⁻¹ da massa verde; **Valores expressos em g kg⁻¹ da massa seca total.

Para a confecção das silagens, as forrageiras colhidas foram pré-secas e após moídas em picador estacionário em partículas de aproximadamente 5 cm e logo misturadas de acordo com cada tratamento. A ensilagem foi realizada em silos experimentais de PVC, (50 cm de altura e 10 cm de diâmetro). O material foi compactado com o auxílio de um socador de madeira, objetivando obter densidade de 550 kg m⁻³ de forragem. Para isso, determinou-se o volume de cada silo e pesou-se a quantidade de forragem necessária para obter a densidade preconizada.

Para a análise das a perdas por efluentes, foram adicionados 200 g de areia previamente seca em estufa 105°C por 6 horas, no fundo do silo, separada do material ensilado por um tecido permeável.

Os silos foram vedados e permaneceram fechados por 47 dias. Após a abertura dos mesmos o material foi retirado e homogeneizado, retirando-se duas amostras, sendo que uma foi submetida a pré-secagem em estufa de 55^o C por 72 horas, moídas em peneira com porosidade de 1 mm e armazenada para posterior análises bromatológicas. A outra amostra coletada foi utilizada para a determinação do pH (DETMANN et al., 2010) utilizando um potenciômetro digital. A capacidade tampão foi determinada conforme e técnica escrita por Playne e McDonald (1966). 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 determinar as perdas de matéria seca nas forragens na forma de gases e as perdas por efluentes, foram utilizadas as equações descritas por Zanine e Macedo (2006), sendo elas respectivamente:

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

G: perdas por gases (% MS);

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

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

MFi: massa de forragem no fechamento (kg);

MSi: teor de matéria seca da forragem no fechamento

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

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

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

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

Tb: tara do balde;

MFi: massa de forragem no fechamento (kg).

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da UTFPR- DV, utilizando as amostras do material pré-ensilado e das silagens. A análise de matéria seca (MS) foi determinada submetendo as amostras em secagem em estufa à 105°C durante 8 horas de acordo com o método 967.06 da AOAC (1998). Em seguida, para obter os teores de matéria mineral (MM), as amostras secas na estufa foram destinadas à queima na

mufla à 600°C durante 4 horas. Utilizou-se o método de Kjeldahl para determinar o nitrogênio e quantificar a proteína bruta (PB) (Método 2001.11; AOAC, 2001).

Além disso, também foi realizado o fracionamento da proteína em fração A, B1, B2, B3 e C utilizando a metodologia descrita por Licitra et al. (1996).

A fração A (NNP) foi obtida por diferença entre o nitrogênio total e o nitrogênio insolúvel em ácido tricloroacético. O nitrogênio insolúvel total foi determinado a partir do tratamento de 0,5 g da amostra com tampão borato-fosfato. O nitrogênio solúvel total foi ponderado pela diferença entre o nitrogênio total menos o nitrogênio insolúvel no tampão borato-fosfato.

A fração B1 foi determinada pela diferença entre a fração do nitrogênio solúvel total menos fração A. A fração B3 foi calculada pela diferença entre o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), determinados por meio da fervura de 0,5 g da amostra, com solução detergente neutra e ácida durante uma hora, respectivamente, com análise dos resíduos também para nitrogênio.

A fração C foi considerada como o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), e a fração B2, determinada pela diferença entre 100 e as frações A, B1, B3 e C, como porcentagem da proteína.

Os carboidratos totais (CT) e suas frações foram calculados conforme Sniffen et al. (1992), sendo:

$$CT = 100 - (PB + EE + MM)$$

A fração A composta por açúcares solúveis prontamente degradáveis (CHO's) foi determinada por meio da técnica do fenol sulfúrico a 5%, conforme Dubois et al., (1956). A fração B1, que compreende os carboidratos não-fibrosos (amido e pectina) com fermentação intermediária, foi obtida pela equação:

$$B1 = CT - (A + B2 + C).$$

A fração B2 correspondente aos carboidratos fibrosos (celulose e hemicelulose) com lenta taxa de degradação, foi obtida pela diferença entre a aFDN e a fração de fibra indigestível C. A fração C, que representa a fibra indigerível, parte indegradável dos componentes fibrosos presentes na parede celular, composta principalmente pela lignina e carboidratos a ela associados, foi estimada por meio da multiplicação do teor de lignina pelo fator 2,4 (SNIFFEN et al., 1992).

Foi utilizada a adaptação feita por Senger et al. (2008) sob a metodologia descrita por Van Soest (1991) para quantificar os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Nessa adaptação são utilizados saquinhos de poliéster, com 16 micras,

contendo a amostra, submersos à solução de detergente neutro ou ácido, e submetendo à uma temperatura de 110°C na autoclave durante 40 minutos, sendo que para determinar a FDN foi adicionada a alfa-amilase (MERTENS, 2002). A lignina em detergente ácido (LDA) foi obtida através do resíduo da FDA, contido no saquinho, tratado com ácido sulfúrico a 72%, seguindo o Método 973.18 da AOAC (1998).

O extrato etéreo (EE) das amostras foi determinado utilizando o aparelho extrator de gordura ANKON XT-15 seguindo o método Am 5-04 (AOCS, 2005). E para obter os carboidratos solúveis do pré-secado e da silagem, foi realizada a técnica de colorimetria fenol-sulfúrico (DUBOIS et al., 1956).

Seguindo a técnica adaptada de Tilley e Terry (1963), foi possível estimar a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO). Foram pesadas cerca de 500 mg de amostras pré-secas e moídas em saquinhos de poliéster de 16 micras, em seguida as amostras foram submersas em solução tampão contendo 20% de inóculo ruminal, coletados de dois bovinos machos castrados (Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA UTFPR, protocolo n° 2017-020), por 48 horas com o auxílio da incubadora *in vitro* TE-150 Tecnal®. Após esse tempo, as amostras foram tratadas em solução de detergente neutro por 40 min a 105°C em autoclave. Na tabela 3 estão expostas as características nutricionais do material pré-ensilado.

Tabela 3 – Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), proteína bruta (PB) e carboidratos solúveis (CHO solúvel) do pré ensilado de *Urochloa brizantha* cv. cv.Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande.

Variáveis	Níveis de inclusão (%)			
	0	20	40	60
MS*	342,3	327,0	300,4	290,9
MM**	92,3	95,6	97,2	104,4
MO**	907,7	904,4	902,8	895,6
FDN**	614,7	609,9	597,5	578,4
FDA**	423,9	404,2	380,5	367,7
LDA**	91,9	92,3	94,7	105,6
PB**	125,8	140,9	172,0	184,2
CHO solúvel**	117,9	144,8	192,4	251,6

*Valores expressos em g kg⁻¹ da massa verde.

**Valores expressos em g kg⁻¹ da massa seca total.

Para a análise dos resultados utilizou-se o procedimento MIXED do SAS (SAS, 2013), com $P > 0,05$. Foram avaliados os níveis de inclusão (quantitativo), utilizando regressão polinomial. Foi utilizada a versão acadêmica do SAS®.

2.3 RESULTADOS

As variáveis de pH, perdas por efluentes e capacidade tampão da silagem apresentaram efeito linear ($P < 0,05$) para os níveis de inclusão de estilósante (Tabela 4). A silagem de capim solteiro apresentou o menor valor de pH (4,4), já para o nível de 20% de inclusão, o valor foi o mais alto (5,5).

As perdas por efluentes foram aumentando gradativamente com a inclusão da leguminosa, chegando a $10,1 \text{ g kg}^{-1}$ no último nível de inclusão. Já para a perda por gases não houve efeito significativo ($P > 0,05$).

A inclusão de estilósantes na silagem de capim piatã também contribuiu para o aumento da capacidade tampão (CT), quanto maior a inclusão de estilósantes, maior a capacidade tampão, resultando em um efeito linear significativo ($P < 0,05$).

Tabela 4 – Características fermentativas como pH, perdas por gases, perdas por efluentes e capacidade tampão (CT) da silagem de *Urochloa brizantha* cv. cv.Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande

Variáveis	Níveis de Inclusão (%)				EPM	Valor de P	
	0	20	40	60		Linear	Quadrática
pH	4,4	5,1	5,2	5,5	0,1	0,0001	0,1476
Perdas por gases*	12,7	12,2	14,2	14,0	1,4	0,3399	0,9276
Perdas por efluentes**	5,3	6,0	8,7	10,1	1,7	0,0373	0,8537
CT***	17,0	25,2	38,8	50,2	1,2	0,0001	0,2294

* Valores expressos em g kg^{-1} MS

** Valores expressos em g kg^{-1} de silagem.

*** meq de NaOH (0,1 N) para elevar o pH de 4,0 para 6,0 100g MS^{-1}

Na Tabela 5 estão dispostos os valores da composição química. Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), lignina em detergente ácido (LDA) e digestibilidade da matéria seca (div) apresentaram efeito linear crescente conforme os níveis de inclusão foram aumentando ($P < 0,05$).

Os teores de matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) apresentaram efeito linear decrescente quando os níveis de inclusão foram aumentando ($P > 0,05$).

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e extrato etéreo (EE), não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) com a inclusão da leguminosa.

Tabela 5 – Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), nutrientes digestíveis totais (NDT), extrato etéreo (EE) e digestibilidade da matéria seca (DIVMS), da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande

Variáveis	Níveis de Inclusão (%)				EPM	Valor de P	
	0	20	40	60		Linear	Quadrática
MS*	338,9	336,1	368,0	369,0	0,6	0,0020	0,7998
MM**	85,3	85,4	89,5	98,9	0,1	0,0001	0,0019
MO**	914,7	914,6	910,4	901,1	0,1	0,0001	0,0019
PB**	110,1	138,5	151,9	163,7	0,3	0,0001	0,0229
FDN**	614,9	606,4	596,4	583,5	0,4	0,0001	0,6223
FDA**	364,2	354,5	343,0	328,3	0,8	0,0038	0,7609
LDA**	90,1	92,1	93,7	100,2	0,0	0,0001	0,0404
NDT**	458,2	440,8	475,9	404,5	2,6	0,3161	0,3364
EE**	250,0	250,0	266,7	225,0	0,2	0,5997	0,5062
DIV**	587,1	627,2	652,9	702,4	1,2	0,0001	0,7036

*Valores expressos em g kg⁻¹ da massa seca total.

**Valores expressos em g kg⁻¹ da massa verde.

Para o fracionamento proteico, não foi encontrada diferença significativa ($P>0,05$) para as frações A, B2 e B3 (Tabela 6). Entretanto, houve efeito quadrático significativo ($P<0,05$) para as frações B1 e C, sendo que o maior valor da fração B1 foi para o tratamento com 60% de inclusão, enquanto que o tratamento 20% de inclusão apresentou o menor teor para esta fração. Já a fração C apresentou valor mínimo quando não havia inclusão e máximo com 20% de inclusão.

Tabela 6 – Fracionamento proteico da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande

Variáveis*	Níveis de Inclusão (%)				EPM	Valor de P	
	0	20	40	60		Linear	Quadrática
Fração A	525,0	503,4	493,5	529,5	2,9	0,9029	0,3698
Fração B1	32,6	7,3	11,6	41,5	1,1	0,8715	0,0202
Fração B2	43,1	42,7	49,6	6,9	1,2	0,1616	0,0966
Fração B3	107,4	62,2	74,9	118,3	2,6	0,9421	0,0956
Fração C	291,8	384,3	370,3	303,8	3,1	0,6002	0,0223

* Valores expressos em g kg⁻¹ PB

Na Tabela 7 são expressos os valores para o fracionamento dos carboidratos. Os carboidratos totais (CT) não foram influenciados pela inclusão da leguminosa ($P>0,05$). Os carboidratos solúveis (CHO sol), fração A e fração C apresentaram efeito linear crescente ($P<0,05$) à medida que houve incremento da leguminosa na silagem. Já para as frações B1 e B2 o efeito foi linear decrescente ($P<0,05$).

Tabela 7 – Fracionamento do carboidrato em g kg^{-1} de MS da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, com diferentes níveis de inclusão de *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande

Variáveis	Níveis de Inclusão (%)				EPM	Valor de P	
	0	20	40	60		Linear	Quadrática
CHO sol*	72,4	92,7	102,4	122,4	0,4	0,0001	0,9800
CT**	773,5	752,3	703,7	737,4	1,7	0,0850	0,1536
A*	72,4	92,7	102,4	122,4	0,4	0,0001	0,9800
B1*	86,1	58,1	45,1	26,4	0,9	0,0002	0,5832
B2*	398,6	380,4	358,9	348,0	0,8	0,0004	0,6766
C*	216,3	221,0	224,9	240,5	0,2	0,0001	0,0403

* valores expressos em g kg^{-1} de CT

** valores expressos em g kg^{-1} de MS

2.4 DISCUSSÃO

As gramíneas, excetuando-se o milho, geralmente não apresentam valores de proteína bruta e matéria seca ideais para a confecção de silagens, pois apresentam baixo teor de carboidratos solúveis durante o período vegetativo, fase de melhor valor nutricional, porém a inclusão de forrageiras leguminosas nas silagens podem auxiliar em teores ideais para a ótima fermentação e conservação (PEREIRA et al., 2007).

Um dos fatores principais à serem analisados para uma boa ensilagem são os teores de matéria seca que devem estar dentro de 350 a 400 g kg⁻¹ de MS. Baixos níveis de MS indicam que a silagem apresenta um alto teor de umidade, o que pode auxiliar a compactação e melhorar a fermentação (McDONALD et al., 1991). A inclusão da leguminosa auxiliou no aumento da matéria seca da silagem.

O teor de matéria seca também influencia na perda por efluentes, pois quanto maior a umidade, maior o teor de perdas, porém o mesmo também está ligado diretamente com o tamanho da partícula e compactação do material ensilado. Partículas menores permitem maior compactação no silo e, quando muito compactado pode aumentar o teor das perdas por efluentes (IGARASI, 2002).

Os teores de matéria seca não apresentaram efeito negativo sobre a fermentação da silagem e de perdas por efluentes. Devido a isso não houve alteração no teor de matéria seca. Já no pré-ensilado, houve diminuição com a adição do estilosante, mostrando que o mesmo apresentou um efeito absorvente.

No pré-ensilado a FDN e a FDA diminuía com os níveis de inclusão, continuando no pós-ensilado onde a FDN e a FDA diminuem com a inclusão e a LDA aumenta, o que sugere que houve maior degradação da celulose e hemicelulose pelas bactérias para produção de ácido.

Outro parâmetro que influencia na qualidade da silagem é o pH da mesma, sendo que para ótima conservação da forragem é de 4,2 (VILELA, 1998), porém com a inclusão a média do pH é de 25% a mais que o recomendado para silagens de gramíneas 4.

Um dos fatores que reduz o pH é a capacidade tampão. Verificou-se que com a inclusão do estilosantes houve aumento da capacidade tampão, isto pode ser explicado pelo fato que as leguminosas apresentam alta concentração de cátions (potássio, cálcio e magnésio) que neutralizam os ácidos que são produzidos dificultando a redução do pH (SMITH, 1962). O que pode estar relacionado pelo aumento linear da matéria mineral com a inclusão da leguminosa.

O aumento do nível de inclusão elevou a disponibilidade de carboidratos, o que possibilitou atuação das bactérias produtoras de ácido lático diminuindo o pH.

Com aumento do percentual de inclusão da leguminosas em silagens de gramíneas ocorre aumento no teor proteico decorrente do maior teor de proteína da leguminosa, influenciando diretamente a capacidade tampão (TEIXEIRA et al., 2010). O mínimo ideal de proteína bruta de uma silagem para aproveitamento pela microbiota ruminal é de 70 g kg⁻¹ de MS (VAN SOEST, 1994), porém esse aproveitamento deve-se às frações proteicas, onde algumas frações são mais aproveitadas do que outras.

Junior et al. (2011) avaliaram a silagem de triticale (ST), com adição de ervilha forrageira (STE), e com inclusão de ervilha forrageira + aveia + ervilhaca (STAE). Enquanto a ST apresentou PB de 77,5 g kg⁻¹ de MS, os tratamentos com inclusão apresentaram 116,3 e 130,6 g kg⁻¹ de MS para STE e STAE, respectivamente.

Os carboidratos de rápida degradação que compreendem a fração A são os ácidos orgânicos e açúcares, apesar da diminuição do teor de carboidratos totais, pelo aumento da proteína proporcionado pela inclusão da leguminosa, houve aumento da fração A o qual pode ser decorrente da hidrólise de carboidratos estruturais (celulose, hemicelulose e pectina) os quais correspondem à fração B1 e B2 que são reduzidas com o aumento da inclusão do estilozante (SNIFFEN et al., 1992).

O estilozante apresentou 7,3 g kg⁻¹ a mais no teor de lignina perante a urochloa nas análises realizadas com as forrageiras solteiras. Segundo Teixeira, et al. (2010). Com o aumento do teor lignina pode favorecer a ligação desta com proteínas e carboidratos as quais correspondem à fração C tanto do fracionamento proteico quanto no de carboidratos.

A lignina está concentrada principalmente na parede celular das leguminosas causando diminuição na degradação dos nutrientes ligados à ela, levando em consideração que a lignina está presente na porção de FDA, pode-se dizer que a mesma influência no teor de fibras que atua diretamente na digestibilidade (VAN SOEST, 1994).

Altos valores de FDA podem ter efeito negativo na digestibilidade, o que não ocorreu no presente estudo, onde o teor decrescente de FDA auxiliou no aumento linear da DIV. Esse aumento linear da DIV também é explicado pela anatomia da leguminosa, que, por ser uma forrageira C3, apresenta em maior parte da sua composição tecidos de rápida degradação, como o mesófilo (PACIULLO, 2002).

Apesar dos valores obtidos de matéria seca, pH e carboidratos não estarem dentro dos recomendados os mesmos não impediram a qualidade da forragem, uma vez em que os resultados de proteína e digestibilidade foram positivos, podendo-se confeccionar a silagem com qualquer um dos níveis analisados.

3 CONCLUSÃO

A inclusão do estilosantes na silagem de capim Piatã auxiliou nas características nutricionais do alimento, aumentando a proteína, carboidrato e a digestibilidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. M. S.; ASSIS, G. M. L.; SALES, M. F. L. Estilosantes Campo Grande: Leguminosa forrageira recomendada para solos arenosos do Acre. **Embrapa Acre**, Rio Branco, ed.1, 2010.

ARCANJO, A. H. M.; SOARES, N. A.; OLIVEIRA, A. R.; PEREIRA, K. A.; ANÉSIO, A. H. C. Silagem de leguminosas: revisão de literatura. *Nutritime*. v.13, n.3, p.4702-4710. 2016
ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Arlington: AOAC, 2005.

Referências das metodologias de PB, MST,????

BARCELLOS, A.O. et al. 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, p.51-67, 2008.

BERGAMASCHINE, A.F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W.V. et al. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurhecida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants**. London, Longman, P.475,1977.
BUREENOK, S.; SISSATH, K.; YUANGKLANG, C.; VASUPEN, K.; SCHONEWILLE, J. T. Ensiling characteristics of silages of Stylo legume (*Stylosanthes guianensis*), Guinea grass (*Panicum maximum*) and their mixture, treated with fermented juice of lactic bacteria, and feed intake and digestibility in goats of rations based on these silages. **Small ruminant research**, v.134, p.84-89, 2016.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; FERNANDES, F. È, P.; CECON, P. R.; AZEVEDO, J. A. G. Fracionamento de proteínas de silagem de capim-elefante emurhecido ou com farelo de cacau. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 648-656, 2008.

COOK, B. G.; PENGELLY, B. C.; BROWN, S. D.; DONNELLY, J. L.; EAGLES, D. A.; FRANCO, M. A.; HANSON, J.; MULLEN, B. F.; PARTRIDGE, I. J.; PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. Tropical forages: an interactive selection tool. Brisbane: CSIRO, DPI&F (Qld), CIAT, ILRI, 2005. 1 CD-ROM.

DRIEHUIS, F.; VAN WIKSELAAR, P.G.V. The occurrence and prevention of ethanol fermentation in high dry matter grass silage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, p. 711-718, 2000.

DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Biochemistry**, v.28, p.350-356, 1956.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Gado de Corte. Cultivo e uso do estilosantes- Campo Grande. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2007.

EPIFANIO, P. S.; COSTA, K. A. P.; SEVERIANO, E. C.; CRUVINEL, W. S.; BENTO, J. C.; PERIM, R. C. Fermentative and bromatological characteristics of Piata palisadegrass ensiled with levels of meals from biodiesel industry. **Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 491-504, 2014.

EPIFANIO, P. S.; COSTA, K. A. P.; TEIXEIRA, D. A. A.; FERNANDES, P. B. F.; OLADA, E. S. M.; PERON, H. J. M. C. Protein and carbohydrate fractionation of Piata palisadegrass silage of brans from biodiesel industry. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.36, n.3, p.271-278. 2014.

EVANGELISTA, A. R.; ABREU, G. J.; AMARAL, P. N, C., PEREIRA, R. C.; SALVADOR, F. M.; LOPES, J.; SOARES, L. Q. Composição bromatológica de silagens de sorgo aditivadas com forragem de leucina. **Ciência agrotecnica**, v.29, n.2, p.429-435. 2005.

FERNANDES, C. D.; GROF, B.; CHAKRABORTY, S.; VERZIGNASSI, J. R. Estilosantes Campo Grande in Brazil: a tropical forage legume success story. **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 20. 2005, Dublin. Proceedings. Dublin: Wageningen Academic, 2005. p. 330.

RUSSELL, J. B.; CONNOR, J. D. O.; FOX, D. G.; VAN SOEST, P. J.; SNIFFEN, C. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3551-3561, 1992.

GARCIA, F. M.; BARBOSA, R. Z.; GIATTI, N. O.; FERRAZ, M. V. O uso de estilosantes Campo Grande em consórcio com braquiariinha (*Brachiaria decumbens*). **Revista científica eletrônica de agronomia**, v.7, n.13, 2008

GRISEBACH, A. Gramineae. In: LEDEBOUR, C.F. (Ed.). Flora Rossica. 1853. v. 4. 469 p.

IGARASI, M.S. Controle de perdas na ensilagem de capim Tanzânia (*Panicum Maximum* Jacq. Cv Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença do inoculante bacteriano. Piracicaba, 2002. 132p. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; Universidade de São Paulo.

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-120, 2007.

JUNIOR, C. H. B.; JOBIM, C. C.; EMILE, J. C.; ROSSI, R.; JUNIOR, M. C.; BRANCO, A. F. Degradabilidade ruminal e fracionamento de carboidratos e proteínas em silagens de triticale em cultivo singular ou em misturas com aveira e/ou leguminosas. **Ciências Agrárias**, v.32, b.2 p.759-770. 2011.

KARIA, C.T.; ANDRADE, R.P. de. Caracterização e avaliação preliminar de espécies forrageiras no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. In: **SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS**, 8., Brasília. 1996. Anais... Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996, p.471-475.

KATO-NOGUCHI, H.; KOBAYASHI, A.; OHNO, O.; KIMURA, F.; FUJII, Y.; SUENAGA, K. Phytotoxic substances with allelopathic activity may be central to the Strong invasive potential of *Brachiaria brizantha*. **Journal of Plant Physiology**, v.171, p.525-230. 2014.

Kung, L., Stokes, M.R., Lin, C.J., Silage additives. In: Buxton, D.R., Muck, R.E., Harrison, J.H. (Eds.), Silage Science and Technology. **American Society of Agronomy**, p. 305–360. 2003.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Anim. Feed Sci. and Tech.**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

MACEDO, M.C.M. Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. In: BARBOSA, R.A. **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p.35-65.

MARSH R. The effects of wilting on fermentation in the silo and on the nutritive value of silage. **Grassland Forage Science**, n.34, p.1–10. 1979.

McDONALD, P.J.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Mallow: Chalcombe Publications 1991. 340p.

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

NEUMANN, M.; SANDINI, I.E.; LUSTOSA, S.B.C.; OST, P.R.; ROMANO, M.A.; FALBO, M.K.; PANSERA, E.R. Rendimentos e componentes de produção da planta de milho (*Zea mays*

L.) para silagem, em função de níveis de adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.4, n.3, p.418- 427, 2010.

NOCEK, J. E.; RUSSELL, J. B. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **Journal of Animal Science**, v.71, n.8, p.2070-2107, 1988.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; SILVA, E.A.M.; QUEIROZ, D. S.; GOMIDE, C. A. M. Características anatômicas da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forrageiras tropicais, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.890-899, 2002.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V.; MIZUBUTI, I. Y.; CAVALVANTE, M. A. B.; RIBEIRO, E. L. A.; OLIVEIRA, S. M. P.; RAMOS, B. M. O.; COSTA, J. B. Frações nitrogenadas e de carboidratos e cinética ruminal da matéria seca e fibras em detergente neutro de silagens de Tifton 85. **Ciências Agrárias**, v.28, n.3, p.521-528, 2007.

PEREIRA, J.R. REIS, R. Produção e utilização de silagens de capins no Brasil. **Anais do simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas**, p.64-86, 2001.

PEREIRA, O.G.; SILVA, T.C.; LEANDRO, E.S. Práticas na ensilagem versus qualidade higiênica da silagem. p. 157-210. In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS. **Anais**. Maringá, 2014.

PERIM, R. C.; COSTA, K. A. P.; EPIFANIO, P. S.; TEIXEIRA, D. A. A.; FERNANDES, P. B.; JUNIOR, D. R. S. Protein and carbohydrate fractionation of Piata palisadegrass ensiled with energetic meals. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.36, n.2, p.193-200, 2014.

PLAYNE, M.J.; McDONALD, P. The buffering constituents of herbage and of silage. *Journal Sci. Food Aaric..* [s.l.], v.17, 264p., 1966.

QUINTINO, A. C.; ABREU, G. J.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; CABRAL, L. S.; GALATI, R. L.; Valor nutritivo de silagem de capim-piatã em monocultivo e em consórcio com sorgo de corte e pastejo. **Ciência animal brasileira**, v.17, n.2, p.185-191. 2016.

RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, O.G.; CEZÁRIO, A.S.; CAMPOS, A.F.; RUFINO, L.D.A.; CARDOSO, L. L. Composição bromatológica de silagens mistas de Estilosantes Campo Grande e capim-elefante, Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Anais. Belém. **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. n.48, 2011.

RIBEIRO, M. G.; COSTA, K. A. P.; SOUZA, W. F.; CRUVINEL, W. S.; SOLVA, J. T.; JUNIOR, D. R. S. Qualidade da silagem de sorgo e cultivares de *Urochloa brizantha* em monocultivo e consorciado em diferentes sistemas de semeadura. **Acta Science Animal**, v.39, n.3. 2017.

RODRIGUES, A. P. A. C.; LAURA, C. A.; PEREIRA, S. R.; DEISS, C. Alelopatia de duas espécies de braquiária em sementes de três espécies e estilosantes. **Ciência Rural**, v.42, n.10, p.1758-1763, 2012.

ROOKE, J. A.; HATFIELD, R. D. Biochemistry of ensiling. In: BUXTON, D. R.; MUCK, R. E.; HARRISON, J. H. (Eds). *Silage Science and Technology*. Madison, WI: **American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America**, 2003, p. 95-140.

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, 2010.

SILVA, J. 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, 2013.

SNIFFEN, C.J; O'CONNOR, J.D.; van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SOUZA FILHO, A. P. S.; PEREIRA, A. A. G.; BAYMA, J. C. Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 25-32, 2005.
STACE, H.M.; EDYE, L.A. The biology and agronomy of *Stylosanthes*. Sidney: **Academic Press**, 1984. 636p.

TEIXEIRA, F.A; AMIN, W.G.; PAULA, M.S. Avaliação da produtividade das silagens de girassol, milho, sorgo e milheto em diferentes espaçamentos. **Nucleus**, v. 6, p. 1-14, 2009
TEIXEIRA, V. I.; DEUBEUX, J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A. SILVA, H. M. S. Aspectos agrinômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras no nordeste brasileiro. **Archi. Zootec**, v.59, n.226, p.245-254. 2010.

TRINIUS, C.B. Panicearum genera. **Mem. Acad. Sci. Petersb.** ser. 6, v. 3, p. 194, 1834.
VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.142-154, 2004.

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 diversificação 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, 1994. 476p.

VIEIRA, V. C.; MARTIN, T. N.; MENEZES, L. F. G.; ORTIZ, S.; BERTONCELLI, P. E. STORCK, L. Caracterização bromatológica de silagens de milho de genótipos super precoce. **Ciencia Rural**, Santa Maria-RS, v. 43, p. 1925-1931, 2013.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 73-108.

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

5. APÊNDICES

Apêndice I - Teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) nutrientes digestíveis totais (NDT), extrato etéreo (EE), digestibilidade (DIV) e carboidratos solúveis (CHO SOL) de cada silo experimental da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã com inclusão de *Stylosanthes* cv. Campo Grande

Níveis de inclusão	Silo											CHO SOL
		MS	MM	MO	PB	FDN	FDA	LDA	NDT	EE	DIV	
0%	1	352,98	89,5	910,5	105,8	615,7	316,2	91,2	469,6	30,0	604,2	63,6
0%	2	359,6	84,0	916,0	116,2	609,0	311,3	90,2	460,4	20,0	619,0	62,1
0%	3	330,1	88,5	911,5	116,4	613,6	318,0	87,8	456,5	30,0	568,3	77,1
0%	4	313,0	103,3	896,7	102,2	621,4	327,6	91,3	446,3	20,0	557,1	87,0
20%	5	337,4	86,6	913,4	133,7	582,6	308,3	91,1	457,8	20,0	591,5	97,0
20%	6	338,8	81,9	918,1	140,8	614,6	351,0	91,8	455,4	30,0	645,9	84,8
20%	7	323,8	85,4	914,6	145,2	599,7	295,3	94,2	407,1	30,0	620,6	96,9
20%	8	344,3	82,6	917,4	134,5	608,9	359,4	91,3	443,1	20,0	650,8	92,2
40%	9	365,5	79,3	920,7	139,3	547,6	328,9	93,6	626,7	180,0	636,0	119,5
40%	10	364,1	81,5	918,5	153,2	576,7	353,8	95,4	407,9	30,0	626,7	97,5
40%	11	365,2	80,1	919,9	154,6	606,3	349,8	94,7	430,2	20,0	663,7	86,8
40%	12	377,1	76,8	923,2	160,5	604,9	355,6	91,2	439,0	30,0	685,4	105,9
60%	13	379,3	79,1	920,9	162,4	571,6	363,2	99,8	414,8	20,0	713,5	121,3
60%	14	357,2	76,3	923,7	166,4	586,2	363,1	96,7	402,2	30,0	710,4	116,8
60%	15	363,0	77,1	922,9	164,4	607,6	371,3	101,4	389,3	20,0	692,9	124,3
60%	16	376,5	73,1	926,9	161,6	588,8	377,2	102,9	411,7	20,0	692,8	127,4

* valores expressos em g kg⁻¹ da massa total

* valores expressos em g kg⁻¹ da massa verde

Apêndice II - Fracionamento da proteína de cada silo experimental da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã com inclusão de *Stylosanthes* cv. Campo Grande

Níveis de inclusão	Silo	A (NNP)	B1	B2	B3 (NIDN)	C (NIDA)
0%	1	48,32	6,25	3,27	10,57	31,60
0%	2	56,00	2,38	5,82	8,82	26,98
0%	3	55,53	1,43	7,60	7,40	28,05
0%	4	50,17	2,97	0,57	16,18	30,10
20%	5	45,79	9,66	0,90	16,96	26,70
20%	6	54,92	3,72	0,55	15,61	25,21
20%	7	60,13	1,97	0,77	0,87	36,26
20%	8	50,95	1,25	0,56	13,89	33,36
40%	9	38,49	0,95	3,33	7,05	50,18
40%	10	46,65	1,93	9,06	0,74	41,62
40%	11	55,39	1,08	2,14	14,68	26,71
40%	12	56,88	0,67	5,32	7,50	29,62
60%	13	46,54	0,95	2,87	9,05	40,58
60%	14	49,93	0,54	6,56	2,22	40,75
60%	15	55,89	0,55	1,95	5,17	36,43
60%	16	48,99	0,89	5,71	8,45	35,96

Apêndice III - Fracionamento dos carboidratos de cada silo experimental da silagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã com inclusão de *Stylosanthes* cv. Campo Grande

Níveis de inclusão	Silo	CT	A	B1	B2	C
0%	1	77,47	6,36	9,55	39,68	21,89
0%	2	77,98	6,21	10,86	39,26	21,65
0%	3	76,51	7,71	7,45	40,28	21,07
0%	4	77,45	8,70	6,60	40,23	21,91
20%	5	75,97	9,70	8,01	36,39	21,86
20%	6	74,73	8,48	4,78	39,43	22,03
20%	7	73,95	9,69	4,29	37,36	22,61
20%	8	76,28	9,22	6,18	38,98	21,91
40%	9	60,14	11,95	.	32,29	22,46
40%	10	73,53	9,75	6,11	34,78	22,90
40%	11	74,53	8,68	5,22	37,90	22,73
40%	12	73,27	10,59	2,19	38,60	21,89
60%	13	73,85	12,13	4,56	33,21	23,95
60%	14	72,73	11,68	2,43	35,41	23,21
60%	15	73,85	12,43	0,65	36,42	24,34
60%	16	74,53	12,74	2,91	34,18	24,70



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA NO USO DE ANIMAIS



PARECER: 2017-020/2017 - CEUA
 PROCESSO Nº: 23064.020774/2017-64
 INTERESSADO: MAGALI FLORIANO DA SILVEIRA

Dois Vizinhos, 11 de outubro de 2017.

PROJETO DE PESQUISA / AULA PRÁTICA

Título:	VALOR NUTRICIONAL DA SILAGEM DE <i>Cynodon cv. JIGGS</i> COM OU SEM ADIÇÃO DE SUBPRODUTOS DE INDÚSTRIA
Área Temática:	5.040.300-1 - Nutrição e alimentação animal
Pesquisador / Professor:	MAGALI FLORIANO DA SILVEIRA
Instituição:	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS DOIS VIZINHOS
Financiamento:	Não há.
Versão:	02
PARECER CONSUBSTANCIADO DA CEUA	Protocolo nº 2017-020
<p>Apresentação do Projeto: Trata-se de projeto no qual os pesquisadores buscam avaliar o valor nutricional da silagem da gramínea <i>Cynodon cv. Jiggs</i> com ou sem a adição de subprodutos da indústria de biocombustíveis. Para tanto, serão ensiladas experimentalmente amostras da gramínea sem e com a adição de farelo de canola ou farelo de caroço de algodão em doses de 6, 12, 18 ou 28%. Para a avaliação da taxa de degradação e da digestibilidade das silagens produzidas será utilizado um protocolo <i>in vitro</i>. Neste protocolo amostras das silagens serão inoculadas com líquido ruminal. O líquido ruminal será obtido de dois bovinos machos castrados, raça holandesa e peso \pm 650 kg os quais serão mantidos em pastagem e suplementados durante, no mínimo 7 dias, com 2 kg de concentrado previamente formulado. O procedimento de fistulação destes animais foi aprovado por este CEUA conforme protocolo 2014-008.</p>	
<p>Objetivo:</p> <p>Segundo o projeto de pesquisa apresentado o estudo tem como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verificar a viabilidade e o nível de subprodutos da indústria de biocombustível como aditivos na ensilagem da gramínea Jiggs; -Avaliar os parâmetros fermentativos da silagem com a adição de diferentes níveis de farelo de caroço de algodão; -Avaliar os parâmetros fermentativos da silagem com a adição de diferentes níveis de farelo de de canola; -Avaliar a qualidade nutricional da silagem de Jiggs com ou sem a adição do farelo de caroço de algodão ou farelo de canola; -Estimar a cinética de degradação ruminal <i>in vitro</i> dos diferentes tratamentos. 	

responsabilidade de **MAGALI FLORIANO DA SILVEIRA** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA-UTFPR) da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, em reunião de 10/10/2017.

Vigência do projeto:	11/10/2017 a 27/02/2018
Finalidade	(<input type="checkbox"/>) Ensino (<input checked="" type="checkbox"/>) Pesquisa Científica
Espécie/linhagem:	<i>Bos taurus</i>
Número de animais:	02
Peso/Idade:	± 650 kg
Sexo:	Machos
Origem:	UTPFR-DV

Assinado por:

Nédia de Castilhos Ghisi

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Documento assinado eletronicamente por **NEDIA DE CASTILHOS GHISI, PRESIDENTE DE COMISSÃO**, em 11/10/2017, às 11:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.utfpr.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0066446** e o código CRC **1EB6086B**.

-Analisar a digestibilidade In vitro dos materiais;
<p>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</p> <p>O projeto apresenta como potencial benefício a avaliação do potencial do uso de resíduos da indústria de biocombustíveis em silagens com gramínea Jiggs, permitindo o melhor aproveitamento destes resíduos e a melhora na qualidade da silagem. O projeto parece não apresentar riscos aos pesquisadores, ao meio ambiente e, considerando que os animais já estão fistulados, não haverá estresse excessivo aos animais.</p>
<p>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa / Aula Prática:</p> <p>O objetivo da pesquisa apresenta mérito científico. Considerando que os animais já estão fistulados o projeto não representará risco significativo à saúde animal. O procedimento de imobilização do animal e coleta do líquido ruminal não são práticas que devem causar estresse excessivo aos animais.</p>
<p>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</p> <p>Foram apresentados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Requerimento preenchido completamente e assinado pelo pesquisador responsável. 2) Formulário unificado para submissão de projeto. 3) Projeto de pesquisa. 4) Declaração de não início do projeto. 5) Requerimento de análise do projeto pelo CEUA. 6) Declaração assinada e contendo nº do CRMV do médico veterinário responsável pelo bem estar dos animais durante o desenvolvimento do projeto. 7) Declaração de anuência da diretoria competente no modelo da CEUA-UTFPR.
<p>Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:</p> <p>Não há.</p>
<p>Situação do Parecer:</p> <p>APROVADO</p>
<p>Considerações Finais a Critério da CEUA:</p> <p>Todos os procedimentos devem seguir a lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008.</p>

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "VALOR NUTRICIONAL DA SILAGEM DE *Cynodon cv. JIGGS* COM OU SEM ADIÇÃO DE SUBPRODUTOS DE INDÚSTRIA", protocolo nº 2017/20, sob a