



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIA AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

**DEGRADABILIDADE *IN SITU* DA MATÉRIA SECA  
DE FENO E SILAGEM DE CAPIM MARANDU (*UROCHLOA  
BRIZANTHA* cv. MARANDU), CULTIVADO  
EM DIFERENTES SISTEMAS**

**Bruno Gomes Cavalcante**

Dourados – MS

Abril - 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIA AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

**DEGRADABILIDADE *IN SITU* DA MATÉRIA SECA  
DE FENO E SILAGEM DE CAPIM MARANDU (*UROCHLOA  
BRIZANTHA* cv. MARANDU), CULTIVADO  
EM DIFERENTES SISTEMAS**

**Acadêmico: Bruno Gomes Cavalcante**

**Orientador: Dr. Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes**

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências, para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Dourados – MS

Abril – 2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

C377d Cavalcante, Bruno Gomes

Degradabilidade in situ da matéria seca de feno e silagem de capim Marandu (Urochloa brizantha cv. Marandu) cultivado em diferentes sistemas / Bruno Gomes Cavalcante -- Dourados: UFGD, 2017.

33f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes

TCC (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias,  
Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Degradação ruminal. 2. Nutrição animal. 3. Supressão. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** Degradabilidade *in situ* da matéria seca de feno e silagem de capim Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu), cultivado em diferentes sistemas.

**AUTOR:** Bruno Gomes Cavalcante

**ORIENTADOR:** Dr. Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes

Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.



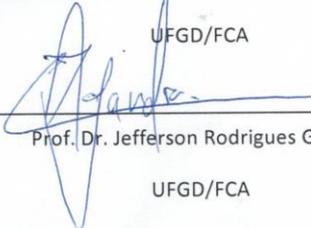
Prof. Dr. Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes

(Orientador) UFGD/FCA



Msc. Doutoranda. Poliana Campos Burin

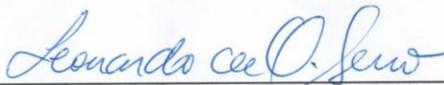
UFGD/FCA



Prof. Dr. Jefferson Rodrigues Gandra

UFGD/FCA

Data de realização: 10 de abril de 2017



Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno

Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

*“É melhor tentar e falhar, que  
preocupar-se e ver a vida passar, é  
melhor tentar, ainda que em vão, que  
sentar-se fazendo nada até o final.  
Eu prefiro na chuva caminhar, que  
em dias tristes em casa me esconder.  
Prefiro ser feliz, embora louco, que  
em conformidade viver ...”*

(Martin Luther King)

**Dedico...**

A Deus por ter me dado a oportunidade de viver e  
por ter colocado pessoas maravilhosas em minha vida

A minha mãe por todo amor, carinho e dedicação

A todos que me apoiaram, incentivaram, e confiaram em mim

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pois ele é a razão de tudo neste mundo, e por tudo que ele tem me permitido viver, até mesmo as dificuldades, pois estas nos fortalecem, e valorizam as vitórias.

A minha Mãe Maria Erlucia Gomes, a qual é o principal motivo da realização da minha graduação, Mãe, é pra você.

A meus familiares que me apoiaram, entenderam minha escolha, confiaram e me auxiliaram, tornando possível esse sonho ser realizado, em especial aos meus tios, Antônia da Silva Gomes e Pantaleão Gomes Sobrinho.

Ao meu amigo Euler Félix que me apresentou o curso de zootecnia.

Ao meu orientador Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes, pela amizade, compreensão, exemplo e sobretudo paciência.

Aos professores do curso de zootecnia por todos ensinamentos, e incentivos, a vocês muito obrigado, em especial aos professores Jefferson Gandra e Leonardo Seno pela atenção, auxílios prestados, e amizade construída, a qual espero que ainda se prolongue em muitas décadas.

A todos os amigos de graduação, em especial, Raquel Tenório, Euclides Amâncio, Gustavo Porangaba, Douglas Anshau, Maikon Rivarola, Marcos Rubens, Carla Crone, Francielly Neves, Roseane Messa, por tantos momentos especiais vivenciados juntos, parceiros inesquecíveis, torço muito pelo sucesso de todos.

A Poliana Campos Burim por permitir que fizesse parte do seu trabalho, e ter se mostrado sempre tão compreensiva e preocupada com o meu bem estar, muito obrigado.

Ao Grupo de Estudo em Nutrição e Produção de Ruminantes (NERU-UFGD).

As técnicas do Laboratório de Nutrição Animal, Maria Gizelma Gressler e Phaena Faria, por todo auxílio e dedicação.

A Universidade Federal da Grande Dourados por tornar esse sonho possível.

A vocês o meu mais sincero, muito obrigado, tenho muita consideração por todos, vocês realmente fizeram a diferença em minha vida pessoal e profissional.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1. Introdução.....	10
2. Revisão de literatura.....	12
2.1. Integração Lavoura-Pecuária.....	12
2.2. Consórcio milho e <i>Urochloa</i> .....	13
2.3. Capim Marandu ( <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu).....	15
2.4. Conservação de forragens.....	15
2.5. Degradabilidade.....	17
3. Objetivos.....	19
4. Material e métodos.....	20
5. Resultados e Discussão.....	23
6. Conclusão.....	26
7. Referências Bibliográficas.....	27

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-----	20
Figura 2	-----	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-----	23
Tabela 2-----	24

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a degradabilidade *in situ* da Matéria Seca (MS), de feno e silagem de *Urochloa Brizantha* cv. Marandu cortado aos 150 dias, em monocultivo e em cultivo simultâneo com o milho. A forrageira foi disposta em três diferentes parcelas, “A”, “B” e “C”, representando monocultivo, consorcio com milho sem supressão, e consorcio com milho com supressão do herbicida Nicosulfuron respectivamente. As amostras de cada parcela foram divididas para a confecção de feno e silagem. A abertura dos silos artesanais foi feita 40 dias após o fechamento. Na sequência foram realizadas as avaliações da degradabilidade *in situ* do material retirado, assim como do feno, ambas foram realizadas no setor de Nutrição Animal da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados. Para a incubação utilizou-se um bovino castrado pesando em torno de 450 Kg provido de cânula ruminal mantido em piquete individual de capim Marandu com bebedouro e cocho de suplementação mineral. Os materiais de feno e silagem foram incubados no rúmen do bovino, em ordem decrescente de 96, 72, 48, 36, 24, 12, 9, 6, 3, e 0 horas. As amostras de silagem de capim consorciado apresentaram queda de 34% na degradabilidade efetiva, comparadas as amostras de capim solteiro. Mesmo com o capim apresentando idade elevada apresentou valores de FDN e FDA semelhantes aos encontrados na literatura. A média de PB, foi superior a encontrada na literatura. A PB apresentou queda no feno e na silagem produzidos de capim que sofreu supressão herbicida. A supressão não ocasionou danos a degradabilidade potencial. A degradabilidade potencial dos alimentos foi de média a alta.

**Palavras chave:** Degradação Ruminal; Nutrição Animal; Supressão.

## **In situ degradability of the dry matter of hay and silage of Marandu grass (*Urochloa Brizantha* cv. Marandu) in different cultivation systems**

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the in situ degradability of dry matter of hay and silage of the grass *Urochloa brizantha* cv. Marandu, cropped with 150 d, in monoculture and simultaneous cultivation with maize. The forage was planted in three different paddocks “A,” “B” and “C” as single grass, Marandu grass intercropped with maize without suppression, and using Nicosulfuron herbicide suppression, respectively. Samples were collected from each paddock for hay and silage making. Silos were opened with 40 days. In situ degradability evaluation of both hay and silage were conducted at the Animal Nutrition Department at the Federal University of Grande Dourados. For the incubation, a rumen-fistulated bovine of 450 kg average weight, castrated, in an individual paddock of Marandu grass with water drinker and mineral supplementation trough was used. Samples of hay and silage were incubated into the bovine rumen in the descending order of 96, 72, 48, 36, 24, 12, 9, 6, 3, and 0 hours. Samples of intercropped grass presented a decrease of 34% of the effective degradability in contrast to the single grass. Despite of the grass age, it presented similar values of NDF and ADF found in the literature. The means of crude protein (CP) were greater than those found by other authors. The suppression with herbicide promoted a CP decrease in both hay and silage. However, the suppression did not cause damages to the potential degradability. The feeds potential degradability was average to high.

**Keywords:** animal nutrition; ruminal degradation; suppression.

## 1. Introdução

Com o exponencial crescimento populacional, e conseqüentemente o aumento da demanda por alimentos no mundo, em especial proteína de origem animal, retrata-se um cenário preocupante, visto que, as áreas agricultáveis não devem mais ser expandidas para o aumento da produção, devido a questionamentos da sociedade. Diante disso, uma das alternativas mais aceitas seria intensificar as áreas já utilizadas para este fim. O Brasil por sua vez se destaca com um imenso potencial para a produção de alimentos, pois apresenta além de uma enorme quantidade de áreas, características climáticas e de solo que favorecem o bom desempenho de plantas forrageiras (MARI, 2003). As áreas ocupadas por pastagens no país, são de acordo com o Instituto Brasileiro de geografia e Estatística – IBGE (2006) 163 milhões de hectares, o que corresponde a aproximadamente 18% do território brasileiro, destinados a plantas forrageiras.

No entanto infelizmente boa parte delas apresentam algum indicativo de degradação, portanto o desafio se estende ainda na recuperação de pastagens degradadas, nesse contexto a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), sob sistema de plantio direto (SPD), destaca-se como uma alternativa plenamente viável.

A Integração Lavoura-Pecuária trata-se de um sistema que tem como objetivo fortalecer economicamente dois sistemas de produção, visando usufruir da melhor forma o solo, maximizar os lucros das duas atividades, utilizando o solo de forma sustentável, preservando o meio ambiente. Nesse sistema segundo Costa et al., (2014) a recuperação de pastagens degradadas ocorre pelo consorcio de culturas graníferas com espécies forrageiras, com destaque as dos gêneros *Urochloa* (*Syn. Brachiaria*) e *Megathyrus* (*Syn. Panicum*). Sendo que essas forrageiras proporcionam interessante acúmulo de matéria seca, diferentes características como essas, aliadas ao fato de ser capaz de preservar os recursos naturais, aumentando a produtividade por área tornam a integração Lavoura-Pecuária como uma alternativa de destaque, a qual deve ser cada vez mais difundida de acordo com o aprimoramento das técnicas. Segundo Moraes et al., (2002) o principal entrave para a utilização do sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) pode ser a compactação do solo, devido ao pisoteio animal. No entanto de acordo com Carvalho et al., (2010) do ponto de vista das propriedades físicas do solo, não ocorre nenhuma restrição para a utilização do sistema, a menos que seja permitida excessiva atividade de pastejo.

Em relação a agricultura, de acordo com Macedo, (2009), o monocultivo e as práticas inadequadas vem causando perda de produtividade, assim como ocorrência de pragas, doenças, e ainda redução na capacidade de produção do solo. Nas áreas de lavouras graníferas, assim como em áreas de pastagens naturais ou implantadas por ação do homem, há uma gigantesca predominância da monocultura, sendo que na maioria das vezes resulta em perda de qualidade

dos solos e conseqüentemente resultando em baixa produtividade (HERNANI et al., 2002).

A agricultura e principalmente a pecuária brasileira sofrem também com o agravante da sazonalidade, pois em determinado período do ano, há uma considerável redução da pluviosidade no país, impactando diretamente no desenvolvimento das plantas graníferas e forrageiras, ocasionando em relevante queda na produção agrícola, e baixa oferta de forragem para os animais. Nesse contexto a técnica de conservação de forragens, torna-se uma aliada para minimizar as conseqüências da escassez de alimento para os bovinos. Dentre as técnicas disponíveis, duas se destacam, a fenação e a ensilagem, estas técnicas são capazes de conservar forragens por longos períodos, reduzindo minimamente o valor nutritivo das mesmas (REIS & MOREIRA, 2001). Outros aspectos preponderantes para a utilização dessas técnicas são, a disponibilidade de conhecimento técnico a respeito, bem como de máquinas e implementos específicos para a confecção de ambas.

O limitado conhecimento quanto ao aproveitamento animal, dos alimentos fornecidos, e a necessidade de otimizar a produção, devido a competitividade de outras culturas com a pecuária, por áreas brasileiras, torna-se imprescindível estudos que tornem possível uma melhor adequação das dietas, permitindo suprir o requerimento animal, e evitando perdas por consumo excessivo, aumentando assim a lucratividade da atividade, para tal finalidade existem técnicas capazes de estimar a degradabilidade ruminal. Dentre elas a degradabilidade *in situ*, desponta como uma técnica de baixo custo, e alta acurácia. A degradabilidade *in situ* vem sendo utilizada no Brasil para avaliar forragens, resíduos agrícolas ou produtos industriais (GOES et al., 2004). De acordo com Aufrère et al., (1991), esta é tida como técnica de referência quanto a degradabilidade ruminal. Portanto provavelmente a degradabilidade *in situ* deve ser cada mais difundida nas pesquisas brasileiras.

Desta forma sabemos que a integração lavoura-pecuária, assim como o consórcio entre o milho e a pastagem, pode proporcionar benefícios para as características do solo, bem como aumento de produtividade por área, proporcionando o aumento de matéria seca MS por ha<sup>-1</sup>, possibilitando a utilização de métodos de conservação para o período de baixa produção de matéria seca, nesse contexto este trabalho objetivou avaliar as características da degradabilidade *in situ*, da matéria seca da silagem e feno de capim Marandu, em monocultivo ou em consórcio com o milho, comparando os valores obtidos entre os sistemas de produção.

## 2. Revisão de literatura

### 2.1. Integração Lavoura-Pecuária

A agricultura, assim como a pecuária no Brasil são atividades que possuem um histórico de produção de forma não-integrada, ou seja, a agricultura e a pecuária, produzidas de forma isolada. (RUSSELLE, et al., 2007). Desta forma, contribuiu consideravelmente para a degradação, seja das áreas de lavouras, ou das áreas de pastagens. (VICTÓRIA FILHO, 2003).

A integração lavoura-pecuária (ILP) é definida como um conjunto de sistemas produtivos que visam maior sustentabilidade e que compreendem, em uma mesma área, a produção de grãos, podendo ser consorciados ou não, no entanto com a presença de pastagens e produção animal, a semeadura das culturas pode ser realizada simultaneamente, sequencialmente ou mesmo rotacionada, o que permite uma maior utilização da área, além de melhor aproveitamento de implementos e máquinas e do efeito residual de corretivos e fertilizantes o que pode acrescentar em aumento de produção e redução dos impactos ambientais. (MACEDO, 2009).

De acordo com Alvarenga & Noce, (2005) a integração lavoura-pecuária ILP é a diversificação, rotação, consorciação ou a sucessão das atividades de agricultura e pecuária numa propriedade rural, de forma harmônica, em um mesmo sistema, havendo benefícios para ambas.

Segundo Vilela et al., (2011), as três principais formas de integração utilizadas no cerrado são: fazendas voltadas a pecuária que utilizam culturas anuais em áreas de pastagem degradada; propriedades produtoras de grãos, que utilizam as pastagens para cobertura do solo em sistemas de plantio direto e para alimentar bovinos na entressafra; e fazendas que utilizam a integração para agregar valor à produção e se beneficiar do sinergismo entre as atividades produtiva, fazendo um uso racional da terra.

Dentro da integração lavoura-pecuária existem variações de sistemas, onde alguns deles com objetivos definidos, já garantem maior acurácia e se destacam como os sistemas: Barreirão, Santa Fé e São Mateus. O Sistema Barreirão o qual tem como principal objetivo, recuperar pastagens degradadas por meio do consorcio de culturas anuais como milho, sorgo, com forrageiras do gênero *Urochloa*, *Panicum* e *Andropogon* (OLIVEIRA & YOKOYAMA, 2003). Este sistema utiliza o preparo de solo convencional, corrigindo o solo no período seco, utilizando na sequência para a preparação do solo, arado convencional, seguido do uso de arado de aiveca. Logo após é realizada a semeadura simultânea da cultura anual com a cultura forrageira. (GONÇALVES & FRANCHINI, 2007).

O Sistema Santa Fé por sua vez, consiste no consórcio de milho, sorgo arroz ou soja, com forrageiras tropicais preferencialmente do gênero *Urochloa*. Segundo Gonçalves & Franchini, (2007) a cultura granífera pode ser semeada de 20 a 30 dias antes da forragem, ou ainda podem ser semeadas juntas, no entanto neste caso, deve haver uma maior profundidade no plantio das sementes da forrageira em relação as sementes da cultura granífera. De acordo com os autores, o controle de pragas com herbicidas em pequenas quantidades auxilia no retardamento da pastagem evitando assim a competição com a cultura, outro diferencial do sistema é que após a colheita dos grãos, é realizado um pastejo rápido para estimular o perfilhamento da forrageira e logo em seguida a área será vedada, permitindo um período de descanso, suficiente para que o capim rebrote e cresça até o ponto de pastejo ideal.

Já o sistema São Mateus tem como característica a utilização da integração lavoura-pecuária (ILP) juntamente com correção química e física do solo antecipada, assim como do cultivo de soja em Plantio Direto para reduzir os custos da recuperação da pastagem, sendo esta sua principal função. Também contribui com a redução das perdas por evaporação, devido a proporcionar ao solo uma melhor cobertura com palha, além do melhor desenvolvimento de sistemas radiculares das plantas cultivadas, isto se faz de extrema importância para regiões onde os períodos de chuvas concentram-se restritamente (SALTON et al., 2013).

É importante salientar que para utilização do sistema de integração lavoura-pecuária, é indispensável o domínio das técnicas, assim como conhecimento biológico das culturas e interação entre ambas, pois o sistema possui uma maior complexidade, que deve ser considerada no planejamento e execução das ações, é importante atentar-se também quanto a disponibilidade e estado de implementos e/ou máquinas agrícolas necessárias para tal manejo.

## **2.2. Consórcio milho e *Urochloa***

O cultivo em consórcio consiste em um sistema onde, em uma mesma área, são implantadas duas ou mais espécies, capazes de conviverem juntas, em parte ou em todo seu ciclo de vida das plantas, possibilitando assim, aumento de produtividade por área (PORTES et al., 2003). O consórcio de culturas graníferas com *Urochloa*, apresenta muitas vantagens, já que na grande maioria dos casos, pouco altera o cronograma de atividades dentro da propriedade, além de ser de baixo custo e não exigir equipamentos especiais de alto valor comercial, para sua implantação (KLUTHCOUSKI et al., 2000).

De acordo com Chioderoli, (2012), dentre os pontos cruciais para obtenção de sucesso no consórcio, está a escolha das espécies a serem implantadas. O autor ainda ressalta, que a cultura do milho tem se destacado como uma das principais atividades agrícolas no Brasil seja

pela quantidade em que é produzida, ou por sua importância econômica e social, fatos estes que favorecem a sua utilização no sistema de consorciação. Por sua vez as espécies do gênero *Urochloa*, de maneira geral, vêm sendo consideradas apropriadas na formação da palhada para o sistema plantio direto SPD, por propiciar relevante acúmulo de massa seca e à alta relação carbono nitrogênio C/N de sua composição, o que retarda sua decomposição, protegendo então o solo por um maior período de tempo (NUNES et al., 2006). Outro aspecto que favorece a utilização das espécies desse gênero é sua resistência a adversidades climáticas, assim como as aplicações de subdoses de herbicidas para seu retardamento. Nesse sistema, as *Urochloa* são consorciadas com milho, sem acarretar prejuízos para a cultura granífera, e ainda propicia a produção de forragem para o período de entressafra, e aumentando consideravelmente a quantidade de palhada, permitindo a utilização do sistema de plantio direto (SPD) até mesmo em condições tropicais (GÖRGEN et al., 2010).

Algumas vantagens são claramente observadas, com a utilização do consórcio, como o aumento de carbono orgânico, devido à presença contínua de culturas implantadas no solo e maior e mais veloz, ciclagem de nutrientes (TRACY & ZHANG, 2008). De acordo com Jakelaitis et al., (2006) esse consórcio é uma alternativa promissora, possuindo capacidade de reduzir significativamente a infestação de plantas daninhas. O sistema ainda é capaz de aumentar o nível de matéria orgânica, a qual, reflete diretamente na qualidade do solo, aumentando a fertilidade do mesmo, e otimizando a retenção de água no solo (CECCON, 2008).

O consórcio de grãos com as forrageiras tropicais, como no caso das *Urochloas* aumentam a produtividade anual de ganho de peso dos animais, provavelmente por apresentar ganho mesmo em época de “seca”, apresentando média acima da esperada em situações de pastagens degradadas, resultando numa redução significativa na idade média de abate dos animais (MAGNABOSCO et al., 2003).

Neste sentido, o consórcio de milho safrinha com *urochloas* é uma forma eficaz de produzir grãos e principalmente forragem no período de outono-inverno, proporcionando, retorno econômico e oferta de alimento de qualidade no período de inverno para os animais. Porém é necessário atentar-se ao desenvolvimento de ambas, para obtenção de maior lucratividade. Segundo Bianco et al., (2005) as culturas que compõem o sistema possuem crescimentos diferenciados, sendo que a cultura do milho apresenta um crescimento mais acelerado em relação as *Urochloas*, por tratar-se de culturas anual e perene respectivamente.

De acordo com Silva et al., (2004), existem variações em relação ao porte e hábito de crescimento das plantas, época de germinação e formação do sistema radicular, além da resistência a variações climáticas. No entanto, estratégias podem ser aplicadas para reduzir esse

problema, como o ajuste da população de milho safrinha (ROCHA et al., 2007), assim como das *Urochloas* nas entre linhas (CECCON et al., 2007).

### **2.3. Capim Marandu (*Urochloa Brizantha* cv. Marandu)**

O capim Marandu, é originário da África, mais precisamente do Zimbábwe, de uma região onde o solo confere boa fertilidade e pluviosidade anual em torno de 700 mm, de seca no inverno com duração de aproximadamente 8 meses (RAYMAN, 1983). A *Urochloa brizantha* cv. Marandu foi lançada pela EMBRAPA em 1984 (NUNES et al., 1985). Caracterizada por Valls & Sendulsky, (1984), como uma planta cespitosa, robusta, de 1,5 a 2,5 m de altura, com rizomas curtos e encurvados, possui bainhas com cílios nas margens, já as lâminas foliares são lineares, e pilosas somente na parte ventral. Ainda de acordo com os autores algumas plantas apresentam inflorescências de até 40 cm de comprimento.

A cultivar é recomendada para regiões de clima tropical de cerrados e de clima tropical úmido, indicada para solos de boa e média fertilidade (VALLE et al., 2004). Outro aspecto favorável a cultivar, é o fato de apresentar menor incidência a fotossensibilização em animais sob o seu pastejo, quando comparada a outras cultivares (Valle et al., 2000).

Nunes et al., (1985) afirmam que a cultivar foi lançada com o intuito de atender os produtores da região dos cerrados brasileiros. Segundo Valle et al., (2004) o capim Marandu apresenta maior resistência a cigarrinha quando comparado ao capim Xaraés. Ainda de acordo com os autores e dando continuidade a comparação, o capim Marandu apresenta uma capacidade de tolerância inferior a alagamentos, sendo que o capim Xaraés é considerado de tolerância intermediária. Portanto é possível enfatizar que trata-se de um capim com baixa tolerância a alagamentos.

A produção de matéria seca do capim Marandu de acordo com Gerdes et al., (2000) com suas respectivas variações ao longo do ano, apresentam 3,76 t ha<sup>-1</sup> na primavera, 2,03 t ha<sup>-1</sup> no verão, 1,19 t ha<sup>-1</sup> no outono, e 0,95 t ha<sup>-1</sup> no inverno, considerando um único corte em cada estação e aos 35 dias.

De acordo com Costa (1995), a idade mais adequada para o corte do capim Marandu concentra-se entre os dias 56 e 70 de crescimento vegetativo.

### **2.4 Conservação de Forragens**

O Brasil assim como os demais países do trópico sul, possui uma estacionalidade determinante na produção de forragens, o que é o principal fator de restrição quanto a utilização do sistema produtivo de bovinos de corte no país (MARI, 2003). O autor enfatiza ainda que durante a época das “águas” há grande disponibilidade de forragens, além de boa qualidade

nutritiva das mesmas, propiciando bom desempenho animal, porém na época “seca” ocorre drástica redução no acúmulo de matéria seca e consequentemente os animais perdem peso corporal.

Considerando o que foi exposto acima, e de acordo com Reis & Moreira (2001) a conservação de forragem é uma prática fundamental para propiciar oferta de volumoso de qualidade durante o ano inteiro, para os animais, permitindo aumentar a eficiência do rebanho, refletindo no lucro ao produtor, além de obter uma melhor utilização das pastagens diminuindo o risco de degradação, o que poderia ser ocasionado por um pastejo excessivo, acontecimento comum em períodos de estiagem.

A ensilagem e a fenação são as formas mais comuns, de conservação de forragem utilizadas por pecuaristas, a facilidade de manejo, aliada a disseminação do conhecimento das técnicas desses métodos conservacionistas, são fatores que colaboram ó a grande utilização dos mesmos.

A fenação, consiste na conservação do valor nutritivo da forragem, por meio de uma rápida desidratação, sob incidência solar, esta desidratação cessa a atividade respiratória das plantas, assim como a dos microorganismos, reduzindo drasticamente a degradação do material, permitindo portanto uma maior via útil ao mesmo (REIS et al., 2001). Os autores afirmam também que a fenação é um exímio método de conservação de forragem, pois desde que procedido corretamente pode ser armazenado por longos períodos sem que ocorra consideráveis perdas em seu valor nutritivo, além de possibilitar a utilização de diversas plantas forrageiras.

De acordo com Neto & Câmara, (2000), a secagem ou desidratação é a etapa mais importante na fenação, a qual deve ser realizada de modo que resulte em uma redução de umidade de até 85%, valor apresentado em momento de corte, para 20% no máximo, valor que permite a formação dos rolos e armazenamento.

Por ser considerado um método de confecção e armazenamento facilitado, a fenação vem sendo muito utilizada, o que permite o aproveitamento dos excedentes das forrageiras dos períodos chuvosos, nos períodos de escassez de forragem (CAMURÇA et al., 2002).

Já o processo de ensilagem é capaz de conservar a forragem verde, mantendo altos níveis de umidade, com um mínimo de perdas possíveis e de modo a evitar a formação de indesejáveis, como as micotoxinas. Assim como no processo de fenação o intuito é reduzir a degradação da forragem, no entanto neste caso a atividade oxidativa das plantas são limitadas por meio da anaerobiose (PEDROSO, 2013). O autor relembra ainda que a formação de ácido butírico deve ser evitada, pois causa a decomposição dos aminoácidos em gás carbônico,  $\text{NH}_3$  e compostos nitrogenados que podem ser tóxicos aos animais, no entanto a formação de ácido láctico confere

uma queda rápida do pH do meio e por esta razão, seu favorecimento é útil para inibir a flora butírica, já que esta não se desenvolve em pH baixo.

A respiração desenvolvida pela planta ou mesmo pelos microrganismos retira as partes mais digestíveis da forragem, reduzindo a quantidade e a qualidade do material ensilado, porém este processo pode ser controlado pela compactação, expulsando o oxigênio presente no silo (MUCK & SCHINNES, 2001).

Segundo Van Soest, (1994) a duração da fermentação varia de acordo com o teor de umidade e carboidratos solúveis da forragem, e também da capacidade tampão, totalizando normalmente entre 10 e 14 dias.

O prolongamento da fase aeróbia no processo de ensilagem, pode ocasionar perdas de matéria seca em forma de carboidratos, os quais serviriam de substrato para a fermentação láctica posteriormente, além propiciar um aumento de temperaturas que pode afetar a integridade das proteínas presente no material, e em temperaturas iguais ou superiores a 49°C, a proteína pode reagir com os carboidratos da planta, acontecendo a reação de “Maillard”, deixando de ser digestível (SILVEIRA, 1975).

## **2.5. Degradabilidade *in situ***

O conhecimento do valor nutritivo dos alimentos, permite uma adequada formulação de dietas, isto para obtenção de melhoras no desempenho produtivo animal, além de redução de custos, e de excreção de compostos nitrogenados ou perdas energéticas (CABRAL, 2002). O estudo da degradabilidade ruminal dos alimentos, permite ajustar dietas baseadas na proteína degradada no rúmen, atendendo assim de forma mais realista as exigências dos microrganismos ruminais (TEIXEIRA et al., 2002). Segundo Goes et al., (2004) no Brasil estudos são realizados com a utilização dessa técnica para avaliar diversos alimentos na alimentação de bovinos, sejam eles forragens, resíduos agrícolas ou produtos indústria.

A técnica de estimativa de degradabilidade ruminal, *in situ* tem se destacado, e sido muito difundida devido principalmente ao baixo custo (NOCEK, 1988). De acordo com Veloso et al., (2000) os resultados gerados em condições tropicais por meio desta técnica, fornecem dados que contribuem para a confecção de uma tabela nacional de composição de alimentos.

A técnica *in situ* provavelmente oferece uma estimativa mais exata da degradação no rúmen, quando comparada com as determinadas exclusivamente em laboratórios, sendo considerada portanto como técnica de referência (AUFRÉRE et al., 1991).

De acordo com Van Soest, (1994) a avaliação, através dos parâmetros da cinética de degradação ruminal dos alimentos, é possível determinar o desaparecimento da massa incubada

no interior do rúmen. O autor ressalta que a técnica, permite melhor contato do alimento com o meio ruminal, no entanto não existindo a ruminação, mastigação, bem como passagem para o trato digestivo posterior, do material incubado.

A degradabilidade utilizando animais canulados no rúmen, fornece dados precisos, quanto a eficiência de aproveitamento dos compostos nutritivos dos alimentos utilizados, e portanto sua utilização se faz cada dia mais presente.

### **3. Objetivos**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a degradabilidade ruminal do feno e da silagem do capim *Urochloa Brizantha* cv. Marandu cultivado em diferentes sistemas de produção (capim solteiro, capim consorciado com milho supressão de herbicida e capim consorciado com milho sem supressão).

#### 4. Material e Métodos

O plantio do capim e do milho foram realizados na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados, MS, no ano agrícola de 2015/2016. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico com horizonte A de textura arenosa e horizonte diagnóstico subsuperficial B latossólico de textura franco-arenosa (EMBRAPA, 2006).

Foi avaliada a forrageira *Urochloa brizantha* (Syn *Brachiaria*) cv. Marandu semeada em monocultivo e em consórcio com milho, com e sem supressão do herbicida Nicosulfuron.

**Figura 1:** Croqui da área experimental onde foram semeados os capins e o milho.



**LEGENDA:**

**a = forragem pura**

**b = forragem com supressão + milho**

**c = forragem sem supressão + milho**

**Fonte:** Arquivo pessoal

As forrageiras foram semeadas utilizando semeadora-adubadora, modelo TD de oito linhas distanciadas entre si de 0,4m, regulada para distribuir 20 sementes por metro linear, com o objetivo de obter o estande de 10 a 12 plântulas, não sendo utilizada adubação na semeadura. Já o milho tratava-se de um híbrido simples (DKB 177 VT PRO) que foi semeado imediatamente à semeadura das forrageiras, utilizando semeadora-adubadora pneumática, equipada para plantio direto, com quatro linhas espaçadas entre si de 0,9 m, regulada para distribuir 6 sementes por metro linear e 250 Kg ha<sup>-1</sup> de adubo da fórmula 08-20-20. Nos tratamentos com consórcio, o milho foi semeado sobre as mesmas parcelas que foram semeadas as forrageiras. Nos tratamentos consorciados com supressão foi utilizado 6 g/ha do princípio

ativo do herbicida Nicosulfuron o qual foi aplicado quando as plântulas das forrageiras estavam no estágio de 3 a 4 perfilhos.

As forrageiras foram cortadas aos 150 dias deixando um resíduo de 20 cm de altura do solo e as amostras coletadas foram utilizadas para a produção do feno e ensilagem.

### **Fenação e Silagem**

As amostras destinadas a fenação foram desidratadas ao sol por dois dias; posteriormente armazenadas em local arejado e protegido de umidade.

Para a ensilagem, a forrageira foi triturada manualmente com auxílio de tesoura e régua, em tamanho de partícula de dois a três centímetros. Foram confeccionados nove silos experimentais utilizando-se garrafas plásticas com 150 mm de diâmetro e 252 mm de altura, e adotando-se compactação de 500 kg/m<sup>3</sup>. Os silos foram vedados com lona plástica nas extremidades, com uso de fita adesiva e armazenados em galpão coberto; após 40 dias os silos experimentais foram abertos, para a retirada das amostras. As amostras de silagem foram pré-secadas em estufas de ventilação forçada a 55°C por 72 horas.

### **Degradabilidade *in situ***

A avaliação da degradabilidade *in situ* foi realizada no setor de Nutrição de Ruminantes da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, utilizando um bovino mestiço, castrado com peso médio de 450 kg provido de cânula ruminal e mantido em piquete individual de capim Marandu com bebedouro e cocho, o animal recebia apenas suplementação mineral. A silagem e o feno foram moídos em moinho de facas com peneiras de 3mm e acondicionados em sacos plásticos; para posterior incubação ruminal.

Após a pesagem as forrageiras foram colocadas em saquinhos de tecido não tecido TNT (TNT – 100g/m<sup>2</sup>) (CASALI et al., 2009), de tamanho de 5x5 cm, respeitando a relação de 20 mg/cm<sup>2</sup>. As amostras foram preparadas e incubadas conforme as recomendações de Nocek, (1988) e Huntington & Givens, (1995). Os saquinhos com as amostras foram secos em estufa de 65°C por 24 horas, removidos e pesados.

Os saquinhos de TNT foram introduzidos diretamente no rúmen em ordem decrescente de 96, 72, 48, 36, 24, 12, 9, 6, 3, e 0 horas, em triplicatas por animal e tempo de incubação, de acordo com o NRC (2001); totalizando 480 saquinhos. Todos os saquinhos foram removidos de uma vez e lavados com o auxílio de uma máquina de lavar roupas com 2 ciclos de lavagem, e então colocados em estufas de ventilação forçada a 65°C por 48h, e armazenados para posterior análises de matéria seca.

O desaparecimento da Matéria Seca foi baseado na diferença de peso entre o material

incubado e o material recuperado após incubação.

Para se estimar os parâmetros da cinética de degradação foi utilizado o modelo assintótico de primeira ordem descrito por Ørskov e Mc Donald, (1979):  $DP = a + b(1 - e^{-ct})$ . Onde DP = degradabilidade potencial; a=fração solúvel; b=fração potencialmente degradável da fração insolúvel; c=taxa de degradação da fração b; t= tempo de incubação em horas.

A fração indegradável foi calculada conforme Ørskov & Mc Donald, (1979):  $I = 100 - (a+b)$ ; e a degradabilidade efetiva calculada conforme a equação:  $DE = a + [(b*c)/(c+K)]$ ; K=taxa de passagem de sólidos pelo rúmen definida aqui como 2, 5 e 8.0% por hora (h), o que seria correspondente a baixa, média e alta oferta de alimentos. Depois de se ajustar os dados pelo modelo e usando os dados de desaparecimento obtidos no tempo zero (a'), foi estimado o tempo de colonização (TC) conforme descrito por Patiño et al. (2001), onde os parâmetros a, b, e c foram estimados pelo algoritmo de Gauss Newton:  $TC = [-\ln(a' - a - b)/c]$ .

Para a estimativa dos parâmetros de degradação foi utilizado o programa estatístico SAEG (Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2000), através de ajustes por regressão não-linear de Gaus-Newton.

### **Análise Bromatológica**

O material retirado dos silos foi submetido à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas. Após secagem a silagem e o feno foram processados em moinho tipo “Willey” com peneiras de crivo de 1 mm, e armazenados em frascos plásticos; e transportados para o Laboratório de Nutrição Animal, onde foram determinados os teores de matéria seca (método 930,15); proteína bruta (método 976,05) conforme metodologias descritas pela AOAC (2006). Os teores de FDA foram obtidos conforme descrito por Van Soest & Robertson, (1985). Para as análises de FDN as amostras foram tratadas com solução desprovida de sulfito de sódio (MERTENS, 2002).

## 5. Resultados e Discussões

Os teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos incubados são apresentados na Tabela 1. Os valores de FDN e FDA, encontrados na silagem de capim Marandu foram de 69,93% e 46,82% respectivamente, resultados semelhantes foram encontrados por Bergamaschine et al., (2006), em silagens de capim Marandu sem adubação, sendo os valores encontrados, 72,98% FDN, e 42,72% FDA, assim como apresentado também por Mari, (2003) 74,7% FDN, e 45,6% FDA, com corte feito aos 90 dias em estação de verão. Os resultados obtidos para FDN e FDA neste estudo, podem reduzir o consumo e a digestibilidade dos bovinos, pois de acordo com Van Soest, (1994), o FDN é o principal limitante para o consumo de massa seca por animais, sendo que quando o mesmo excede 60%, demonstra uma redução no consumo de forragem. Ainda segundo o autor o FDA é importante para a digestibilidade, sendo que forragens com valores de FDA de aproximadamente 40% ou mais, valores estes que são apresentados no presente trabalho, possuem conteúdos energéticos e digestibilidade baixas.

A proteína bruta (PB) com base na matéria seca do feno e da silagem, conforme apresentado na Tabela 1, possui níveis superiores aos apresentados por Goes, (2004), com 7,63% de PB, para capins braquiária.

**Tabela 1:** Teores médios de matéria seca (MS), Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA) do feno e da silagem do capim Marandu, cultivado em monocultivo e consorciado com milho com e sem supressão por herbicida.

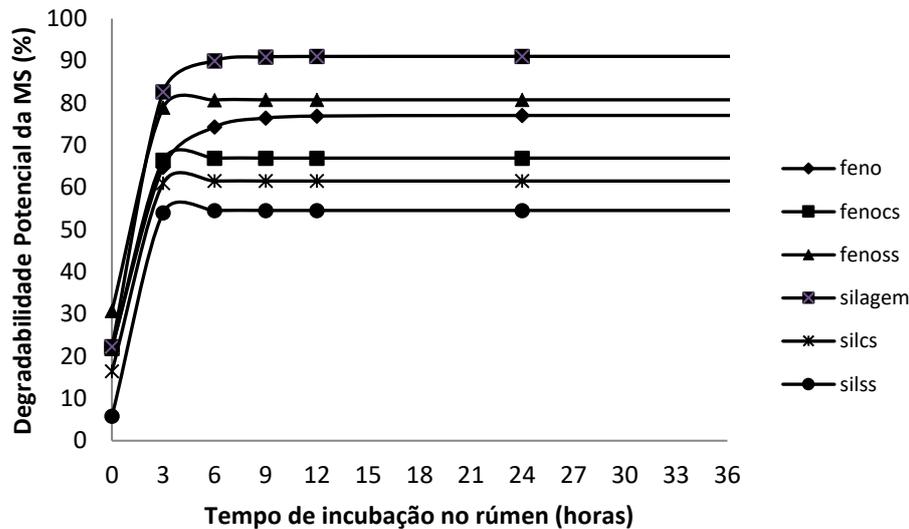
Alimento	MS (%)	PB (%MS)	FDN (%MS)	FDA (%)
Feno <sup>#</sup>	46,91	12,16	74,40	44,86
Feno cs <sup>*</sup>	57,24	8,58	82,20	47,39
Feno ss <sup>§</sup>	48,65	11,32	48,52	35,97
Silagem <sup>#</sup>	23,80	11,11	68,82	49,62
Silagem cs <sup>*</sup>	25,60	9,22	78,22	50,83
Silagem ss <sup>§</sup>	25,20	11,47	67,43	52,26

<sup>#</sup> Monocultivo

<sup>\*</sup> Com supressão do herbicida Nicosulfuron

<sup>§</sup> Sem supressão do herbicida Nicosulfuron

Outro aspecto observável é que a utilização da supressão de herbicida nicosulfuron, não ocasionou danos quanto a degradabilidade potencial da matéria seca do feno e da silagem, como exposto na Figura 2. No entanto apresentaram queda na proteína bruta tanto no feno, quanto na silagem, de acordo com a Tabela 1.

**Figura 2-** Degradabilidade potencial ao decorrer das horas.

Como exposto na Tabela 2 e Figura 2, apresentou alta degradabilidade potencial da matéria seca (MS).

De acordo com Goes et al., (2004) a fração solúvel (a) reflete a parte solúvel do alimento, somada as partículas perdidas através da malha dos sacos (TNT), quando os mesmos são dispostos ao líquido ruminal e, posteriormente, quando lavados em água corrente.

**Tabela 2.** Parâmetros de cinética de fermentação e tempo de colonização do feno e da silagem de capim Marandu com supressão (cs), e sem supressão (ss).

Matéria Seca	Parâmetros*				Degradabilidade Efetiva (% h <sup>-1</sup> )				TC (horas)
	a(%)	b(%)	c(%)	I(%)	2	5	8	r <sup>2</sup>	
Feno	22,21	54,85	0,005	22,94	74,95	72,07	69,49	0,50	9,30
Feno cs	21,88	45,08	0,015	33,04	66,37	65,51	64,68	0,56	8,01
Feno ss	30,78	49,99	0,011	19,23	79,88	78,60	77,38	0,40	8,42
Silagem	22,34	68,72	0,007	8,94	89,15	86,48	84,01	0,50	9,19
Silagem cs	16,45	45,08	0,015	38,47	60,94	60,08	59,25	0,77	8,01
Silagem ss	5,81	48,74	0,023	45,45	54,13	53,51	52,91	0,55	7,66

\*a=fração solúvel; b= fração potencialmente degradável; c= taxa de degradação da fração b. I= fração indegradável. TC= Tempo de colonização (horas)

O feno e a silagem de capim Marandu na taxa de passagem a 5%, apresentaram valor médio de degradabilidade efetiva da MS, de 69, 37%.

Em estudo realizado Jakelaitis et al., (2006) constataram que a braquiária estabelecida em consórcio com o milho manteve o seu crescimento mesmo sob o sombreamento do milho. No entanto neste trabalho como descrito na Tabela 2, no caso da silagem do capim Marandu em consórcio com o milho apresentou queda de 34% na degradabilidade efetiva e possivelmente isto tenha ocorrido devido ao prolongamento do caule, imposto pelo

sombreamento do milho, porém não foram registradas diferenças consideráveis entre o feno do capim solteiro e o feno do capim em consórcio com o milho.

É importante salientar que o corte do capim para posterior confecção do feno e da silagem foi feito aos 150 dias, sendo que de acordo com o estudo de Mari, (2003) quanto mais tardio o corte, aumentou o teor de FDN e FDA na silagem. Portanto este fato pode ter influenciado nos resultados encontrados na Tabela 2, aumentando a fração indigestível. No entanto mesmo considerando apenas a silagem é observável alterações entre suas respectivas variáveis. Apresentando na silagem de capim solteiro baixa degradação na fração solúvel (a), e alta degradação da fração potencialmente degradável, assim como na silagem de capim em consórcio com supressão, enquanto que na silagem de capim solteiro houve alta degradação na fração solúvel (a), e baixa degradação da fração potencial degradável. A interferência do corte tardio se estende ainda a porcentagem de proteína bruta PB, reduzindo-a, de acordo com o envelhecimento do mesmo (MARI 2003).

## **6. Conclusão**

Os alimentos estudados apresentaram de média a alta degradabilidade ruminal (MS), com uma média fração solúvel e taxa de degradação, com lenta colonização. O material do capim que não recebeu supressão apresentou valores superiores de PB, favorecendo a utilização desse sistema.

## 7. Referencias

- ALVARENGA, R.C.; NOCE, M.A. Integração lavoura-pecuária. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 47).
- ARAÚJO NETO, R.B. de & CAMARA, J.A. da S. Conservação de forragem: fenação e silagem. Teresina: Embrapa MeioNorte. 2000. 16p. (Embrapa Meio-Norte. Recomendações Técnicas, 6).
- BERGAMASCHINE A. F.; PASSIPIÉRI M.; FILHO W. V. V.; ISEPON O. J.; CORREA L. A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurcheda. Revista Brasileira de Zootecnia. UNESP/Campus de Ilha Solteira; Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP. 2006.
- BIANCO, S.; TONHÃO, M.A.R.; PITELLI, R.A. Crescimento e nutrição mineral de capimbrachiaria. Planta Daninha.
- CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Desempenho Produtivo de Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Feno de Gramíneas Tropicais. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.
- CARVALHO, P.C. de F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A. de; SOUZA, E.D. de; SULC, R.M.; LANG, C.R.; FLORES, J.P.; LOPES, M.L.T.; SILVA, J.L. da; CONTE, O.; WESP, C. de L.; LEVIEN, R.; FONTANELI, C.B. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. Nutrient Cycling in Agroecosystems, v.88, p.259-273, 2010b.
- CECCON, G. Milho safrinha com braquiária em consórcio. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. (Comunicado técnico, 140).
- CHIODEROLI, Carlos Alessandro et al. Consórcio de *Urochloa* com milho em sistema plantio direto. Cienc. Rural, Santa Maria, v. 42, n. 10, p. 1804-1810, out. 2012.
- COSTA N. R.; CRUSCIOL A. C. C.; SOUZA D. M.; SARTO J. R. W.; COSTA C.; PERINO V. H. T.; Produção e qualidade de silagem de milho/capim-marandu/feijão-guandu em consórcio no sistema de Integração Lavoura-Pecuária. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo. XXXI. 2016. p. 1016-1020.
- COSTA, N.L. Curva de crescimento e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. Anais. Brasília: SBZ, 1995. P. 38-40.

COSTA, Nídia Raquel. Desempenho técnico e econômico da produção de milho e sorgo para silagem e soja em sucessão em sistema irrigado de integração lavoura-pecuária no cerrado. 2014. 226 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2014.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setaria e Tânzania aos 35 de crescimento nas estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29 n.4, p.947-954, 2000.

GONÇALVES, S.L.; FRANCHINI, J.C. Integração Lavoura-Pecuária. Circular Técnica. Londrina: Embrapa Soja, n.44, 2007.

GÖRGEN, C.A. et al. Redução do inóculo inicial de *Sclerotinia sclerotiorum* em soja cultivada após uso do sistema santa fé. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.45, n.10, p.1102-1108, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2010001000008>>. Acesso em: 04 jun. 2010. doi:10.1590/S0100-204X2010001000008.

HERNANI, L.C.; FREITAS, P.L. de; PRUSKI, F.F.; DE MARIA, I.C.; CASTRO, FILHO, C. de; LANDERS, J.N. A erosão e o seu impacto. In: MANZATTO, C.V.; FREITAS JUNIOR, E. de; PERES, J.R.R. (Ed.). *Uso agrícola dos solos brasileiros*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. p.47-60.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>. acessado (abril- 2017).

Jakelaitis, A.; Ferreira, A. da S.; Pereira, J.L.; Silva, A.A. da; Ferreira, L.R.; Vivian, R. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. *Acta Scientiarum*, v.28, n.3, p.373-378, 2006.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. Sistema Santa Fé - tecnologia Embrapa: integração lavoura pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 38).

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.133-146, 2009.

MAGNABOSCO, C. de U., FARIA, C. U. de  
, BALBINO, L. C.; BARBOSA, V.; MARTHA JÚNIOR, G. B. VILELA, L.; BARIONI, L. G.; BARC

ELLOS, A. de O, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, v.23, n.3, p.423-428, 2005.

MARI, José Lucas. Intervalo entre cortes em capim-marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu): produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem. 2003. 158 f. Tese (mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Agrárias de São Paulo, 2003.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J. Integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 1., 2002, Pato Branco. Anais. Pato Branco: CEFET-PR, 2002. p.3-42.

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.

NUNES, S.G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. 2.ed. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1985. 31p. (Documentos, 21).

NUNES, U.R. et al. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.6, p.943-948, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100204X2006000600007>>. Acesso em: 10 abr. 2011. doi: 10.1590/S0100-204X2006000600007.

OLIVEIRA, I.P. & YOKOYAMA, L.P. Implantação e condução do Sistema Barreirão. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed). Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, p. 265-302, 2000

PEDROSO, A.F. Princípios da produção e manejo de silagens. Belo Horizonte: Sistema FAEMG. 17p. 2013. Disponível em: <<http://www.sistefafaemg.org.br/Conteudo.aspx?Code=2843&fileDownload=True&Portal=1&ParentCode=2836>>.

Portes, T. de A; Carvalho, S.I.C. de; Kluthcouski, J. Aspectos Fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da *brachiaria* consorciada com cereais. In: Klathcouski, J.; Stone, L.F.; Aidar, H. (Eds.). Integração Lavoura-Pecuária.

Klathcouski, J.; Stone, L.F.; Aidar, H. (Eds.). Integração Lavoura-Pecuária.

RAYMAN, P.R. Minha experiência com *Brachiaria brizantha*. , Campo Grande, Rayman's Seeds Sementes de Pastagens Tropicais, 1983. 3p.

REIS, R. A., MOREIRA, A. L. Conservação de Forragens como Estratégia para Otimizar o Manejo de Pastagens. In: Anais ZOOTEC 2001. Goiânia: Sebrae, 213 p.2001.

REIS, R.A., MOREIRA, A.L., PEDREIRA, M.S. Técnicas para produção e conservação de feno de forrageiras de alta qualidade. Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas (2001 – Maringá) Anais do Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas / Editores Clóves Cabreira Jobim, Ulysses Cecato, Júlio César Damasceno e Geraldo Tadeu dos Santos. – Maringá : UEM/CCA/DZO, 2001. 319P. P. 1 – 39.

ROCHA, D. C.; RODELLA, R. A.; MARTINS, D. Caracterização morfológica de espécies de trapoeraba (*Commelina* spp.) utilizando a análise multivariada. Planta Daninha, v. 25, n. 4, p. 671-678, 2007.

RUSSELLE, M.P. et al. Reconsidering integrated crop-livestock systems in North America. Agronomy Journal, Madison, v.99, n.2, p.325-334, 2007. Disponível em: . Doi: 10.2134/agronj2006.0139.

SAINZ, R.D. Desempenho do componente animal:experiência do programa de Integração lavoura e pecuária.In: KLUTHCOUSKI,J. STONE, L.F. AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura-pecuária.Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.p.459.

SALTON, J. C.; KICHEL, A. N.; ARANTES, M.; ZIMMER, A. H.; MERCANTE, F. M.; ALMEIDA, R. G. de. Sistema São Mateus – sistema de integração lavoura-pecuária para região do Bolsão Sul-Mato-Grossense. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 186).

SILVA, A.A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R. Manejo de plantas daninhas no Sistema Integrado Agricultura-Pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L. Manejo Integrado integração lavoura-pecuária. Viçosa: UFV, p.117-170, 2004.

SILVEIRA, A. C. Técnicas para produção de silagens In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 2., 1975, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 1975. p. 156-180.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 17., Piracicaba, 2000. Anais. Piracicaba: FEALQ, 2000. p.65-108.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; PEREIRA, J.M.; VALÉRIO, J.R.; PAGLIARINI, M.S.; MACEDO, M.C.M.; LEITE, G.G.; LOURENÇO, A.J.; FERNANDES, C.D.; DIAS-FILHO,

M.B.; LEMPP, B.; POTT, A.; SOUZA, M.A. O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária. Cmpo Grande: Embrapa Gado de Corte, 36p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 149), 2004

VALLS, J.F.M. & SENDULSKY, T. Descrição botânica. In: VALLS, J.F.M. Carta, 6 de julho de 1984. Brasília, para Saladino G. Nunes. Campo Grande, MS. p.4-6.

VAN SOEST, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminants. Ithaca: Cornell University Press. 476 p.

VICTORIA FILHO, R. Estratégias de manejo de plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L; CONCEIÇÃO, M.Z. da; SANTIAGO, T. O que os engenheiros agrônomos deve saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Viçosa: UFV, 2003. p. 317-371.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B.; MACEDI, M.C.M.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; KARINA PULROLNIK, K.; MACIEL, G.A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.46, n.10, p.1127-1138, 2011.