



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

**SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DE SILAGEM DE MILHO POR SILAGEM DE
SOJA EM DIETAS DE NOVILHAS LEITEIRAS: CONSUMO E
DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SECA E NUTRIENTES**

Acadêmico: Bruno de Souza e Silva Secundino

Dourados, Mato Grosso do Sul

Junho – 2019



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

**SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DE SILAGEM DE MILHO POR SILAGEM DE
SOJA EM DIETAS DE NOVILHAS LEITEIRAS: CONSUMO E
DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SECA E NUTRIENTES**

Acadêmico(a): Bruno de Souza e Silva Secundino

Orientador(a): Jefferson Rodrigues Gandra

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 – Mato Grosso do Sul

Junho – 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S446s Secundino, Bruno De Souza E Silva

SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DE SILAGEM DE MILHO POR SILAGEM DE SOJA EM
DIETAS DE NOVILHAS LEITEIRAS: CONSUMO E DIGESTIBILIDADE [recurso eletrônico] /
Bruno De Souza E Silva Secundino. -- 2019.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Jefferson Rodrigues Gandra.

TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Silagem. 2. Glycine max. 3. Leguminosa. 4. Proteína. 5. Inclusão. I. Gandra, Jefferson Rodrigues. II. 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

TITULO: Substituição completa de silagem de milho por silagem de soja em dietas de novilhas leiteiras : Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes

AUTOR: Bruno de Souza e Silva Secundino

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jefferson Rodrigues Gandra

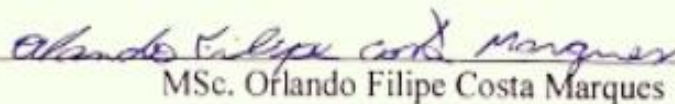
Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.



Prof. Dr. Jefferson Rodrigues Gandra.
(Orientador)



Zoot. Jamille Débora de Oliveira Batista



MSc. Orlando Filipe Costa Marques

Data de realização: 17 de Junho de 2019



Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

OFERECIMENTOS

A minha avó Nair (in memorian), a minha mãe Devanir, ao meu pai André e ao meu irmão Lucas, por me apoiarem, acreditarem em mim, por terem sonhado o meu sonho e por não terem desistido de mim, este trabalho dedico exclusivamente à vocês por me proporcionarem todo suporte psicológico, sentimental e financeiro necessário.

A toda a minha família que direta ou indiretamente me ajudaram com conselhos, mensagens e orações, muito obrigado.

Ao curso de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, aos meus mestres por todo apoio, incentivo e dedicação com a minha pessoa, eu só tenho a agradecer pela vida dessas pessoas.

A toda a equipe sem exceção, envolvida no início, progresso e término do projeto, ajudando na realização de tarefas diárias para a conclusão do meu experimento para o trabalho de conclusão do curso.

Ofereço e dedico este trabalho como forma de retribuir e expressar toda minha gratidão, desejo um temporal de bênçãos sobre a vida de cada um.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Grande Dourados, à Faculdade de Ciências Agrárias, ao curso de Zootecnia pela oportunidade de realização deste.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jefferson Rodrigues Gandra, pessoa que tenho total admiração e reconhecimento, profissional ético, dedicado e solícito para ajudar e orientar, agradeço seus ensinamentos, sua confiança e acima de tudo sua amizade, pois ajudaram a moldar a pessoa que sou hoje, muito obrigado Mestre.

Agradeço a minha família, que é o alicerce disso tudo.

Aos meus amigos Jhon Lennon e José Roberto, que residiram comigo por cinco anos e seis meses, dividindo despesas, alegrias e tristezas, e o principal: o conhecimento.

Aos amigos e amigas que fiz durante a graduação (Isabela, Elenir, Murilo, Igor, Charles, Heitor, Rafael Santana, Rosalvo Junior, Fabão, Renan Zulim, Andrei, Caarapó, Antônio, Mike, Dargon, Tatu, Mayra, Bea, Bela, Cibeli, Bruna), em especial Gustavo Porangaba meu colega de TCC.

A todos os orientados do professor Jefferson e Euclides, por ajudarem durante o período de experimento.

Aos professores do curso de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, por passarem os ensinamentos necessários para a minha formação.

Ao Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira por disponibilizar os animais para a realização deste trabalho e ao Laboratório de Nutrição Animal pela realização das análises.

A todos que ajudaram direta ou indiretamente a realização deste trabalho meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	9
2- REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1- <i>A soja na alimentação animal</i>	10
2.2- <i>Silagem de soja na alimentação de bovinos</i>	10
2.2.1- <i>Silagem de soja no desempenho animal</i>	11
2.3- <i>Silagem da planta inteira de soja</i>	12
2.3.1 – <i>Potencial de produção e valor nutricional da silagem de planta inteira de soja</i>	14
2.4- <i>Vantagens e desvantagens da silagem de soja</i>	17
3- MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1- <i>Animais e dietas</i>	18
3.2- <i>Análises bromatológicas</i>	19
3.3- <i>Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes</i>	19
3.4- <i>Análises estatísticas</i>	20
4- RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5- CONCLUSÃO.....	24
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dietas experimentais.....	18
Gráfico 1- Consumo de MS/ inclusão de silagem de soja.....	20
Tabela 2- Consumo de matéria seca e nutrientes de acordo com as dietas experimentais.....	21
Tabela 3- Digestibilidade aparente total de acordo com as dietas experimentais.....	22

RESUMO: SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DE SILAGEM DE MILHO POR SILAGEM DE SOJA EM DIETAS DE NOVILHAS LEITEIRAS: CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SECA E NUTRIENTES

O objetivo deste estudo foi avaliar a substituição completa de silagem de milho por silagem de soja em dietas de novilhas leiteiras sob o consumo de matéria seca e nutrientes, e digestibilidade aparente total. Foram utilizadas 12 novilhas da raça Jersey com peso vivo médio de $307,25 \pm 37,33$ kg, e idade de $15,30 \pm 3,20$ meses. Os animais foram agrupados em 3 quadrados latinos 4x4 balanceados, com duração do período experimental de 17 dias, sendo 12 dias de adaptação e 5 dias de coleta de amostras. As dietas utilizadas no experimento foram: 1- Controle (0% de silagem de soja na dieta total); 2- (25% de silagem de soja na dieta total) 3- (50% de silagem de soja na dieta total); 4- (75% de silagem de soja na dieta total). As dietas experimentais foram formuladas de acordo com o NRC, 2001 visando ganho de peso de 700 gramas por dia, sendo isonitrogenadas. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o PROC MIXED do SAS 9.3. As médias por tratamento foram analisados por regressão polinomial com nível de significância de 5%. Foi observado efeito quadrático para o consumo de matéria seca ($P=0,013$), matéria orgânica ($P=0,013$), proteína bruta ($P=0,041$), e fibra em detergente neutro ($P=0,037$). Para digestibilidade foi observado efeito quadrático para ingestão de matéria seca ($P=0,021$), matéria orgânica ($P=0,022$), proteína bruta ($P=0,023$), e fibra em detergente neutro ($P=0,048$). Diante dos dados obtidos foi possível inferir que a inclusão de 363 g kg^{-1} de matéria seca de inclusão de silagem de soja em dietas a base de silagem de milho é o ideal para novilhas leiteiras.

Palavras-chave: silagem, *glycine max*, inclusão, leguminosas, proteína

ABSTRACT: COMPLETE REPLACEMENT OF MAIZE SILAGE BY SOYBEAN SILAGE IN DAIRY DIETS: TOTAL APPARENT DIGESTIBILITY

The aim of this study was to evaluate the complete replacement of maize silage by soybean silage in dairy heifer diets on dry matter and nutrients intake and digestibility. Twelve Jersey heifers (15.30 ± 3.20 months of age and 307.25 ± 37.33 kg of live weight; mean $\pm$ standard deviation) were randomly assigned to a replicated Latin square design. The experimental diets were: 1- 0 g kg⁻¹ of DM soybean silage in the total diet; 2- 250 g kg⁻¹ of DM soybean silage in the total diet; 3- 500 g kg⁻¹ of DM soybean silage in the total diet and 4 - 750 g kg⁻¹ of DM soybean silage in the total diet. Quadratic effect was observed for dry matter intake ($P = 0.013$), organic matter ($P = 0.013$), crude protein ($P = 0.041$), and neutral detergent fiber ($P = 0.037$).

Quadratic effect was observed for digestibility, for dry matter intake ($P = 0.021$), organic matter ($P = 0.022$), crude protein ($P = 0.023$), and neutral detergent fiber ($P = 0.048$). It is recommended to include 350 g kg⁻¹ of soybean silage inclusion dry matter in diets based on corn silage for dairy heifers.

Keywords: silage, *glycine max*, inclusion, legumes, protein.

1- INTRODUÇÃO

Quando trabalhamos com alimentação animal, visando a nutrição exclusiva de ruminantes, nesse caso os bovinos, temos que ter noções básicas de nutrição, digestão e absorção dos nutrientes ingeridos por esses animais, pois tudo isso influenciará no ganho de peso, conversão alimentar, melhor aproveitamento dos nutrientes, redução no custo da alimentação, ou seja, fatores determinantes para se obter produtividade.

Os níveis nutricionais aos quais esses animais serão submetidos, irá influenciar no ganho de peso. Então, conhecer os teores de nutrientes presentes nos alimentos e os efeitos associativos entre eles, é de extrema importância para se obter ótima eficiência na hora de formular uma ração balanceada, e isso só é possível por meio de estudos da digestão.

Segundo Van Soest (1994), a digestão de uma dieta é a conversão das macromoléculas de uma dieta em compostos mais simples, ou seja, a quebra dos alimentos para que possam serem absorvidos no trato gastrointestinal dos animais. E sua digestibilidade está relacionada à quantidade de nutrientes presentes para que o animal possa utilizar (Coelho da Silva & Leão, 1979), assim incluindo um ingrediente a uma determinada ração pode-se modificar sua digestão, devido ao efeito associativo entre eles (Moose, 1997).

2- OBJETIVOS

Geral

Substituir completamente a silagem de milho por silagem de soja em dietas de novilhas leiteiras.

Específico

Avaliar o consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes.

3- REVISÃO DE LITERATURA

3.1- A soja na alimentação animal

A cultura da soja *Glycine max* é uma leguminosa conhecida mundialmente pelo seu alto potencial protéico e por sua habilidade na fixação de nitrogênio.

No Brasil, o cultivo da soja iniciou-se no Rio Grande do Sul no início do século passado, trazida dos Estados Unidos e até aproximadamente a década de 1950 seu uso restringiu-se a alimentação de suínos. FRANCO, 2004

Hoje, a soja é um dos principais produtos produzidos e exportados pelo Brasil e uma das principais commodities do mundo e a sua proteína é amplamente utilizada na alimentação animal. FRANCO, 2004; EMBRAPA, 2007.

Se antes o uso da soja na alimentação animal era exclusivamente para suínos, hoje alimentamos qualquer categoria animal que exija uma boa demanda de proteína.

Na atualidade, em que os custo de produção na pecuária leiteira estão aumentando, a soja vem sendo vista pelos agropecuaristas, como uma alternativa para produzir alimento para os animais com menor custo na própria fazenda CORTE, 2003.

Podemos utilizar a soja na alimentação animal em farelo, como feno ou rolão de soja e em grãos, podendo este ser fornecido cru para ruminantes já que os fatores antinutricionais não agem nesta espécie animal. Contudo essa revisão tem o objetivo de demonstrar que a soja pode ser fornecida na forma de silagem da planta inteira, diminuindo custos de produção e aumentando a produtividade.

3.2- Silagem de soja na alimentação de bovinos

No Brasil a silagem de soja surge como uma alternativa economicamente viável para a alimentação de bovinos e também para a suplementação dos animais com alimento conservado no período de inverno, onde a disponibilidade de forragem é baixa. Essa suplementação pode ser feita através da silagem de soja, cultivado em isolamento, entrelinha ou até mesmo em consórcio com outras culturas, produzindo um alimento alternativo, diminuindo os custos para suplementar á base de concentrado (EVANGELISTA, 2003).

O custo de produção se eleva bastante ao se balancear uma dieta com concentrados proteicos à base de farelo de soja ou de algodão, quando os animais são alimentados em pastejo. Consequentemente uma alternativa viável, pode ser a soja utilizada na forma de silagem, elevando os teores de proteína do volumoso nos períodos críticos de disponibilidade de alimento, suprimindo as necessidades energéticas dos animais, e reduzindo os custos de produção. (EVANGELISTA, 2003).

3.2.1- Silagem de soja no desempenho animal

Apesar da silagem de soja ser ótima em níveis de proteína sendo assim um ótimo meio de baratear o custo de produção, não existe muitas pesquisas e nem trabalhos que nos mostrem o desempenho dos animais tratados com esse alimento. Assim a fim de demonstrar parte desse desempenho utilizarei como exemplo um trabalho de mestrado realizado na Universidade Federal de Viçosa (UFV), por João Paulo Sampaio Rigueira, onde se utilizou a silagem de soja na alimentação de bovinos de corte.

O trabalho objetivou avaliar o ganho de peso, a conversão alimentar e o rendimento de carcaça de bovinos de corte recebendo dietas a base de soja, com e sem aditivos. Nesse experimento foram utilizados 32 animais mestiços (HxZ), não castrados e com peso médio de 360kg, delineados em blocos casualizados, com quatro tratamentos e sete animais por tratamento. Após um período de adaptação de 15 dias, foram realizados 3 períodos experimentais de 28 dias, totalizando 99 dias de ensaio experimental.

Dos 32 animais, 4 foram abatidos após o período de adaptação, para estimativa do ganho de carcaça. E assim foi um pequeno resumo do que foi acontecido no experimento 2.

Os resultados demonstraram que o consumo de nutrientes foi maior nas dietas contendo inoculante e melaço, em relação a dieta controle que é só a silagem de soja. O ganho de peso dos bovinos pode ser considerado elevado, de 1,32 kg/dia na dieta de silagem de soja exclusiva, a 1,68 kg/dia na dieta de silagem de soja com inoculante e melaço, os ganhos de carcaça também foram maiores em relação aos animais que receberam silagem de soja sem aditivo.

A influência da silagem de soja também foi testada por Zago et al (1985) e Obeid et al. (1992b) onde observaram ganhos de peso de novilhos zebu recebendo silagem de soja consorciada com milho de 560 a 680 g/dia, já os novilhos zebu alimentados apenas com silagem de milho, tiveram ganho de 248 a 265 g/dia. Segundo os autores os ganhos

maiores provenientes da silagem consorciada de soja e milho são explicados pelo fato de ter um teor de proteína mais elevado naquele alimento, em relação à silagem de milho exclusiva.

3.3- Silagem da planta inteira de soja

O uso de silagem de planta inteira de soja surgiu no Uruguai em 1995, com armazenagem em silos do tipo “tubo” de 60 metros de comprimento por 2,8 metros de diâmetro, onde com a abertura do silo, o material mostrou bom valor nutricional e pode ser fornecido normalmente aos animais, ao custo médio de US\$ 0,12 por kg de matéria seca e teores médios de 18,5 % de proteína bruta (FRANCO, 2004).

No cultivo da soja para silagem, as recomendações usadas são idênticas ao cultivo para produção de grãos. Para cada região, existem cultivares mais adaptadas de acordo com o local e clima, cientes que cultivares de pequeno porte resultará em baixa produtividade, devemos sempre considerar os rendimentos de massa e a sensibilidade da soja ao fotoperíodo. Em um mesmo local, ocorre variação entre as cultivares quanto ao comportamento em relação ao amadurecimento da soja no decorrer do ciclo, tendo cultivares que, reduzem o teor de proteína mais gradativamente que outras com o aumento da matéria seca, do florescimento à formação de grãos, então para aliar rendimento e qualidade da silagem obtida, deve observar-se o melhor momento para colher a soja (EVANGELISTA, 2003).

Ao ensilar uma leguminosa, no caso a soja, não se podem esperar silagens com características de fermentação semelhantes à silagem de milho, que é a silagem-padrão. Porém, observa-se que nos parâmetros mais definidores de qualidade, tais como o pH, ácidos orgânicos, nitrogênio amoniacal em relação ao total e matéria seca, a silagem de soja pode ser considerada de boa fermentação, ou seja, pode ser considerada uma silagem de qualidade. No que diz respeito aos aspectos de valor nutritivo, a silagem de soja supera a silagem de milho e comparando com outras silagens, como por exemplo a silagem de capim, a silagem de soja é superior em teor de proteína bruta, matéria seca, menor teor de fibra em detergente neutro, maior consumo de proteína, maior digestibilidade da matéria seca e melhor balanço de nitrogênio (EVANGELISTA, 2003).

Para se produzir a silagem de soja em cultivo isolado todo cuidado e recomendações devem ser adequados e respeitados com rigor. O momento mais recomendado é o corte

da soja na fase de enchimento de grãos (estádio R5), onde se tem um equilíbrio entre o rendimento e a qualidade da forragem. A ensiladeira usada neste processo deve estar com facas bem afiadas e proporcionar cortes pequenos de 1,0 a 2,0 cm. Já se o processo for através de máquinas mecanizadas, elas devem-se dispor de hastes mais finas na hora da colheita, fazendo assim com que tenha um bom rendimento do material. Ao colocar o material no silo, é dispensável o uso de inoculantes e o processo de compactação deve ser bem feito do início ao final do enchimento do silo (WILLMS, 1997).

A média de produtividade entre diferentes estádios em dois anos de produção foi a seguinte, de acordo com Willms (1997), a soja colhida para silagem em estágio R4, teve um aumento de 60% em sua tonelada comparando com a soja colhida para silagem no estágio R2. Já a soja que foi colhida para silagem no estágio R6 teve aumento de 30% sobre a que foi colhida no estágio R4.

As silagens feitas no estágio R4 apresentaram menor digestibilidade do que silagens feitas nos estádios de R2 ou R6. Isto é explicado facilmente pelo fato da maior parte dos carboidratos estruturais formarem-se no estágio de R4 e o rendimento do material de vagem aumentar substancialmente através do estágio R7. No estágio R6, a digestibilidade de vagens é maior do que de hastes em 25%, contribuindo significativamente para um melhor valor nutritivo global de toda a planta (WILLMS, 1997; FRANCO, 2004; MAGALHÃES, 2007).

O grão de soja contém elevado teor de proteína e de energia, tornando assim uma boa alternativa de alimento proteico, apresentando em torno de 17 a 18% de óleo e 35 a 37% de proteína bruta de elevado valor biológico, com composição em aminoácidos essenciais favorável à alimentação animal (MENDES, 2004).

Para a silagem da planta inteira da soja, o ideal é que a leguminosa esteja entre o estágio de R5 a R7, pois se fizer o corte antes desse estágio ideal, pode-se aumentar o teor de proteína da silagem, mas diminui-se energia, devido a menor quantidade de óleo presente nos grãos. Quando atrasamos o corte, ou seja, após o estágio de R7, ocorre um aumento na energia de (8 a 10% de óleo) e redução no percentual de proteína. Conforme as fases de evolução da planta durante seu ciclo, observa-se variações que ocorrem entre 5 a 10 % no teor de óleo e entre 15 e 20 % no valor proteico (KEPLIN, 2004).

De acordo com trabalhos de Coffey (1995) citado por Willms (1997), silagens de soja que foram colhidas nos estádios R2 e R4 apresentaram vários graus de bolor, com uma cor verde escuro tendendo a preto e um odor muito desagradável. Já as silagens que

foram colhidas no estágio R6 dificilmente apresentaram mofo, mantendo uma cor semelhantes às forragens recém colhidas e ainda continhas um odor agradável.

Com relação ao uso de inoculantes, em trabalhos de Coffey (1995) citado por Willms (1997), diziam que as diferenças na fermentação ruminal dos animais que foram alimentados com silagens que possuíam inoculantes quando comparadas com silagens que não possuíam inoculantes, foram inconsistentes, ou seja, na parte que se diz respeito sobre fermentação ruminal não se teve diferença. Silagens feitas nos estádios R4 e R6 com uso de inoculantes apresentaram redução nos teores de etanol, e isso é bom, pois o etanol é um efeito que não desejamos no processo de fermentação da silagem. Na opinião deste nutricionista, o perfil nutricional da silagem de soja tem-se uma boa oportunidade para utilização de um inoculante quando se tem o objetivo de diminuir os teores de etanos das silagens de soja produzidas.

De acordo com Franco (2004), a inoculação na silagem de soja é necessária e deve ser feita com produtos contendo três tipos de bactérias: a *Lactobacillus plantarum*, a *Lactobacillus salivarius* e a *Streptococcus faecium*, com o objetivo de acelerar o processo de fermentação do material para se evitar a desnaturação proteica da silagem e evitar também sua rancificação.

De acordo com Munhoz et al. (1983) que avaliou a digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira de soja, pode-se concluir que a digestibilidade permanece relativamente constante em cerca de 60% nas várias fases reprodutivas de crescimento da planta (R1, R3, R5, R6 e R7), sendo que as vagens e folhas apresentaram uma melhor digestibilidade do que caules. A digestibilidade dos caules diminui drasticamente na fase de início de desenvolvimento das vagens.

3.3.1 – Potencial de produção e valor nutricional da silagem de planta inteira de soja

A capacidade que a silagem de soja tem em reduzir a fração concentrada na dieta está diretamente ligada ao seu alto valor nutricional. A silagem de soja produz 2,5 vezes mais proteína bruta por quilo de matéria seca, em comparação com a silagem de milho, além de ter índice de nutrientes digestíveis totais, superior ao desse alimento (74% contra 70%), também apresenta um nível de óleo que varia de 6 a 10% (KEPLIN, 2004).

Trabalhos que foram realizados por Magalhães (2007) tinham o objetivo de determinar o valor energético de diferentes volumosos utilizados na dieta de bovinos, usando como

volumosos os seguintes alimentos: silagem de cana + uréia, silagem de soja, silagem de Mombaça + uréia, silagem de milho + uréia.

Nesses trabalhos foram utilizadas 28 novilhas Nelores, em regime de confinamento, com média de 293 kg de peso vivo cada, alimentadas com volumoso exclusivo na dieta de silagem de soja durante 12 dias. Os resultados obtidos foram de 20,65% de matéria seca; 20,18% de proteína bruta; 12,62% de extrato etéreo; 46,27% de fibra em detergente neutro corrigida para proteína; 45,40% de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; 59,88% de carboidratos totais; 14,48% de carboidratos não fibrosos; 10,43% de lignina; e 1,36 de proteína insolúvel na fibra em detergente ácido. Os resultados de proteína bruta, extrato etéreo, lignina e proteína insolúvel em detergente ácido foram maiores que os encontrados nos tratamentos que continham as outras silagens, enquanto que os resultados de matéria seca, fibra em detergente neutro corrigida para proteína, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos foram menores.

Misturando a silagem de milho com a silagem de soja usando-se 60% de milho e 40% de soja, consegue-se elevar em 50% o percentual de proteína bruta na ração total e também aumentar o teor de energia em 3 ou 4%, ou seja, em média a silagem de milho irá contribuir com cerca de 7% de proteína bruta e a de soja contribuirá com cerca de 17%, consequentemente essa mistura proporciona um volumoso com uma média de 11% (KEPLIN, 2004).

Segundo St-Pierre et al. (2002), dependendo do momento do corte da soja para ensilar, sua composição nutricional pode ser diferente tendo como valores médios, de 35% de matéria seca, 18% de proteína bruta, 82% de proteína degradável e 45,7% fibra em detergente neutro total. Para que se garanta uma boa silagem, os autores recomendam que se misturem a soja com o milho, nas proporções de uma parte de soja para uma parte de milho no momento da ensilagem.

De acordo com Keplin (2004) ele avaliou e utilizou a soja como fonte de volumoso durante um período de 10 anos, e observou que o menor valor encontrado de proteína bruta foi de 14,9%, enquanto o maior foi de 24%; o teor de óleo variou de 3,5 a 14%; o teor de matéria seca variou de 26 a 33%; os valores de fibra em detergente ácido ficaram em torno de 30%, levemente superiores ao da silagem de milho, enquanto os valores de fibra em detergente neutro de 40%, pouco inferiores aos da silagem de milho; fibra bruta de 32% e média de extrato etéreo de 23%, com produção de 30 toneladas por hectare (KEPLIN, 2004).

Dentre os fatores limitantes para uso de forrageiras tropicais, está o poder tampão que é relativamente alto em função da quantidade de ácidos orgânicos que estão presentes na forragem. Os ácidos orgânicos são: o ácido aspártico, ácido málico e ácido cítrico, também pode estar presente o ácido oxálico, que agem com efeitos tamponantes, impedindo a queda do pH da massa ensilada inibindo a ação do ácido láctico (VILELA, 2007).

Níveis de carboidrato na forragem ensilada podem ser afetados por fatores como radiação solar no dia de corte, pois dias ensolarados irão provocar uma maior deposição de açúcares na forragem do que dias nublados. Esta variação vai de 2 a 3 unidades percentuais para a mesma espécie de forrageira a ser ensilada entre dias nublados e com sol pleno, aliado ao horário de corte, onde níveis de açúcares, na mesma espécie forrageiras, são maiores no final do dia do que pela manhã e essa variação pode alcançar valores de 2 unidades percentuais. A extensão do período de emurchecimento que em período muito longo acima de 24 horas, reduz o conteúdo em carboidratos da forragem a ser ensilada podendo chegar a valores de 3 a 4 unidades, dependendo da área que ficará exposto o material picado, assim como sua exposição á chuva no campo que lixiviara os carboidratos e aumentará a respiração das células (VILELA, 2007).

Mais um fator de grande importância que deve ser observado é a compactação da forragem na hora de ser ensilada, pois a compactação reduz a fase aeróbica e associada a um fechamento rápido do silo irá melhorar a anaerobiose, resultando consequentemente em menor perda de açúcares através da respiração. Quando se tem valor de 2% de carboidratos solúveis na matéria orgânica da forragem, sem dúvidas obteremos uma silagem escura, com alto teor de ácido butírico e baixo valor nutritivo. Este valor corresponde a menos de 14% de carboidratos solúveis na matéria seca (VILELA, 2007).

É de extrema importância adaptar os animais que irão receber essa dieta, oferecendo a eles nos primeiros dez dias de confinamento apenas silagem de milho e soja devido á quantidade de grãos presentes que seria em torno de 30%. Do 11º ao 20º dia de confinamento, inicia-se o fornecimento do concentrado acrescentando-se diariamente, 10% de concentrado (FRANCO, 2004).

Para avaliar o custo operacional e o custo de insumos em relação à produção de matéria seca e quilogramas de proteína bruta em função da produção de grãos, o preço final para silagens muito úmidas, com menos de 30% de matéria seca, e para silagens muito secas sendo superior a 38% de matéria seca, deve ser recalculado, ajustando para teor de matéria seca. Silagem de soja muito úmida não irá fermentar de um jeito adequado e têm grande

potencial para baixa ingestão pelos animais. Já a ensilagem de soja muito seca não irá fermentar adequadamente e isso resultará em menor digestibilidade devido à presença de mofos presentes no produto final. Esta silagem provavelmente terá menores teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro em níveis mais elevados devido ao grande excesso de folhas murchas durante a colheita, com durabilidade inferior do que plantas ensiladas com bom nível de umidade (ST-PIERRE, 2002).

3.4- Vantagens e desvantagens da silagem de soja

De acordo com Franco (2004), as principais vantagens no uso da silagem de planta inteira de soja que são: rotação de culturas, redução na quantidade de grãos presentes na dieta, produção de 2,5 vezes mais proteína por kg de matéria seca, alimento de alto nível de nutrientes digestíveis totais superiores ao do milho e redução de até 30% nos custos da silagem. A desvantagem para se utilizar a silagem da planta inteira de soja seria: a competição econômica com a soja-grão, o mito da soja como não forrageira, não poder usar a soja como volumoso único, necessidade de pesquisas para identificar cultivares para ensilagem, exigência de máquinas mais adaptadas para a colheita abrangendo maior escala e ao mesmo tempo em que tenham capacidade para um corte de qualidade, e maior atenção à fermentação da soja inteira depois de ensilada.

4- MATERIAIS E MÉTODOS

4.1- Animais e dietas

O experimento foi conduzido na área do setor de Zootecnia da faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, localizada nas coordenadas $22^{\circ}11'43.49''$ de Latitude Sul e $54^{\circ}55'77''$ de Longitude Oeste, no período compreendido de setembro de 2016 a março de 2017. Foram utilizadas 12 novilhas da raça Jersey, com peso vivo de $307,25 \pm 37,33$, e idade de $15,30 \pm 3,20$ meses. Os animais foram agrupados em 3 quadrados latinos 4x4 balanceados, com duração do período experimental de 17 dias, sendo 12 dias de adaptação e 5 dias de coletas de amostras.

As dietas utilizadas no experimento foram: 1- Controle (0% de silagem de soja na dieta total); 2- (25% de silagem de soja na dieta total); 3- (50% de silagem de soja na dieta total); 4- (75% de silagem de soja na dieta total). As dietas experimentais foram formuladas de acordo com o NRC 2001, visando ganho de peso de 700 gramas por dia, sendo isonitrogenadas.

Diariamente foram feitas pesagens das quantidades dos volumosos e concentrados fornecidos e das sobras de cada tratamento, para estimativa do consumo. Os animais foram arraçoados duas vezes ao dia às 6:30 e às 13:00 horas, de acordo com o consumo de matéria seca no dia anterior, de forma a ser mantido um percentual de sobras das dietas, diariamente, entre 5 e 10% do fornecido para não haver limitação de consumo..

4.2- Análises bromatológicas

O concentrado e o volumoso, que são as duas porções que constituem a ração, foram misturados no cocho e fornecidas na forma de dieta completa. Após o preparo da mistura no cocho, as amostras dos alimentos fornecidos foram coletadas e armazenadas a -20°C, para serem submetidas as análises

Para cálculo do consumo de matéria seca e nutrientes para os alimentos e sobras foram analisados a matéria seca método 950.15, cinzas método 942.05, matéria orgânica 100 – cinzas, proteína bruta N x 6.25; método 984.13 e extrato etéreo método 920.39 de acordo com AOAC 2000. Carboidrato não fibroso CNF foi calculado como: $CNF = 1000 - FDN + PB + EE + cinzas$, todos os valores expressos em g kg⁻¹ MS. Fibra em detergente neutro FDN, sem sulfito de sódio, com amilase, foi determinado de acordo com Van Soest et al.1991. Nutrientes digestíveis totais e energia líquida de lactação foi estimada de acordo com o NRC 2001.

Para avaliação da digestibilidade, foi realizada colheita total de fezes nos dias 14,15 e 16 de cada período experimental, foram analisados a matéria seca método 950.15, cinzas método 942.05, matéria orgânica 100 – cinzas, proteína caprbruta N x 6.25; método 984.13 e extrato etéreo método 920.39 de acordo com AOAC 2000. Carboidrato não fibroso CNF foi calculado como: $CNF = 1000 - FDN + PB + EE + cinzas$, todos os valores expressos em g kg⁻¹ MS. Fibra em detergente neutro FDN, sem sulfito de sódio, com amilase, foi determinado de acordo com Van Soest et al.1991. Nutrientes digestíveis totais e energia líquida de lactação foi estimada de acordo com o NRC 2001.

Os dados obtidos foram submetidos ao programa estatístico SAS-Statistical Analyses Versão 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004 e analisados pelo PROC MIXED. As médias por tratamento foram analisados por regressão polinomial com nível de significância de 5%

As amostras de silagem, ingredientes do concentrado e sobras foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e Cinzas (CZ), conforme técnicas descritas por (AOAC 2002). Os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados segundo Hall, (1998) onde: $CNF = 100 - [(\%PB - \%PB \text{ Ureia} + \% \text{ Ureia}) + \%EE + \%MM + \%FDN]$. Os nutrientes digestíveis totais foram calculados conforme equações do NRC (2001), em que: $NDT = CNFd + PBd + (EEd * 2,25) + FDNd - 7$, onde PBd, CNFd, FDNd e EEd representam o total destes nutrientes digestíveis. O cálculo de Energia líquida e Energia líquida de ganho, foram realizadas de acordo como o (NRC, 2001).

4.3- Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes

Para avaliação do consumo, as sobras, silagem e concentrados foram pesados diariamente e ajustando o fornecimento para um consumo ad libitum, sendo calculadas sobras em 10%, e foram mensurados o consumo de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro. Para a avaliação da digestibilidade, foi realizada colheita total de fezes nos dias 14, 15 e 16 de cada período experimental. Foi calculado o coeficiente de digestibilidade aparente total da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro.

Tabela 1 – Dietas experimentais

Item	Inclusão de silagem de soja na dieta total (%)			
	0	25	50	75
<i>Ingredientes (%)</i>				
Silagem de Milho	75,00	50,04	25,01	-
Silagem de soja	-	25,00	50,00	75,01
Milho	6,55	12,06	12,00	23,05
Grão de Soja	15,00	10,00	11,04	-
Ureia	1,50	1,00	-	-
Premix mineral ¹	1,95	1,95	1,95	1,95
<i>Nutrientes</i>				
Matéria seca (%)	48,24	45,27	50,00	50,87
% Matéria seca				

Matéria orgânica	92,14	92,57	91,16	90,55
Proteína bruta	15,10	15,10	15,10	15,30
Extrato etéreo	5,55	5,55	6,30	5,50
Fibra em detergente neutro	50,00	46,60	43,80	39,70
Fibra em detergente ácido	28,40	28,00	28,20	27,20
Carboidrato não fibroso	26,80	29,10	29,70	33,50
Cinzas	7,86	7,43	8,84	9,45
Nutrientes digestíveis totais	65,00	65,00	66,00	64,00
<i>Mcal/kg MS</i>				
Energia líquida	1,49	1,49	1,53	1,48
Energia líquida de ganho	0,90	0,90	0,93	0,90

¹Níveis de garantia (Kg/produto): Cálcio: 120,00 g, Fósforo: 88,00 g, Iodo: 75,00 mg, Manganês: 1300,00 mg, Sódio: 126,00 g, Selênio: 15,00 mg, Enxofre: 12,00 mg, Zinco: 3630,00 mg, Cobalto: 55,50 mg, Cobre: 1530,00 mg e Ferro: 1800,00 mg.

4.4- Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos ao SAS (Version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias pelo PROC UNIVARIATE.

Os dados foram analisados, pelo PROC MIXED de acordo com a seguinte modelo:

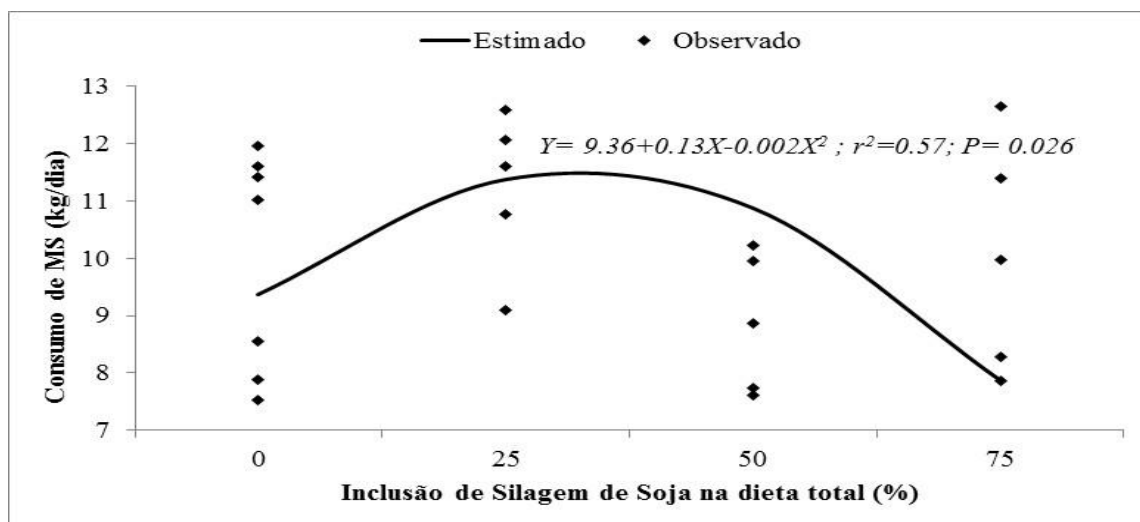
$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + P_j + Q_l + D_k + e_{ijkl}$$

onde: Y_{ijk} = variável dependente, μ = média geral, A_i = efeito de animal ($i = 1$ a 8), P_j = efeito de período (1 a 4), Q_l = efeito de quadrado (1 a 2); D_k = efeito de suplemento (1 a 4) e e_{ijk} = erro. O efeito aleatório do modelo foi estabelecido por A_i (P_j). Os graus de liberdade foram corrigidos por DDFM = KR. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo comando PROC MIXED do SAS, versão 9.0 (SAS, 2009), e analisados por regressão polinomial simples, adotando-se nível de significância de 5%.

5- RESULTADOS E DISCUSSÕES

No gráfico abaixo, observa-se que houve maior variação de consumo nas dietas com 25 e 50% de silagem de soja na dieta total em comparação ao tratamento 0% (controle) e 75% de silagem de soja, isso se deve ao fato de nas dietas de 25% e 50% de silagem de

soja, tenha um equilíbrio melhor da mistura da silagem de soja com a silagem de milho, reduzindo o teor de fibra e melhorando a parte nutricional da dieta. Quando foram alimentados com 0% de silagem de soja na dieta total o consumo desses animais caiu, devido ao tratamento conter elevado teor de fibra. O rúmem desses animais ficará mais repleto, ocorrerá uma diminuição da taxa de passagem e ocasionará redução do consumo.



Para os animais alimentados com 75% de silagem de soja na dieta total, houve redução do consumo pelas características da própria soja, por ser uma leguminosa, por sua palatabilidade ser diferente, e a aceitabilidade dos animais consumindo a silagem de soja não ser igual à aceitabilidade dos animais consumindo a silagem de milho.

Devido a análise estatística realizada para o consumo e inclusão de silagem de soja na silagem de milho, pode-se observar um nível ótimo de silagem de inclusão de silagem de soja de 32,5%.

Foi observado efeito quadrático para o consumo de matéria seca ($P=0,021$), matéria orgânica ($P=0,022$), proteína bruta ($P=0,023$), e fibra em detergente neutro ($P=0,048$). Em relação ao consumo de matéria seca a equação de regressão ($Y=9,36 + 0,13X - 0.002X^2$; $r^2=0,57$), foi obtida. Pela avaliação da equação de regressão o nível ótimo de inclusão de silagem de soja na dieta foi de 325 g kg^{-1} de matéria seca.

Tabela 2- Consumo de matéria seca e nutrientes de acordo com as dietas experimentais

Item	Silagem de soja (g kg ⁻¹) ¹				EPM ²	Valores de P ³	
	0	250	500	750		Linear	Quad
<i>Consumo (kg dia⁻¹)</i>							
Matéria seca	9,39	11,49	10,96	8,85	0,54	0,567	0,021
Matéria orgânica	8,76	10,62	10,07	8,08	0,50	0,456	0,022
Proteína bruta	1,44	1,75	1,70	1,38	0,08	0,701	0,023
Extrato etéreo	0,60	0,59	0,60	0,56	0,03	0,673	0,793
Fibra em detergente neutro	5,36	5,60	4,77	3,53	0,26	0,006	0,048
Carboidratos não-fibrosos	3,26	2,85	3,09	2,94	0,22	0,681	0,734
Nutrientes digestíveis totais	7,31	6,92	7,23	6,83	0,35	0,720	0,993
Energia líquida lactação (Mcal dia ⁻¹)	15,74	14,92	15,65	14,69	0,82	0,731	0,965
<i>Consumo (% PV)</i>							
Matéria seca	2,82	3,49	3,30	2,63	0,13	0,484	0,010
Fibra em detergente neutro	1,61	1,70	1,44	1,04	0,06	0,003	0,021

¹Inclusão de 0, 250, 500 e 750 g kg⁻¹ de silagem de soja na dieta total. ²EPM (erro padrão da média). ³Probabilidade de efeito linear e quadrático.

Em relação ao consumo de proteína bruta a equação de regressão obtida ($Y=1,43 + 0,02X - 0,0003X^2$; $r^2= 0,38$), sendo o nível ótimo de inclusão de 333 g kg⁻¹ de silagem de soja sob a silagem de milho nas dietas das novilhas. Para a avaliação da fibra em detergente neutro foi obtida a equação ($Y= 5,35 + 0,05X - 0,0007X^2$; $r^2= 0,35$), onde o nível ótimo de inclusão foi de 357 g kg⁻¹ de silagem de soja sob a silagem de milho nas dietas das novilhas.

Foi observado efeito quadrático para o consumo de matéria seca ($P=0,013$), matéria orgânica ($P=0,013$), proteína bruta ($P=0,041$), e fibra em detergente neutro ($P=0,037$).

Foi observado efeito quadrático para o consumo de matéria seca ($P= 0,013$), matéria orgânica ($P=0,013$), proteína bruta ($P=0,041$), e fibra em detergente neutro ($P=0,037$).

Em relação a digestibilidade de matéria seca a equação de regressão ($^{(a)}Y=660,14+5,534X-0,007X^2$; $r^2=0,65$), foi obtida. Pela avaliação da equação de regressão o nível ótimo de inclusão de silagem de soja na dieta foi de 395 g kg⁻¹ de matéria seca. Para a avaliação de matéria orgânica foi obtida a seguinte equação ($^{(b)}Y=635,52+5,885X-0,008X^2$; $r^2=0,64$), onde o nível ótimo de inclusão foi de 367 g kg⁻¹

¹ de silagem de soja sob a silagem de milho nas dietas das novilhas. Em relação a digestibilidade de proteína bruta a equação de regressão obtida ($^{(c)}Y=551,61+5,842X-0,007X^2$; $r^2=0,65$), sendo o nível ótimo de inclusão de 417 g kg⁻¹ de silagem de soja sob a silagem de milho nas dietas das novilhas. Para a avaliação da fibra em detergente neutro foi obtida a equação ($^{(d)}Y=580,00+4,353X-0,008X^2$; $r^2=0,68$), onde o nível ótimo de inclusão foi de 272 g kg⁻¹ de silagem de soja sob a silagem de milho nas dietas das novilhas.

Tabela 3- Digestibilidade aparente total de acordo com as dietas experimentais

Item	Silagem de soja (g kg ⁻¹) ¹				EPM ²	Valores de P ³	
	0	250	500	750		Linear	Quadr
<i>Digestibilidade aparente total (g kg⁻¹)</i>							
Matéria seca	657,72	760,09	725,70	659,48	2.30	0.843	0.013
Matéria orgânica	632,39	740,36	701,47	625,79	2.50	0.695	0.013
Proteína bruta	540,84	682,39	606,28	566,76	2.95	0.988	0.041
Extrato etéreo	855,62	875,34	885,42	885,54	2.87	0,435	0,893
Fibra em detergente neutro	585,61	654,96	600,38	482,41	2.78	0.060	0.037
Carboidratos não-fibrosos	788,56	790,45	801,98	808,76	2.23	0,481	0,334

¹Inclusão de 0, 250, 500 e 750 g kg⁻¹ de silagem de soja na dieta total. ²EPM (erro padrão da média). ³Probabilidade de efeito linear e quadrático. ($Y=660,14+5,534X-0,007X^2$; $r^2=0,65$)^(a), ($Y=635,52+5,885X-0,008X^2$; $r^2=0,64$)^(b), ($Y=551,61+5,842X-0,007X^2$; $r^2=0,65$)^(c), ($Y=580,00+4,353X-0,008X^2$; $r^2=0,68$)^(d)

A proporção de fibra da dieta afeta diretamente a digestibilidade, tendo ocorrido o pico com 250g de inclusão de silagem de soja, devido ao equilíbrio da mistura, melhorando a parte nutricional da dieta, porem ao aumentar a inclusão de silagem de soja houve redução do consumo, pelas características da própria soja, por ser uma leguminosa, pela palatabilidade ser diferente, e a aceitabilidade dos animais a silagem de soja não ser igual à aceitabilidade dos animais a silagem de milho, conforme relatados em Keplin (2004).

6- CONCLUSÃO

Diante dos dados obtidos e apresentados neste trabalho, com relação entre o consumo e a digestibilidade da dieta, foi possível concluir a inclusão de 350g Kg⁻¹ de matéria seca de silagem de soja em dietas a base de silagem de milho, com isso

substituindo parte dessa silagem padrão, reduzindo custo com alimentação e atendendo as exigências nutricionais das novilhas leiteiras com um alimento de qualidade.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. Sistema de alerta Embrapa Soja. 2007. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_as=80&cultura=1>.

Acesso em: 19 mar. 2008.

EVANGELISTA, A. R.; RESENDE, P. M.; MACIEL, G. A. Uso da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] na forma de forragem. Lavras: UFLA, 2003. 36p.

FRANCO, M. Loucura que deu certo. DBO–A Revista de Negócios do Criador, São Paulo, n.279, p.76-83, 2004.

KEPLIN, L. A. S. Silagem de soja: uma opção para ser usada na nutrição animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2., 2004, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, UEM, 2004. p.161-171.

MAGALHÃES, K. A. Tabelas brasileiras de composição dos alimentos, determinação e estimativa do valor energético dos alimentos para bovinos. 2007. 281f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

MENDES, W. S.; SILVA, I. J.; FONTES, D. O.; RODRIGUES, N. M.; MARINHO, P. C.; SILVA, F. O.; AROUCA, C. L. C.; SILVA, F. C. O. Composição química e valor nutritivo da soja crua e submetida a diferentes processamentos térmicos para suínos em crescimento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.56, n.2, p.207-213, 2004.

MENDONÇA, S.S., CAMPOS, J.M.S., VALADARES FILHO, S.C., VALADARES, R.F.D., SOAREZ, C.A., LANA, R.P., QUEIROZ, A.C., ASSIS, A.J. e PEREIRA, M.L.A. 2004. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. *Rev. Bras. Zootecn.*, 33: 723-728.

MUNOZ, A. E.; HOLT, E. C.; WEAVER, R. W. Yield and quality of soybean hay as influenced by stage of growth and plant density. *Agronomy Journal*, Madison, v. 75, p. 147-148, 1983.

OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A.; CRUZ, M.E. Silagem de milho (*Zea mays* L.) consorciado com leguminosas na alimentação animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.21, n.1, p.39-44, 1992 .

OLIVEIRA, A.S., CAMPOS, J.M.S., VALADARES FILHO, S.C., ASSIS, A.J., TEIXEIRA, R.M.A., RENNÓ, L.N., PINA, D.S. e OLIVEIRA, G.s. 2007. Substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: comportamento ingestivo, concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. *Rev. Bras. Zootecn.*, 36: 205-215.

PEREIRA, J.C., CUNHA, D.N.F.V., CECON, P.R. e FARIA, E.S. 2007. Comportamento Ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. *Rev. Bras. Zootecn.*, 36: 2134-2142.

RIGUEIRA, J.P.S. Silagem de soja na alimentação de bovino de corte. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2007.

ST-PIERRE, N.; WEISS, B.; SHOEMAKER, D. Pricing Standing Soybeans for Silage. Disponível em: <<http://dairy.osu.edu/resource/feed/Princing%20Standing%20Soybeans%20fo%20Silage-revised.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2008.

VAN SOEST, P.J. Nutritional Ecology of the Ruminant . 1 ed Cornell University Press, Ithaca, New York, 374 p, 1994.

VILELA, H. Silagem de gramínea (capim) tropical. Portal Agronomia. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_silagem_graminea.ht>. Acesso em: 3 maio 2008.

WILLMS, C. L. Drought Contingency Plan: Using Soybeans as Forage – Silage or Hay. Disponível em: < http://www.beeflinks.com/soybean_silage.htm>. Acesso em: 18 mar. 2008.

ZAGO, C.P.; OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A. Desempenho de novilhos zebu alimentados com silagens consorciadas de milho (*Zea mays* L.) com soja (*Glycine Max* (L) Merrill). Revista Brasileira de Zootecnia, v.14, n.4,p.510-514, 1985.

KEPLIN, L. A. S. Silagem de soja: uma opção para ser usada na nutrição animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2., 2004, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, UEM, 2004. p.161-171.

