

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS QUALITATIVOS DE SILAGEM DE
GRÃO DE MILHO HIDRATADO ADICIONADO COM NÍVEIS
CRESCENTES DE GRÃOS DE SOJA**

Autora: Loyane Leite de Miranda

Orientador: Prof.M. Sc. Inácio Martins da Silva Neto

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação de Zootecnia, apresentado (a) ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso-Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”

**PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2010**

Miranda, Loyane Leite de.

M672a Avaliação de parâmetros qualitativos de silagem de grãos de milho hidratado adicionado com níveis crescentes de grãos de soja / Loyane Leite de Miranda. – Pontes e Lacerda : [s.n.], 2010.
37 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado - Zootecnia) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, 2010.

Orientador: Prof. Msc. Inácio Martins da Silva Neto.

1. Ensilagem. 2. Fermentação. 3. Matéria Seca. I. Título. II. Pontes e Lacerda – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda.

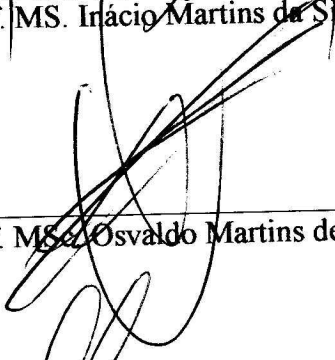
CDU 636.085.52

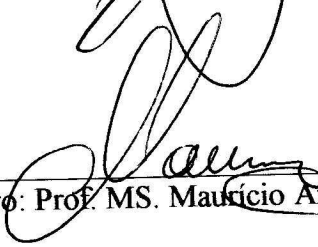
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS QUALITATIVOS DE SILAGEM DE
GRÃO DE MILHO HIDRATADO ADICIONADO COM NÍVEIS
CRESCENTES DE GRÃOS DE SOJA**

Autora: Loyane Leite de Miranda


Orientador: Prof. MS. Irácio Martins da Silva Neto


Membro: Prof. MS. Osvaldo Martins de Souza


Membro: Prof. MS. Maurício Arantes Vargas

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2010

A Deus Pai todo poderoso por esta vida maravilhosa.

Aos meus pais, por serem pessoas que mais amo e sem dúvidas foram os que mais, torceram por minha vitória. Pessoas pela qual tenho amor incondicional e que será sempre o meu porto seguro, à quem devo o que realmente sou. Obrigado por tudo que por mim fizeram e por serem este exemplo vivo de verdadeiros lutadores, trabalhadores e guerreiros.

Aos meus irmãos Adelaine, Robson, e ao meu sobrinho Lucas Matheus por serem os meus melhores amigos, os quais sempre me apoiaram e ajudaram em todos os momentos da minha vida. Obrigado por todo carinho, amor e preocupação dedicado.

Ao meu esposo Aquino, por quem tenho uma grande admiração e orgulho. Uma pessoa que possui todos os predicados de um verdadeiro guerreiro, me ensinando sempre não recuar diante das dificuldades. Obrigado por toda sua ajuda, dedicação, compreensão e por ter tamanha importância em minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida, me dando força e coragem para suportar momentos difíceis, e que com sua bênção me fez sentir capaz, me dando sabedoria, vontade para viver e vencer.

Á Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Á todos os professores, funcionários, amigos do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Estado de Mato Grosso, instituição na qual realizei o curso de Zootecnia, por ter me proporcionado valiosos ensinamentos e despertado o interesse pelas práticas zootécnicas.

Ao Prof. MSc. Inácio por me orientar no desenvolvimento desse trabalho pelos ensinamentos, amizade e pela sua orientação, foi de grande importância para a minha formação e nunca me senti desamparada. E por ser um exemplo de profissionalismo dedicado ao ensino.

Ao funcionário do Laboratório de Nutrição Animal (LAANA), Alessandro pela ajuda, paciência, ensinamentos, amizade e por tantas risadas que fizeram o trabalho ficar mais prazeroso.

À professora Dra Jocilaine Garcia e MSc: Osvaldo pelo apoio durante a execução do trabalho.

Aos professores MSc:Osvaldo e Maurício Arantes por terem aceito à participar da banca examinadora.

Aos meus amigos Eder Salomão, Claudinei da Silva, Vinicius Tomé, Carolina Rodrigues, Daiane Carolina de Moura, Raquel.

Todos vocês foram importantíssimos, pois me ajudaram no dia-a-dia desse trabalho e/ou me proporcionaram momentos de descontração (churrascos, bares, festas...) que tornaram essa fase menos complicada e bem mais prazerosa. Expresso aqui minha admiração, meu carinho e o orgulho de ter conhecido vocês!!! Podem contar comigo SEMPRE...

A todos vocês o meu sincero MUITO OBRIGADO!!!!

*Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar
a vida com paixão, perder
com classe e vencer com ousadia,
pois o triunfo pertence a quem se atreve...
A vida é muita para ser insignificante.*

Charles Chaplin

RESUMO

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a composição química bromatológica da silagem de milho hidratado com diferentes níveis de inclusão de grãos de soja. Os níveis de inclusão de grão de soja foram os tratamentos: 0; 7; 14; 21; e 28%. Foram utilizados potes de plásticos com tampa, como silos experimentais adaptados com válvula tipo Bunsen para eliminação de gases. A silagem foi compactada visando obter melhor fermentação e qualidade. Após a abertura dos silos foi avaliado a composição química, da silagem. A silagem de milho hidratado apresentou elevados teores de matéria seca, mas não afetou a fermentação da silagem; em relação aos níveis de inclusão de grãos de soja os teores de proteína bruta foram aumentando conforme aumentava o nível de inclusão. A matéria orgânica apresentou maiores teores conforme foi aumentando o nível de inclusão de grãos de soja. O pH mostrou-se adequado para silagem de milho hidratado. A composição química da silagem de milho hidratado sofreu poucas influências com os diferentes níveis de inclusão de grãos de soja. Mostrando que quanto maior o nível de inclusão menor serão as perdas de matéria seca, mas, porém não significativas. O pH ficou dentro do padrão da silagem de milho hidratado com diferentes níveis de inclusão de grãos de soja.

Palavras-chave: ensilagem, fermentação, matéria orgânica, proteína bruta

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the chemical components of corn silage hydrated with different levels of inclusion of soya beans. The inclusion levels of soybean treatments were 0, 7, 14, 21, and 28%. We used plastic jars with lids, such as silos fitted with Bunsen-type valve for gas. The silage was compacted to obtain better quality and fermentation. After opening the silos was measured chemical composition of silage. The hydrated corn silage had higher dry matter, but did not affect the fermentation of silage, compared with levels of inclusion of soybean crude protein levels were increased as increasing the level of inclusion. Organic matter showed higher percentages as was increasing the level of inclusion of soya beans. The pH was suitable for corn silage hydrated. The chemical composition of corn silage hydrate has little influence with the different levels of inclusion of soya beans. Showing that the higher the level of inclusion will be less loss of dry weight, but not significant. The pH was within the standard hydrated corn silage with different levels of inclusion of soya beans.

Key-words: silage, fermentation, organic matter, crude protein.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição química (%MS) dos alimentos utilizados nos tratamentos.....	20
Tabela 2: Composição química dos tratamentos antes e após ensilagem de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO) e Proteína Bruta (PB)	23
Tabela 3: Composição química das silagens de grãos de milho (% da MS).	26
Tabela 4: Valores de pH de silagem de milho hidratado em função dos diferentes níveis de inclusão de grãos de soja.	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 Processos de confecção de silagem	13
2.1.1 Tamanho de partículas.....	14
2.1.2 Compactação da silagem	15
2.1.3 pH em silagens	15
2.1.4 Perdas durante a ensilagem.....	16
2.3 Silagem do grão de milho	17
2.5 Soja como fonte de nutrientes para silagem	18
3.1 Local	20
3.2 Tratamentos	20
3.3 Análises Químicas	21
3.4 Análises Estatísticas	22
4. Resultados e discussão	23
5 CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira de corte e de leite vem procurando reduzir os custos de produção para que os preços de seus produtos se tornem competitivos no cenário mundial. A alimentação dos animais normalmente responde pelo maior custo da produção, portanto, há procura por alimentos que possam reduzir esses custos (LAREZZO, 1993). De acordo com Andrade (1995) uma alternativa para reduzir os custos da alimentação é a conservação de alimentos.

A conservação de forragem segundo Faria (1994) é ressaltada como reserva para o período de seca, aumentando a produtividade, do rebanho bem como ajudando no manejo das pastagens, para usar o excesso de forragem e balancear nutricionalmente as dietas. Segundo Oliveira (1994), conservação são formas de reserva estratégica, por manterem as características nutricionais dos alimentos durante a alimentação animal, em época de baixa disponibilidade de pasto.

A armazenagem dos grãos na forma de silagem, em condições de manejo adequado, pode eliminar ou reduzir drasticamente o desenvolvimento de fungos e, em consequência, evitar a contaminação da ração com micotoxinas. Além disso, a tecnologia da ensilagem de grãos úmidos permite um sistema de armazenagem mais simples e barato (JOBIM et al., 2007).

A ensilagem tem chamado a atenção nos últimos anos, pois tem sido como uma alternativa interessante e lucrativa para grandes e pequenos pecuaristas. O alto potencial produtivo dos grãos de milho e soja é um fator favorável que tem se destacado a produção de silagens destas no cenário nacional, evidenciando assim que o potencial desses grãos deve ser estudado para que maiores informações tecnológicas cheguem aos produtores (BUMBIERIS JR, 2006).

Na ensilagem ocorre o processo de fermentação anaeróbica para a sua conservação. Por isso, quando a silagem é retirada do silo deve ser imediatamente fornecida aos animais, caso contrário, ocorrerá substancial perda na qualidade, em função da retomada do processo de fermentação aeróbica, que causa a putrefação da silagem (EVANGELISTA, 2002).

A silagem quando realizada dentro das técnicas e padrões recomendados e pelo fato de conservar os princípios nutritivos do material ensilado, garante o fornecimento aos animais de alimento de boa qualidade durante todo o período crítico de estiagem (DIAS et al., 2001).

Diversas alternativas de forrageiras podem ser utilizadas para produção de silagens, sendo a cultura do milho apresentada como a espécie mais adaptada ao processo de ensilagem (ZAGO, 1991).

A silagem de milho e soja é considerada como padrão, com valor nutritivo tomado como referência (PEREIRA et al., 2010).

A alimentação animal tem se tornado um assunto de alta prioridade, face às relações desfavoráveis entre os custos dos insumos, principalmente concentrados. Diante disso, deve-se buscar a utilização de tecnologias que permitam eficiência e economicidade em qualquer exploração pecuária. Nesse sentido, o uso de silagem de grãos hidratados de milho pode constituir-se em importante alternativa do uso desse cereal, segundo considerações de Costa (2001).

Estudos com silagem de grãos úmidos de milho têm evidenciado que há aumento na digestibilidade da matéria seca, principalmente graças ao aumento na digestão do amido, principal componente do grão de milho (JOBIM et al., 1997). De acordo com Reis et al. (2001), esse tipo de silagem é vantajosa em termos nutricionais, pois aumenta a eficiência de conversão alimentar.

A utilização da silagem de grãos de milho úmido para bovinos jovens em confinamento foi mais vantajosa que o uso de milho em grão seco, pois melhorou em 9,7% a eficiência alimentar e não alterou as características de carcaça, em estudo realizado por Henrique et al. (2007).

Jobim e Reis (2001) relataram que o uso do milho úmido para silagem é vantajoso em relação ao uso do grão seco, pois a digestibilidade da matéria seca é aumentada.

São bastante conhecidos os graves problemas existentes nas propriedades, referentes às perdas devido ao ataque de insetos e roedores com grande desperdício de grãos, devido à armazenagem inadequada, com conseqüentes perdas no valor nutritivo. As estatísticas apontam elevado prejuízo para o Brasil, em termos de perdas qualitativas e quantitativas, o que contribui para que o custo de produção seja um dos mais elevados. (AGUIAR 2002).

Objetivou-se neste trabalho avaliar composição química-bromatológica (matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e pH da silagem do grão de milho hidratado com níveis de inclusão de grãos de soja. Com cinco teores, (0, 7 14 21 e 28% da MS total).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Brasil não se tem idéia exata da introdução da ensilagem, mas é provável que tenha sido iniciada já no fim do século XVIII. O processo de expansão da ensilagem teve seu início na década de 1960, graças aos esforços de órgãos de extensão rural, fundações, universidades e cooperativas, resultando no começo dos trabalhos experimentais sobre os processos fermentativos. Destacando-se o milho e o sorgo, por serem plantas de alta produção de volumoso e de grãos, conferindo à silagem um alto valor energético. (OLIVEIRA, 2009).

A realização de estudos com silagem de grãos de milho úmidos justifica-se em função da grande utilização do milho na alimentação animal e da possibilidade de redução de custos (transporte) em relação à utilização dos grãos secos, pós-armazenagem. Além disso, os graves problemas de armazenagem nas propriedades com grandes perdas qualitativas podem ser substancialmente reduzidos com a utilização desta tecnologia de baixo custo (JOBIM et al., 1997).

O uso de silagem de grãos úmidos de cereais, especialmente de milho e soja, vem aumentando consideravelmente nos últimos anos. Trata-se de uma tecnologia de fácil adoção, com baixos custos de implantação e segurança de resultados, proporcionando redução das perdas quantitativas durante o processo de armazenagem e menor custo de produção em relação ao grão seco (JOBIM et al., 2007).

A silagem de grãos úmidos de milho é até 11% mais econômica em relação aos grãos secos por eliminar as etapas de limpeza e secagem, do pré-processamento de grãos (COSTA et al., 1997). De acordo com (ANDREGUETO, 1981) ocorre grandes perdas também devido armazenamento, insetos dentre outros, a silagem de milho hidratado vem para reduzir as perdas.

Jobim et al. (2002) realizaram estudos que comprovam a viabilidade da adição de grãos de soja na ensilagem de grãos úmidos de milho, com resultados positivos, pois observaram aumento no teor de proteína bruta de silagens de grãos úmidos de milho, sem prejuízos para a conservação da silagem. A soja em grão pode tornar-se uma fonte de proteína de baixo custo, por apresentar preço mais acessível.

A ensilagem de grãos de milho com a adição de soja crua permite melhorar a composição químico-bromatológica da silagem, principalmente em relação aos teores de proteína e de energia (Jobim et al., 2008). De acordo com Costa (2001), essa forma de uso de grãos de soja adicionados à silagem de grãos de milho pode reduzir o uso de concentrados

comerciais e, em consequência, reduzir os custos de produção, contribuindo para solucionar os graves problemas de armazenagem de grãos nas fazendas.

Reis et al. (2001) avaliando o desempenho de cordeiros terminados em confinamento, grãos de milho hidratados em substituição aos grãos de milho seco da dieta. Observaram que os animais que consumiram concentrado com 100% silagem de grãos de milho hidratados em substituição aos grãos de milho secos apresentaram maior eficiência em ganho de peso, atingindo o peso de abate mais rapidamente, o que pode estar associado à maior digestibilidade da silagem de grãos de milho úmidos.

2.1 Processos de confecção de silagem

O uso de silagem como alimento volumoso é uma prática bastante utilizada pelos terminadores de bovinos de corte em confinamento, uma vez que a ensilagem é um dos métodos mais utilizados de conservação de forragens (AIDAIR et al., 2003). Esta técnica vem sendo cada vez mais difundida no sentido de suprir as deficiências ocasionadas pela sazonalidade forrageira.

Nesse processo, basicamente, carboidratos solúveis são convertidos em ácidos orgânicos pela ação de microorganismos, que encontrando ambiente ideal proliferam e criam condições adequadas à conservação (PEREIRA et al., 2001)

Segundo Costa et al. (2001), os fatores que determinam o padrão de fermentação durante a ensilagem, intrínsecos à planta forrageira, são representados pelo teor de umidade, teor de carboidratos solúveis e poder tampão. Com relação aos fatores do meio, uma fermentação adequada só é garantida em ambiente de anaerobiose, pela adoção correta das técnicas da ensilagem, tais como, tamanho da partícula, rápido carregamento do silo, compactação adequada para expulsão de oxigênio, tipo de silo e eficiência de drenagem de efluentes.

A ensilagem tem como objetivo final preservar o valor nutritivo da forragem com o mínimo de perdas possível. Para que isto ocorra há necessidade de ambiente adequado para proliferação de microorganismos que criam condições adequadas à conservação do material, convertendo carboidratos solúveis em ácidos orgânicos (PEREIRA e REIS, 2001).

De acordo com Loures (2004), a redução do tamanho da partícula do material a ser ensilado pode ser uma alternativa para melhorar a qualidade da fermentação da silagem, por

promover redução da fermentação butírica, maior compactação e queda mais rápida do pH. Esse processo físico pode melhorar o processo de conservação da silagem, permitindo uma maior acomodação do material dentro do silo e diminuindo a fase aeróbica da silagem.

De acordo com Silva (2002), a prática da confecção de silagem tem sido cada vez mais comum na produção animal procurando melhores índices zootécnicos e rentabilidade economia tem levado grande número de produtores, que utilizam o confinamento, a adotarem sistematicamente essa prática. Outro fator que contribuí para o aumento da ensilagem é a redução de custos.

Desta forma, faz-se necessário que o produtor regularmente adquira, ou atualize conhecimentos para alcançar um aumento na produção animal e uma adequada utilização da forragem. (PEREIRA et al., 2001).

Krolow et al. (2004) comenta que na produção de silagem de milho ou de soja de boa qualidade deve-se considerar não somente o percentual de grãos na massa ensilada, mas também os demais componentes da planta como um todo. Objetiva-se com isso a obtenção de produtos finais de qualidade o que propiciará melhor resposta animal.

2.1.1 Tamanho de partículas

A forrageira deve ser fracionada em partículas de meio a dois centímetros, o que permite uma melhor compactação, maior densidade e, conseqüentemente a eliminação do ar do interior do silo é muito mais eficiente, reduzindo a influência deteriorativa do oxigênio. Partículas de menor tamanho proporcionam disponibilidade de nutrientes essenciais para os microrganismos que promovem uma fermentação desejável, além de facilitar a mistura da silagem com outros alimentos, bem como proporcionar redução das perdas que ocorrem no arraçãoamento, especialmente nos casos em que se utiliza o método da auto-alimentação. As práticas de carga e descarga do silo tomam-se mais fáceis. Além do mais, o menor tamanho das partículas facilita mastigação a ruminação e digestão da silagem (VILELA, 1998).

2.1.2 Compactação da silagem

A compactação afeta a densidade da silagem que, por sua vez, é influenciada pelo teor de matéria seca e pelo tamanho das partículas da massa ensilada. Deve ser enérgica e contínua, o que tem a finalidade de restringir o ar presente entre as partículas, a respiração e conseqüentemente, a elevação da temperatura no interior do silo, melhor será a fermentação e a preservação da qualidade da forragem (HENRIQUE, 2007)

A boa compactação para retirada do oxigênio favorece o crescimento de lactobacilos anaeróbios. A presença de oxigênio, decorrente da entrada de ar durante o período de estocagem ou na abertura do silo, favorece o crescimento de microrganismos aeróbios, que utilizam vários substratos derivados diretamente da forragem ou indiretamente da fermentação. Os resultados dessa atividade são a perda de nutrientes e a redução no valor nutritivo das silagens (MCDONALD et al., 1991; REIS e COAN, 2001).

Pedroso (2007) comenta que a compactação, normalmente realizada por compressão mecânica, é necessária para expulsão do ar e estabelecimento de condições de anaerobiose no interior do silo. Estudando a relação entre troca gasosa e compactação na fermentação de silagem de milho, Velho (2007) observaram benefícios apenas nas camadas da superfície, no entanto, com compactação crescente, a elevação das trocas gasosas assume maior importância na conservação da silagem.

2.1.3 pH em silagens

O pH de um alimento é um dos principais fatores que determina a proliferação e a sobrevivência dos microrganismos presentes, além de ser empregado como parâmetro na qualificação do processo de ensilagem.

A redução do pH relaciona-se à conservação do material ensilado, por promover a diminuição da atividade proteolítica mediada por enzimas da própria planta e fazer cessar o crescimento de microrganismos anaeróbicos indejesáveis, particularmente, enterobactérias e clostrídios (MUCK e BOLSEN, 1991, citado por TOMICH, et al, 2003).

Amaral et al. (2007), comentam que a temperatura, a concentração de carboidratos solúveis, a população de fungos e a concentração de ácidos orgânicos em interação com o pH são os parâmetros que mais afetam a estabilidade das silagens.

Valores de pH entre 3,8 e 4,2 são considerados adequados às silagens bem conservadas, pois nessa faixa se tem a restrição das enzimas proteolíticas da planta e de enterobactérias e clostrídeos (TOMICH et al., 2004). Entretanto não só o valor final do pH é importante para a conservação da silagem, mas também a rápida acidificação do meio, pois irá desnaturar de forma eficiente a maioria das enzimas que degrada as proteínas (VILELA, 1998).

Como fatores limitantes à silagem de capins tropicais estão o alto teor de umidade e baixo teor de carboidratos solúveis, que influenciam negativamente, impedindo rápido declínio do pH. Com eliminação do oxigênio prevalece a anaerobiose, bactérias anaeróbias utilizam açúcares produzindo ácido lático, caso ainda exista carboidratos em quantidades suficientes para promover a queda do pH, e com isso garantir a preservação da massa (PAZIANI, 2004).

A conservação de forragens na forma de silagem depende diretamente da rápida estabilização do pH, e conseqüentemente uma melhor conservação do material ensilado. Para que haja rápida estabilização do pH é necessário que o material tenha quantidade de açúcares prontamente fermentáveis presentes no material ensilado. Se a concentração de carboidratos solúveis é adequada, as condições são mais favoráveis para o estabelecimento e crescimento de bactérias do gênero *Lactobacilo*, as quais produzem o ácido lático, que é o desejado (GUIM, 2002).

Quando o material é ensilado, ocorre inicialmente uma fermentação aeróbica que se caracteriza pela presença de oxigênio junto ao material ensilado. Neste momento, a respiração celular, utiliza o oxigênio do ar e substratos presentes no material picado, produzindo CO₂, calor e H₂O (SOUSA et al., 2008).

2.1.4 Perdas durante a ensilagem

As perdas durante a ensilagem são fatores determinantes no valor nutritivo da silagem. Estas perdas podem ser quantificadas através do desaparecimento de MS ou energia durante o processo de ensilagem. As perdas de energia são proporcionalmente menores que as perdas de MS. As principais fontes de perda de energia são originadas pela respiração residual durante o

enchimento do silo e imediatamente após a vedação, tipo de fermentação no interior do silo, produção de efluentes “fermentação secundária” durante o período de armazenagem, e a deterioração aeróbica durante a retirada do material do silo. Essas perdas podem atingir valores de 7 a 40% (MCDONALD et al., 1991).

Grande parte das perdas está relacionada com mudanças químicas e com liberação de produtos de oxidação como gases, água e calor. Um exemplo característico de perda não detectada seria relacionado com o fato de que a presença de ar no silo eleva a temperatura, que promove a redução considerável à disponibilidade de proteína para ruminantes, através da chamada reação de Maillard (FARIA, 1994)

2.3 Silagem do grão de milho

O grão de milho é um produto da família da *Zea mays L.*, e pode ser utilizada de diversas formas como fonte volumosa ou concentrada energética (EVANGELISTA, 2002).

A utilização de silagens tem sido uma eficiente solução para os períodos de baixa produção de forragens, proporcionando volumoso de boa qualidade e largamente utilizada na alimentação de ruminantes. O milho é uma das melhores plantas para ensilar, pois apresenta boa produção de MS por hectare e elevado valor nutritivo. No momento propício ao corte, possui adequado teor de MS e carboidratos solúveis, o que lhe confere ótimas condições para sua conservação na forma de silagem (TEIXEIRA, 2003), produzindo alimento de ótima qualidade e de boa aceitação pelos animais.

Um dos ingredientes mais utilizados nas formulações de rações para animais, devido o seu alto valor nutricional e baixo custo, o milho tem sido o alimento com maior percentual na composição das dietas, sendo o ingrediente energético mais importante utilizado na alimentação animal no Brasil, cerca de 80% da produção é utilizada no preparo de rações "dentro e fora das porteiras" (LIMA, 2002).

Segundo Teixeira (1998) o milho, dentre os grãos de cereais é o mais largamente empregado, rico em energia e pobre em proteína, principalmente lisina. É rico em pró-vitamina A (betacaroteno) e pigmentantes (xantofila).

Rocha et al. (2006) estudaram o valor nutritivo de silagens de milho produzidas com inoculantes enzimo-bacterianos, observaram que a adição de inoculantes à planta de milho não promoveu alterações na composição química dos nutrientes das silagens.

Jaremtchuk (2005) avaliando vinte genótipos de milho para ensilagem, no Paraná, observou que teor de MS oscilou entre 26,56 e 32,19 e entre 29,53 e 36,08 para planta inteira e meia planta, respectivamente e que o teor de PB apresentou variação entre 5,80 e 8,00 e entre 6,91 e 8,88 para planta inteira e meia planta, respectivamente, concluindo a alta variação entre os híbridos.

O milho úmido é uma importante fonte de nutrição animal e apresenta algumas vantagens significativas em comparação ao grão seco, a iniciar-se pelo conteúdo de proteína bruta que alcança níveis de 10 a 12% contra 7 a 8% do milho seco (SIQUEIRA, 2005).

Segundo Pereira (2007), a silagem de grãos úmidos de milho é considerada uma alternativa na formulação de rações para suínos, com a vantagem da acidificação natural durante o processo de ensilagem. Muitos autores demonstraram a superioridade da silagem com relação à conversão alimentar, ao ganho de peso e à diminuição na incidência da diarreia pós-desmame em comparação ao milho seco

Em geral, esses são os atributos que a qualifica a ser eleita, nos sistemas de produção animal, como a fonte de volumoso estratégico na época de restrição de alimentos volumosos em grande parte do território brasileiro e no mundo, pois a cultura do milho é a mais popularmente cultivada com o intuito do processo de ensilagem (REIS e JOBIM, 2000).

2.5 Soja como fonte de nutrientes para silagem

Segundo Teixeira (1998) a soja é uma das mais importantes culturas para produção de grãos destinados a indústria para obtenção do óleo e o farelo. Pode ser usada na alimentação animal na forma de semente, casca ou farelo. A semente é rica fonte de proteína (38 a 39%), energia (18% de óleo).

De acordo com Moraes (1999) a adição de grãos de soja na ensilagem de grãos úmidos de milho tem resultados positivos, pois há um aumento no teor de proteína bruta de silagens de grãos úmidos de milho, sem prejuízos para a conservação da silagem. A soja em grão é uma fonte de proteína de baixo custo, por apresentar preço mais acessível.

Várias fontes de proteína como farelo de soja e caroço de algodão estão disponíveis no mercado. Na escolha dos diferentes alimentos que podem ser utilizados para formular dietas, devem-se considerar a eficiência de utilização pelos animais e o custo do alimento. A soja em grão pode ser uma alternativa, pois o grão de soja cru é um excelente suplemento protéico,

além de ser considerada boa fonte de energia devido ao seu elevado teor de óleo. Paralelamente, em determinados períodos do ano, a soja apresenta-se disponível a preços mais acessíveis que o próprio farelo desengordurado (JOBIM et al., 2008).

De acordo com Faria (1994), os três fatores mais importantes para que se tenha uma boa silagem são a rápida remoção do ar, rápida produção de ácido láctico que resulta em declínio do pH e a continuação da exclusão do ar da massa ensilada durante o período de armazenagem e fornecimento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda – MT.

O clima predominante no município é o tropical úmido com temperatura média anual de 27°C e a precipitação média anual á de 1500 mm. A altitude é de 254 metros e o município áreas de 8.423,347 Km² tendo no solo a predominância de: argissolo, latossolo, e neossolo-quartarênico (EMBRAPA, 2007)

3.2 Tratamentos

Os alimentos avaliados (silagem de milho hidratado e grãos de soja) foram moídos em peneira com crivo de 1 mm para determinação dos teores de matéria seca (MS), Matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), segundo as recomendações de Silva e Queiroz (2002), assim como foi estimado também o teor de matéria orgânica (MO). Os teores médios da composição química dos alimentos utilizados nesse estudo estão representados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química (%MS) dos alimentos utilizados nos tratamentos.

Alimento	Na (% da MS)		
	Matéria seca (MS)	Matéria Orgânica (MO)	Proteína bruta (PB)
Milho	90,64	1,28	7,33
Soja	94,72	4,81	41,77

O experimento foi constituído com cinco tratamentos com 4 repetições cada, totalizando um total de vinte silos. Os tratamentos foram: nomeados da seguinte forma:

T0%-milho hidratado sem inclusão de grão de soja;

T7%-milho hidratado com inclusão de 7% de grão de soja;

T14%-milho hidratado com inclusão de 14% de grão de soja;

T21%-milho hidratado com inclusão de 21% de grão de soja;

T28%- milho hidratado com inclusão de 28% de grão de soja.

Como silos experimentais, foram utilizados potes com capacidade de 4 litros. Em cada balde foi colocada uma amostra previamente moída em peneira de 2 mm. Os potes possuíam tampas adaptadas com válvulas de "flanges de silicone" para permitir o escoamento de gases. Os silos foram fechados com as tampas plásticas e vedados com fita adesiva, pesados e armazenados em temperatura ambiente, no Setor de experimentos anexo do laboratório de análise de alimentos no departamento de Zootecnia na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT (LAANA).

Os silos foram armazenados em temperatura ambiente e sob a proteção da luz solar e das chuvas. Após 35 dias de fermentação, os silos foram abertos para retirada de amostras, que foram mantidas em estufa de ventilação forçada a 65°C, por 72 horas. Em seguida, as amostras foram trituradas em moinho do tipo Willey com peneira de 1 mm e analisadas para determinação do teor de matéria seca, pelo método de estufa a 105°C, por 24 horas. O teor de matéria seca definitiva foi determinado segundo Silva e Queiroz (2002). O teor de proteína bruta (PB) na matéria seca, pelo método micro Kjeldahl, segundo técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002).

No momento da ensilagem foi colhida uma amostra por silo para determinação do teor de matéria seca (MS) e pH segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

3.3 Análises Químicas

Determinaram - se os teores matéria seca matéria orgânica e proteína bruta, do material antes da ensilagem segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

A abertura dos silos foi feita 35 dias após a ensilagem. Uma fração de amostra da ensilagem de cada tratamento foi prensada para extração da porção líquida e posteriormente determinação do pH.

Para determinação de matéria seca foram utilizados sacolas de papel, de forma que foi realizada a tara (da balança) em cada pesagem, antes de colocar as amostras. Logo em seguida, colocou se o material respectivo a cada tratamento, onde foram anotados (amostras úmidas). Foram colocadas na estufa a 60°C, permanecendo por 72 horas. Ao serem retiradas da estufa as amostras permaneceram por 30min no dissecador em temperatura ambiente e posteriormente foram pesadas, obtendo se o peso das amostras secas ao ar (ASA).

Após serem pesadas as amostras foram processadas em moinho tipo Willye TE-648, com peneiras de 1 mm de diâmetro, para posteriormente realizar as análises químicas.

As amostras de silagens foram submetidas às seguintes determinações da composição químicas: matéria seca (MS), matéria orgânica (O), proteína bruta (PB) (Silva e Queiroz, 2002).

Para a determinação da MS definitiva, foram colocadas amostras em torno de 1g em pesa filtros na estufa a 105°C, permanecendo por 12 horas, sendo pesados após às 12 horas.

O Ph foi mensurado utilizando 25g da silagem prensada, o material líquido após a homogeneização foi introduzido um potenciômetro para realizar a leitura do pH, em peagâmetro digital.

Para a determinação da Proteína bruta e a matéria Orgânica foi definida de acordo com os procedimentos de Silva e Queiroz (2002).

3.4 Análises Estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e regressão, utilizando-se o programa SISVAR-Universidade Federal de Lavras (2000). A comparação de médias das silagens foi realizada pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com, estudo de regressão das variáveis dependentes em relação aos graus de inclusão de diferentes níveis de grãos de soja na silagem de milho hidratado.

Para testar a hipótese de efeito dos níveis de inclusão de grãos de soja, utilizando-se o teste F na análise de variância. Para observar o efeito dos níveis de inclusão de grãos de soja em relação às variáveis analisadas, foi utilizada a análise de regressão linear.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os teores de matéria seca definitiva (técnica de laboratório), estão acima dos valores encontrados por Jobim et al (2008). Mas ainda assim, foram satisfatórios para uma boa qualidade fermentativa dos grãos de milho. Os teores de matéria seca na abertura do silo foram inferiores ao teor de matéria seca no fechamento do silo, cerca de 9,66% no tratamento de 28% de inclusão de grãos de soja, verificados na Tabela 2.

Tabela 2: Composição química dos tratamentos antes e após ensilagem de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO) e Proteína Bruta (PB).

Variáveis	% na MS		
	Antes da ensilagem		
	MS (%)	MO (%)	PB (%)
T 0%	91,09	1,05	8,23
T 7%	91,86	1,34	9,94
T 14%	92,27	1,71	13,63
T 21%	92,53	1,84	15,92
T 28%	93,6	2,19	17,92
Variáveis	% na MS		
	Após á ensilagem		
	MS (%)	MO (%)	PB (%)
T 0%	85,17	0,97	7,78
T 7%	85,34	1,26	10,63
T 14%	85,25	1,67	12,60
T 21%	85,06	1,74	14,63
T 28%	84,56	1,96	16,33

T 0%: silagem de milho hidratado sem inclusão de soja; T 7%: silagem de milho hidratado com inclusão de 7% de grãos de soja; T 14%: silagem de milho hidratado com inclusão de 14% de grãos de soja; T 21%: silagem de milho hidratado com inclusão de 21% de grãos de soja; T 28%: silagem de milho hidratado com inclusão de 28% de grãos de soja.

Os teores de matéria seca das silagens de milho hidratado com inclusão de grãos de soja (média) foram superiores aos encontrados por Corrêa et al. (2001). A silagem de milho hidratado com inclusões de soja apresentou teores menos elevados, antes da ensilagem o que também foi verificado por Nussio et al. (1991), Pereira et al. (1997) e Velho et al. (2007). Este

pode ser um ponto positivo para essas silagens, porque podem promover maior economia na formulação de dietas para ruminantes.

Silagens com elevados teores de MS não são desejáveis, pois pode ocorrer elevação da temperatura na massa ensilada, levando a formação de compostos denominados produtos da reação de Maillard, promovendo uma diminuição na digestibilidade da proteína Rocha et al (2006). Neste trabalho, houve pequena redução nos teores de MS com a fermentação, em todas as silagens, o que pode estar associado ao tipo de silo utilizado (potes de plásticos), que era pequeno e propiciou uma compactação eficiente e fechamento rápido, evitando maiores perdas.

A redução nos teores de MS também foi observada por outros autores, porém com variações entre os trabalhos. Siqueira et al. (2007), utilizando silos de PVC, verificaram perdas nos teores de MS de aproximadamente 6 pontos percentuais.

Pedroso et al (2002) observaram redução de 30% no teor de matéria seca durante a ensilagem de cana-de-açúcar sem aditivos em silos de escala de fazenda.

O comportamento dos teores de matéria seca em relação os níveis de inclusão de soja na silagem de milho hidratado antes da ensilagem estão demonstrados na Figura 1. Podemos perceber que em todas as repetições dos tratamentos o teor de matéria seca, se manteve elevado. Podendo notar também que os teores de matéria seca das repetições de cada tratamento não foram iguais, variando entre uma repetição e outra.

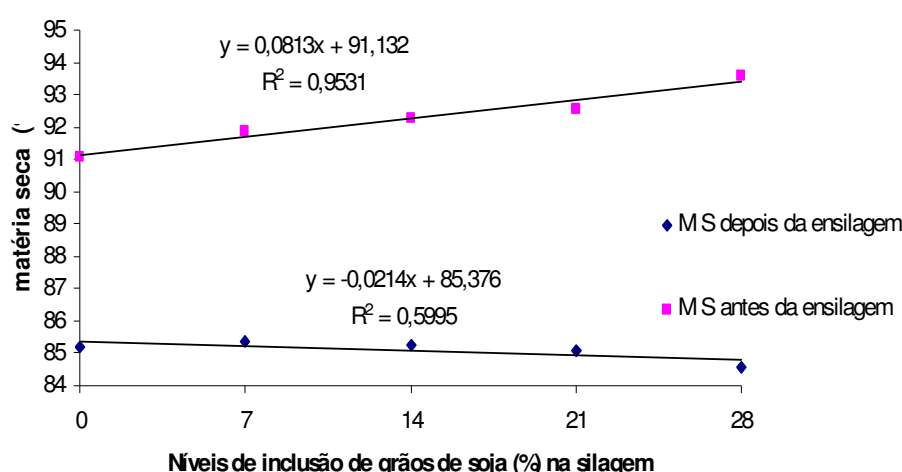


Figura 1: Percentuais de Matéria seca da silagem de milho hidratado em relação à diferentes níveis de inclusão de grãos de soja.

Foi observado um efeito linear crescente ($P < 0,05$) para o teor de PB, conforme foi aumentando os níveis de inclusão do grão de soja (0%;7%;14%;21% e 28%) melhorando a silagem de milho. Na Tabela 2, são mostrados os valores para a composição química das silagens, nos diferentes tratamentos, antes e após a ensilagem. Jobim et al., (2002) trabalhando com Silagens de grãos de milho puro e com adição de grãos de soja, de girassol ou uréia relação ao teor de PB, verificou-se que não houve diferença, entre os tratamentos, para os grãos antes e após a armazenagem.

Portanto isso evidência a boa qualidade de conservação das silagens e as reduzidas perdas deste nutriente. Para os teores de proteína bruta, houve um efeito significativo com a inclusão do grão de soja, o que é explicado pela composição química do grão.

De acordo com a Tabela 2, os valores de proteína bruta após a abertura do silo foram inferiores aos da silagem antes da abertura. Jobim et al. (2008). Avaliando silagem de grão úmido com diferentes aditivos observaram que os teores de proteína bruta se elevaram com o processo de fermentação sua respectiva equação de regressão e seu coeficiente de determinação é apresentado na Figura 2.

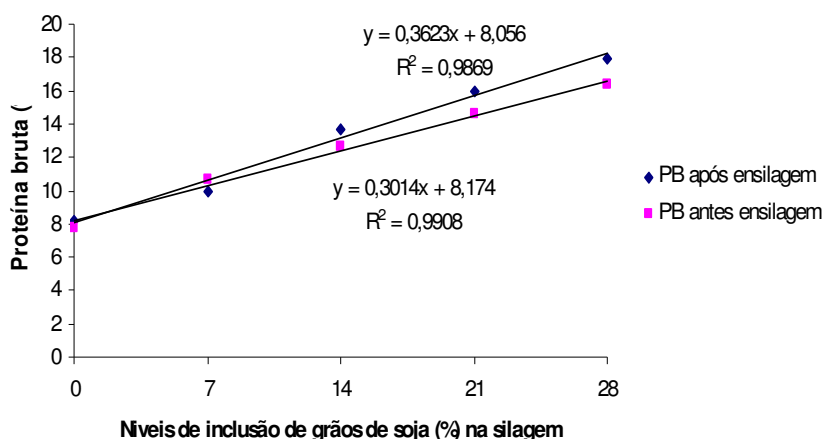


Figura 2: Percentuais de Proteína bruta da silagem de milho hidratado em relação à diferentes níveis de inclusão de grãos de soja.

A percentagem de PB da silagem de milho hidratado com inclusão de grãos de soja foi inferior aos teores obtidos por Gomide et al. (1987) e por Lavezzo et al. (1997). No entanto, foi superior ao obtido por Obeid et al. (1992) e Eichelberger et al. (1997). Verificados na Tabela 3.

Tabela 3: Composição química das silagens de grãos de milho (% da MS).

Alimentos	Matéria seca	% da matéria seca	
		Matéria Orgânica	Proteína bruta
Silagem de grãos de milho hidratado	89,9	89,0	10,7
Silagem de grãos de milho seco	87,9	74,6	6,9

Fonte: Adaptado de Obeid et al. (1992) e Eichelberger et al. (1997).

Também foi verificado por Henrique et al. (1998), Lima et al. (1999) e Gonçalves et al. (2000). Este pode ser um ponto positivo para essas silagens, porque podem promover maior economia na utilização de fontes protéicas na formulação de dietas para ruminantes.

Houve diferença significativa para a variável matéria orgânica, quanto maior a inclusão de grãos de soja maior a porcentagem (%) de cinzas na silagem. Evidenciando uma maior porcentagem 62,56 % da fração mineral nos grãos de soja como demonstra a tabela 2 Porém houve diferença entre os tratamentos 14, 21 e 28% de inclusão de soja diferenciando somente dos tratamentos 0 e 7% de inclusão de grãos de soja na média essa diferença chega a ser de 37,44%.

Na Figura 3 podemos observar o aumento dos teores de matéria orgânica em relação aos teores de inclusão de soja na silagem de milho hidratado. E podemos perceber que em todas as repetições dos tratamentos o teor de matéria orgânica não foram iguais, variando entre uma repetição e outra.

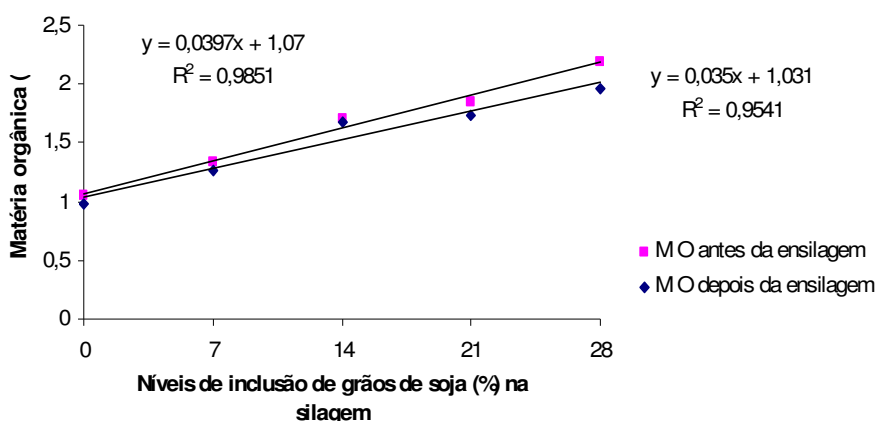


Figura 3: Representação gráfica dos teores de matéria orgânica (%) da silagem de milho hidratado de acordo com as inclusões de diferentes níveis de soja.

Não houve diferença entre as médias para pH, na média o valor de pH ficou próximo ao de 3,96, Verificados na Tabela 4: Semelhante aos de outros autores Jobim et al (1997)e(2008).

De acordo com Oliveira (1994) esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Pereira (1998), que, com o objetivo de avaliar pH em silagens de milho hidratado encontrou valores oscilando entre 3,7 á 4,6.

Ruiz (1992) e Lavezzo et al. (1983) comentam que uma boa silagem deve ter pH de 3,8 a 4,2.De acordo com Paziani (2004), os três fatores mais importantes para que se tenha uma boa silagem são a rápida remoção do ar, rápida produção de ácido lático que resulta em declínio do pH e a continuação da exclusão do ar da massa ensilada durante o período de armazenagem e fornecimento. A rápida redução do pH ajuda a limitar a degradação da proteína do material ensilado pela inativação das proteases da planta e também inibe o crescimento de microrganismos anaeróbicos indesejáveis como as enterobactérias e os clostrídeos.

Silagens com alto pH indicam má conservação devido à falta de substrato para as bactérias produzirem ácido lático, favorecendo fermentações indesejáveis ou devido à baixa umidade do material produzindo uma silagem com alto pH.(RODRIGUES et al, 2004).

Tabela 4:Valores médios de pH de silagem de milho hidratado em função dos diferentes níveis de inclusão de grãos de soja.

Níveis de inclusão de grãos de soja (%)	Valor de pH
T0%	3,91
T7%	3,82
T14%	3,95
T21%	4,10
T28%	4,06

T 0%: silagem de milho hidratado sem inclusão de soja; T 7%: silagem de milho hidratado com inclusão de 7% de grãos de soja; T 14%: silagem de milho hidratado com inclusão de 14% de grãos de soja; T 21%: silagem de milho hidratado com inclusão de 21% de grãos de soja; T 28%: silagem de milho hidratado com inclusão de 28% de grãos de soja.

A rápida redução do pH ajuda a limitar a degradação da proteína do material ensilado pela inativação das proteases da planta e também inibe o crescimento de microrganismos anaeróbicos indesejáveis como as enterobactérias e os clostrídeos, Costa (2001).

Silagens com alto pH indicam má conservação devido à falta de substrato para as bactérias produzirem ácido lático, favorecendo fermentações indesejáveis ou devido à baixa umidade do material produzindo uma silagem com alto pH.(PEREIRA ,1997).

Na Figura 4 abaixo pode ser verificado a variação de pH de acordo com diferentes níveis de inclusão de grãos de soja na silagem de milho hidratado.

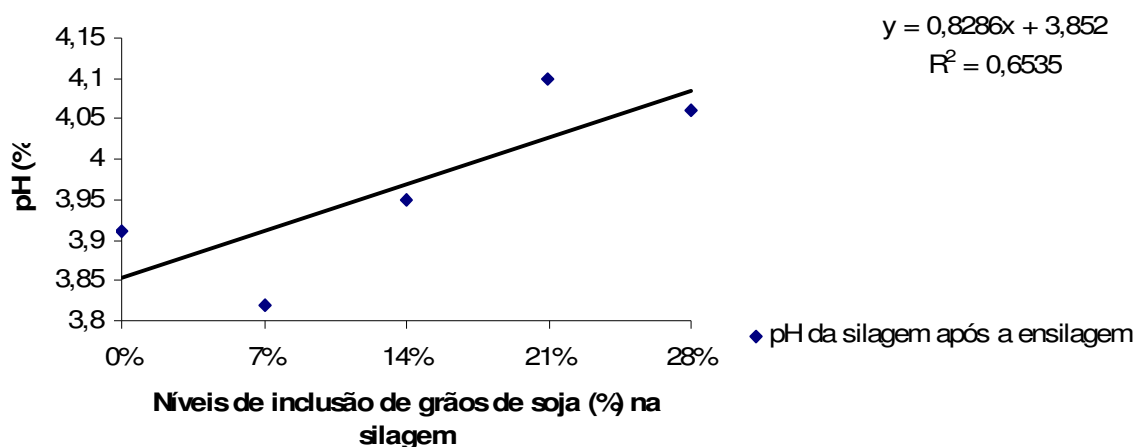


Figura 4: Representação gráfica dos teores de pH (%) da silagem de milho hidratado de acordo com as inclusões de diferentes níveis de soja.

Segundo Rodrigues et al (2004). Essa variação de pH na silagem ocorre devido a inclusão de grãos de soja. Notou se presença de fungos em pelo menos um pote de cada tratamento, porém eram pequenas colônias Figura 5

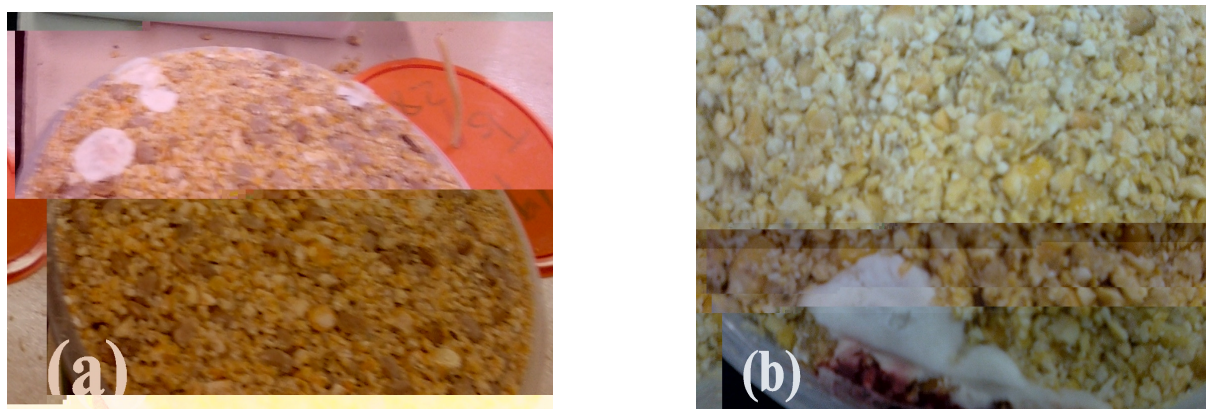


Figura 5: Presença de colônias de fungos nos potes de tratamentos da ensilagem.14% (a) 21% (b)

Não foi notado cheiro forte e desagradável da silagem no momento da abertura, o que pode ser um indicativo de uma boa fermentação.

Ferreira (2001) estudando a produção e utilização de silagem de milho e sorgo verificou-se que a presença de colônias de fungos na massa, ensilada é sempre acompanhada de mudanças na qualidade do produto. Mas qualidade da ensilagem não foi alterada com a presença de colônias de fungos no experimento.

A presença desses fungos é indesejável, não somente porque quebram o açúcar e o ácido láctico pela via normal da respiração, mas também hidrolisam e metabolizam a celulose e outros componentes da parede celular. Além disso, alguns bolores, principalmente as espécies dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, crescem em silagens onde há penetração de ar e produzem toxinas que são prejudiciais aos animais e ao homem Rodrigues (2004).

Os fungos, particularmente as leveduras, são os microrganismos mais freqüentes associados à deterioração da silagem (LOURE, 2004).

PEREIRA et al. (2002) sugerem que para silagens de grãos de soja, os silos experimentais devem ser dotados de compartimentos de escape de efluentes, para que se aproximem mais da realidade de silos convencionais de fazenda que possibilitam a saída de efluentes através de drenos ou pela absorção do solo, diferentes tipos de silos (experimentais) podem afetar a qualidade e valor nutritivo das silagens de silagem de milho hidratado com inclusões de grãos de soja com baixos conteúdos de matéria seca.

5 CONCLUSÕES

A inclusão do grão eleva o teor de proteína bruta da silagem de milho hidratado.

A inclusão do grão de soja eleva o teor de matéria orgânica da silagem de milho hidratado.

A inclusão do grão de soja não altera o ph da silagem de milho hidratado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. **Alimentação de bovinos em épocas críticas**. Nutrição de bovinos: Conceitos Básicos e aplicados. Piracicaba, Fealq 1995, p.239-250.

AIDAIR, H. et al. **Uso da Integração Lavoura-Pecuária para Produção de Forragem na Entressafra. Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p 226-265

AGUIAR, A.P.A. SILVA, A.M. **Técnicas de Medição de Pastagem e Planejamento Alimentar em Sistemas de Produção a Pasto**. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 3. Lavras: NEPEC/UFLA, 2002. p 109-164.

AMARAL, R. C.; BERNADES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. et al. Características fermentativas e químicas de silagens de capim-Marandu produzidas com quatro pressões de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.36, n.3, p.532-539, 2007.

ANDRIGUETTO, J.M. et al. **Nutrição Animal** – As bases e os fundamentos da nutrição animal – Os alimentos – 5ª edição, São Paulo: Nobel, v 1, 395p, 1981.

BUMBIERIS Jr.V .H., **Valor alimentício de silagens de grama estrela (Cynodon nlemfuensis Vanderyst) com diferentes aditivos**. Dissertação (mestrado). Maringá, PR, 2006. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2006.

CORRÊA, L.A.; POTT, E.B. Silagem de capim. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.255-271.

COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; BERTO, D. A.; ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; LOPES, A.B. R. C. Impacto do uso de aditivos e/ou inoculantes comerciais na qualidade de conservação e no valor alimentício de silagens. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1. 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2001, p. 87-126.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B. e SILVEIRA, A.C. Silagem de grãos úmidos de milho. **Revista dos Criadores**, ano XVII, n.804, p.34-35, 1997.

DE BRABANDER, D.L., COTTYN, B.G., BOUCQUE, V. Substitution of concentrates by ensiled high-moisture maize grain in dairy cattle diets. **Anim. Feed Sci. Technol.** v.38, n.1, p.57-67. 1992.

DIAS, A. M. A. et al. Efeito do estágio vegetativo do sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) sobre a composição química da silagem, consumo, produção e teor de gordura do leite para vacas em lactação, em comparação à silagem de milho (*Zea mays*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, p. 2086-2092, 2001.

EICHELBERGER, L., SIEWERDT, L., JÚNIOR, P.S. Efeitos da inclusão de níveis crescentes de forragem de soja e uso de inoculante na qualidade da silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.867-874, 1997

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **O Estado do Mato Grosso. Monitoramento por Satélite**, 2008. Disponível em: <[http://PT.wikipedia.org/wiki/Pontes e Lacerda](http://PT.wikipedia.org/wiki/Pontes_e_Lacerda)>. Acesso em: 15 de Setembro de 2010.

EVANGELISTA, Antônio Carlos, et al. **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. 2ª Ed. Lavras: Editora UFLA, 2002.

FARIA V.P. **Técnicas de Produção de Silagens. Pastagem**: Fundamentos de exploração racional. Editado por Aristeu Mendes Peixoto e Outros. Piracicaba- SP, p.697, Fealq, 1994

FARIA V.P. Técnicas de produção de silagens. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C. de, FARIA, V.P. de. (eds). **Pastagens: fundamentos de exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 679-694.

FERREIRA, J.J. 2001. Estágio de maturação ideal para ensilagem do milho e sorgo. Em: Cruz, J.C., I. A. Pereira Filho (Eds.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Embrapa milho e sorgo. Sete Lagoas. MG. p. 405-428.

GONÇALVES, L.C., et al. Produção e utilização de silagens de girassol. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p.203-236

GUIM, A. Produção e avaliação de silagem. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS NATIVAS, 3, 2002. **Anais...** Arica: UFPB, 2002.

HENRIQUE, W. et al. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. II. Composição bromatológica, 1998. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA

DE ZOOTECNIA, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998 p.379–381.

HENRIQUE, W.et al Avaliação da silagem de grãos de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação. Desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 183-190, 2007.

JOBIM, C.C.; REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. Avaliação da silagem de grãos úmidos de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.311-315,1997.

JOBIM, C. C.; CECATO, U.; CANTO, M. W. Utilização de silagem de grãos de cereais na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p. 146-176.

JOBIM, C.C.; BARRIM, G.M.; REIS, R.A. et al. Composição química da silagem de grãos úmidos de milho com adição de grãos de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

JOBIM, C.C. et al.Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada.**Revista Brasileira de Zootecnia**,v.36,p.101-119,2007.

JOBIM, C.C.; LOMBARDI, L.; MACEDO, F.A.F. et al. Silagens de grãos de milho puro e com adição de grãos de soja, de girassol ou ureia. **Pesquisa. Agropecuária. Brasileira.**, v.43, p.649-656, 2008.

JAREMTCHUK, A. R.; JAREMTCHUK, C. C., B.; BAGLIOLI. et al. Características agronômicas e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays* L.) para silagem na região leste paranaense. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, 2005, vol. 27, nº 2, p.181-188.

KROLOW, R.H., et al. Composição bromatológica de três leguminosas anuais de estação fria adubadas com fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, nº6, p2231-2239, 2004.

LAREZZO, W. ENSILAGEM DE Capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luis de Queiroz, 1993.p.169

LAVEZZO, W.; SILVEIRA, A.C.; TOSI, H. Parâmetros de avaliação química de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), submetidas ao emurchecimento, formol, ácido fórmico e suas **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.12,n.4, p.706-719, 1983

LAVEZZO, W., LAVEZZO, O.E.N.M., NETO, O.C. Estádio de desenvolvimento do milho.1. Efeito sobre a produção, composição da planta e qualidade da silagem. **Revista Brasileira de zootecnia.**, v.26, p.675-682, 1997.

LIMA, M.L.M., et al. Culturas não convencionais – girassol e milheto. In: Simpósio sobre Nutrição de Bovinos, 7., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba : Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. p.167-195.

LIMA, G. J.M.M. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA- EMBRAPA. **Qualidade nutricional do milho: situação atual e perspectivas.** Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves-CNPSA, artigos, n.005, 2002.

LOURE, D.R.S. **Enzimas fibrolíticas e Emurchecimento no controle de Perdas da Ensilagem e na Digestão de Nutrientes em Bovinos Alimentados com Rações Contendo Silagem de Capim Tanzânia.** Piracicaba- SP, 2004. disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses>>.Acesso 25 de agosto 2010.

MCDONALD, P., HENDERSON, A.R., HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage.**2. ed. Mallow:Chalcombe publications, 1991.340p.

MORAIS, J. P. G., Silagem de gramíneas tropicais. Simpósio sobre nutrição de bovinos. **Anais...** Alimentação suplementar. Piracicaba-SP, Fealq, 1999.

MUCK, R E. **Factors influencing silage quality and their implications for management.** J. Dairy Sci. v.71,p.2992-3002,1998.disponível em :<<http://www.teses.usp.br/teses>>.Acesso 02 de setembro de 2010.

OBEID, J.A., GOMIDE, J.A., CRUZ, M.E. Silagem de milho (*Zea mays*, L.) consorciada com leguminosas na alimentação de novilhos de corte em confinamento. **Revista Brasileira. Zootecnia.**, v.21, p.39-44, 1992

OLIVEIRA, E.R. Perspectivas e potencialidades da bovinocultura no Nordeste. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: Bureau Gráfica e Editora, 1994. p.21-38.

OLIVEIRA, S.P., PEREZ. O.R.J, EVANGELISTA.R.A.**Silagem de sorgo para ovinos.**Boletim Técnico - n.º 83 - p. 1-27- 2009.Lavras/MG

PAZIANI, S.F. **Controle de Perdas na ensilagem, desempenho e digestão de nutrientes em bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de capim Tanzânia.** Piracicaba-SP, 2004. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004 Disponível em: <http://WWW.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde23102006-164429/>>. Acesso em 12 de Setembro de 2010.

PEDROSO, A.F.; NUSSIO, L.G.; LOURES, D.R.S. et al. Efeito do tratamento com aditivos químicos e inoculantes bacterianos nas perdas e na qualidade de silagens de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.558-564, 2007.

PEREIRA, M.N. **Amostra de silagem x eficiência de produção**, 2006. disponível em:<http://www.milkpoint.com.br/?actA=9&erroN=1&areaID=73&referencialURL=actA=7areaD=50secaoID=122noticiaID=28794>.acesso 17 de setembro de 2010.

PEREIRA, J.R.A.; REIS, R.A. Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, Maringá, 2001. **Anais...**Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p. 64.

PEREIRA, L.G.R.; ARAUJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V., et al. Manejo Nutricional de Ovinos e Caprinos em Regiões Semi-Áridas. In: XI SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2007, FORTALEZA. **Anais...** do XI Seminário Nordeste de Pecuária. Fortaleza-CE: Pecnordeste, 2007.

PEREIRA, J.R.A.et al. Avaliação da produção de forragem e composição química de três cultivares de milho In.Reunião da SBZ, XXXIV 1997 Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora 1997. Disponível em <<http://www.sbz.org.br/anais1997/Nru/brnu471.pdf>>Acesso em 23 de outubro de 2010.

REIS, W. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1308-1315, 2001

REIS, A. R.; JOBIM, C. C. Perfil da fração de carboidratos da planta e adequação de aditivos no processo de ensilagem. IN: WORKSHOP SOBRE MILHO PARA SILAGEM, 2, PIRACICABA. **Anais...**Piracicaba. ESALQ, 2000, p.27

REIS, R.A.; COAN, R.M. Produção e utilização de silagens de gramíneas. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p.91-120.

ROCHA, K.D., et al Valor nutritivo de silagens de milho (*Zea mays* L.) produzidos com inoculantes enzimo-bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia** ISSN 1516-3598 v.35 2006

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

RUIZ, R.L. **Microbiologia zootécnica**. São Paulo: Roca, 1992. 314p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SIQUEIRA, G. R.et al Instabilidade aeróbia de silagens:efeitos e possibilidades de prevenção. In REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A. (Eds.). **Simpósio sobre volumosos na produção de ruminantes**, Jaboticabal: FUNEP, 2005, p. 25-60.

SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P. et al.Associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36,n.4, p.789-798, 2007.

SOUSA, M.M.,et al. Valor nutritivo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) hidrolisada com diferentes níveis de uréia. **PUBVET**, V.2,N.4,Jan4, 2008 Disponível em <<http://www.sbz.org.br/anais1997/Nru/brnu471.pdf>>Acesso em 23 de outubro de 2010.

TEIXEIRA, A.S. **Alimentos e alimentação dos animais**. Lavras, UFLA - FAEPE, 402 p., 1998.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais** 5 Ed. Lavras, UFLA – FAEPE, p.119-123, 2003

TOMICH, T.R.; RODRIGUES, J.A.S.; GONÇALVES, L.C. et al. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.6, p.756-762, 2003.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; TOMICH, R. G. P. et al. Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim - sudão. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte - MG, v. 56, n. 2, p. 258-263, 2004.

TOMICH, T.R.; TOMICH, R.G.P.; GONÇALVEZ, L.C. et al. Valor nutricional de híbridos de sorgo com capim-Sudão em comparação ao det al. volumosos utilizados no período de baixa disponibilidade das pastagens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1249-1252, 2006.

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

VELHO, J.P.; MUHLBACH, P.R.F.; NORBERG, J.L. et al. Composição bromatológica de silagens de milho produzidas com diferentes densidades de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1532-1538, 2007.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 73-108.

WILKINSON, J. M. Additives for ensiled temperate crops. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 53-72.

ZAGO, C.P. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4. 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.169-217, 1991.