

CAPÍTULO 15

SILAGEM DE GRÃO ÚMIDO DE MILHO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE LEITE

*Marcelo Neves Ribas¹, Lúcio Carlos Gonçalves², Fernanda Samarini Machado³,
Isabela Rocha França Machado Veiga⁴, Marcelo Resende Sousa⁵*

RESUMO

A silagem de grão úmido de milho tem sido utilizada para solucionar os problemas de armazenamento de matérias-primas nas propriedades rurais, melhorando tanto o valor nutricional deste alimento quanto o grau de contaminação das dietas dos animais. A contaminação de alimentos com fungos e a produção de micotoxinas causam perdas econômicas bastante significativas, além de representarem riscos à saúde animal e humana. Este capítulo tem como objetivo descrever o processo de confecção de silagem de grão úmido de milho e comparar este alimento com o milho seco moído na alimentação animal.

INTRODUÇÃO

Devido à globalização do mercado, a pecuária vem sofrendo profundas modificações com o objetivo de atingir índices zootécnicos mais eficientes, principalmente nas regiões onde as terras são mais valorizadas, tendo, assim, condição de competir com outras atividades produtivas. Além disso, o mercado consumidor, cada vez mais exigente, vem mobilizando os produtores a adotarem medidas de controle de qualidade em todas as fases dos sistemas de criação.

A utilização de animais mais produtivos, pela importação de raças e linhagens mais precoces, associada aos programas de seleção, consistiu na principal modificação dos sistemas de criação. Paralelamente ao melhoramento animal, exigiu-se um adequado manejo alimentar, a fim de melhor atender os elevados requisitos nutricionais. Neste contexto, a conservação de grãos de cereais na forma úmida tem sido, atualmente, uma das tecnologias de maior expansão no setor produtivo devido a sua eficiência

¹ Médico Veterinário, DSc. em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG, Caixa Postal 567, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG. os2ribas@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, DSc., Prof. Associado Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG, Caixa Postal 567, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG. luciocg@vet.ufmg.br

³ Médica Veterinária, MSc., DSc. Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610. Dom Bosco. CEP 36038-330, Juiz de Fora, MG. fernanda@cnpq.embrapa.br

⁴ Médica Veterinária, MSc., Doutoranda em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG, Caixa Postal 567, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG. belaveiga@yahoo.com.br

⁵ Médico Veterinário, DSc., Prof. Associado Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Escola de Veterinária da UFMG, Caixa Postal 567, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG. marceloresende@hotmail.com

tanto qualitativa quanto quantitativa de conservação de matérias-primas empregadas na alimentação animal (Costa et al., 2002).

A ensilagem, como forma de armazenagem de grãos, é utilizada há vários anos na América do Norte e em alguns países europeus. No Brasil, sua adoção data do início da década de 80, no Paraná, com a cultura do milho, tendo como objetivo aumentar a eficiência na alimentação de suínos (Kramer e Voorsluys, 1991). Posteriormente, com a divulgação da técnica, a silagem de grãos de milho passou a ser empregada também na bovinocultura leiteira e de corte.

1. PROCEDIMENTO DE ENSILAGEM

A técnica de ensilagem de grãos úmidos consiste na conservação em meio anaeróbico de sementes ou grãos de cereais logo após a maturação fisiológica, com teores de umidade variando de 25 a 30% (Costa et al., 1999). A princípio, devem ser tomados os mesmos cuidados que são tomados na ensilagem de forrageiras, como: agilidade no transporte do campo ao silo, compactação para retirada de ar, rápida e eficiente vedação para manutenção do meio anaeróbico, e posterior descarregamento do silo em fatias de 15 centímetros por dia.

Teores de umidade acima de 40% no momento da colheita favorecem as perdas de matéria seca (MS), alteram o perfil de fermentação e promovem condições adequadas para o crescimento de microrganismos indesejáveis como fungos (Reis et al., 2001a). Quando seca em excesso, a fibra do pericarpo em torno dos grãos terá consistência endurecida, o que acarreta maiores perdas na passagem dos grãos inteiros pelo trato digestivo, conseqüentemente, baixo aproveitamento do amido na fermentação ruminal (Philippeau et al., 1999). Goodrich et al. (1975) registraram perdas de MS nas silagens de grãos de milho úmido de 5,6; 3,7 e 2,7% para grãos ensilados com 33,1; 27,5 e 21,5% de umidade, respectivamente. No entanto, com umidade baixa, ao redor de 18%, a fermentação não é adequada para boa conservação do produto, e as perdas normalmente são elevadas.

A colheita na silagem de grãos úmidos é realizada por colheitadeira de grãos e não por ensiladeira como na ensilagem de forragens. Logo após a colheita, os grãos devem ser quebrados ou laminados e devidamente compactados na área do silo (Tse et al., 2004). A ensilagem de grãos inteiros de milho pode levar a maiores perdas, principalmente durante a utilização da silagem. Os grãos inteiros determinam menor densidade e, em consequência, maior porosidade, o que pode proporcionar fermentações aeróbias indesejáveis quando uma fatia pequena é retirada a cada dia (Jobim et al., 2001).

Para uso na alimentação, recomenda-se moer os grãos em moinhos de martelo com peneira de 8mm. Segundo Paziani et al. (1999), a moagem dos grãos é um processamento simples e prático, que pode ser aplicado para obtenção de diferentes tamanhos de partículas, ocorrendo variações na proporção da degradação ruminal e

digestão intestinal. Os grãos de milho, mesmo quando triturados ou parcialmente quebrados, são protegidos pelo pericarpo, o qual é muito resistente à degradação microbiana e digestão enzimática no intestino delgado. Os estudos com silagem de grãos úmidos de milho têm constatado que há um aumento na digestibilidade da matéria orgânica, principalmente devido ao aumento na digestão do amido, principal componente do grão (Costa et al., 2002).

Após a quebra dos grãos, o material deve ser compactado e rapidamente vedado para que o processo de fermentação realizado pelas bactérias homofermentativas seja adequado e promova a redução do pH e a manutenção da composição química do material ensilado (McDonald et al., 1991). Em um bom processo de compactação, a densidade do material ensilado é de 800 a 1000kg/m³. No processo de conservação na forma de silagem, há produção de efluentes e perda de matéria seca por volatilização. Em condições inadequadas de ensilagem, a adição dos inoculantes promove uma elevação no número inicial de bactérias homofermentativas produtoras de ácido láctico, acelerando a queda do pH e aumentando o período de armazenamento (McDonald et al., 1991).

Segundo Van Soest (1994), os aditivos têm como principais propósitos influenciar o curso da fermentação e alterar a composição do material ensilado, promovendo melhor valor nutritivo. Ítavo et al. (2004) avaliaram o padrão de fermentação de silagens de grãos úmidos de milho e sorgo. Nas condições estudadas, a inoculação não trouxe efeito positivo sobre a qualidade das silagens. Os valores médios observados pelos autores para a silagem de grão úmido de milho sem aditivo foram 3,98; 0,0053% e 0,98%, respectivamente, para as análises de pH, porcentagem de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total e porcentagem de perda de matéria seca durante o processo de ensilagem. A mesma tendência foi observada por Domingues et al. (2006), que avaliaram a utilização de aditivos microbiano e enzimático sobre o perfil de fermentação de silagens de grãos úmidos de milho. A incorporação dos aditivos, bem como a combinação destes, não influenciou a composição físico-química das silagens avaliadas.

Chitarra et al. (2003) citaram que, historicamente, os aditivos são usados para melhorar o padrão fermentativo de silagens produzidas sob condições inadequadas. Segundo os autores, os inoculantes reduzem a perda de matéria seca e a concentração de nitrogênio amoniacal, porém a avaliação econômica deve ser levada em consideração antes da adoção da técnica.

2. VANTAGENS DO USO DE SILAGEM DE GRÃOS ÚMIDOS

Diversos trabalhos têm destacado as vantagens, tanto agronômicas quanto zootécnicas, da utilização da silagem de grãos úmidos de milho em substituição ao milho seco na alimentação animal (Biagi et al., 1996; Domingues et al., 2006; Lima et al., 1999; Berndt et al., 2002). Entretanto, Jobim e Reis (2001), em sua revisão, apresentaram algumas desvantagens da ensilagem de grãos de cereais, uma vez que

o material ensilado não possui flexibilidade de comercialização, é altamente sensível à deterioração aeróbia e necessita de mistura diária dos ingredientes na dieta.

2.1. Ponto de colheita

Com a armazenagem de grãos de milho na forma de silagem, a colheita é antecipada em três a quatro semanas, já que o grão é colhido com 35 a 40% de umidade. Após esta colheita antecipada, a área estaria livre para o plantio de outras culturas ou a realização de safrinha de milho, o que otimiza a utilização da terra (Reis et al., 2001a).

Jobim et al. (1997) realçaram que a colheita do milho para ensilar proporciona antecipação na retirada da cultura da lavoura com grandes benefícios em um esquema de rotação de culturas, além de reduzir significativamente as perdas no campo. A ensilagem apresenta vantagens agroeconômicas em relação ao grão de milho seco, como redução significativa das perdas nos períodos pré-colheita por acamamento de plantas e pelo ataque de insetos, roedores e aves, além de diminuir a presença de fungos proporcionada por condições climáticas adversas.

De acordo com Phillippeau et al. (1999), a colheita antecipada do milho para a ensilagem contribui para a melhoria do valor nutricional por favorecer a susceptibilidade do amido ao ataque enzimático no rúmen. A maior degradabilidade desse nutriente pode ser justificada pela formação incompleta da matriz proteica no endosperma que envolve os grânulos de amido.

2.2. Armazenagem

No Brasil, a grande maioria das propriedades rurais não apresenta locais adequados para a armazenagem de insumos utilizados na alimentação animal. São bastante conhecidos os problemas referentes às perdas devido ao ataque de insetos, roedores e fungos, com grande desperdício de grãos, devido à armazenagem inadequada (Reis et al., 2001b). Apesar dos diversos trabalhos apontando os elevados prejuízos em termos de perdas qualitativas e quantitativas das matérias-primas por ataque de pragas no armazenamento, praticamente não existe uma avaliação precisa das perdas econômicas associadas à redução na produção animal (Jobim et al., 2001).

Segundo Penz Jr. (1992), o principal problema da utilização do milho na alimentação animal são as toxinas produzidas por diferentes espécies de fungos que se desenvolvem nestes grãos durante a armazenagem. Essas toxinas, produtos do metabolismo secundário de fungos toxigênicos, podem causar perdas irreversíveis aos animais, com redução no desempenho, hemorragia, comprometimento do sistema imunológico, danos no fígado e aborto. 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 de rações com micotoxinas.

A aflatoxina M1 (AFM1) tem sido detectada em leite de animais alimentados com ração contaminada por aflatoxina B1 (AFB1), possuindo efeitos tóxicos e carcinogênicos muito próximos. Constitui um problema de saúde pública, pois sua toxidez é preocupante quando os indivíduos mais jovens estão entre os maiores consumidores de leite, e estes são os mais sensíveis a seus efeitos (Pereira et al., 2005).

Sassahara et al. (2003) avaliaram a presença das micotoxinas aflatoxina e zearalenona em alimentos fornecidos a bovinos de exploração leiteira na região norte do estado do Paraná. Das 272 amostras analisadas para aflatoxinas, 37 (13,6%) foram positivas, sendo 20 (7,3%) acima do limite de 20mg/Kg determinado pela ANVISA. Das 189 amostras analisadas para zearalenona, 32 (16,9%) amostras foram positivas, e todas estavam acima do limite de 200mg/Kg recomendado pelos veterinários da região norte do Paraná. Foi encontrada maior contaminação por aflatoxinas em alimentos concentrados, enquanto por zearalenona ocorreu em alimentos volumosos. Os resultados apresentados neste trabalho mostram que devem ser criadas formas eficientes de controle da contaminação dos alimentos para serem utilizadas na alimentação animal desde o campo até a armazenagem.

Blanck et al. (2004) avaliaram a presença de zearalenona e fungos do gênero "Fusarium", bem como de suas micotoxinas nas silagens de grãos úmidos de milho utilizadas na fazenda experimental da Universidade Estadual de Maringá. As amostras foram coletadas de diferentes silos e de vários pontos do silo (começo, meio e fim). De acordo com os autores, nas condições utilizadas, não foi detectada a presença de "Fusarium" nem de zearalenona, assim como de aflatoxinas, ocratoxina A e citrinina, indicando a qualidade sanitária do milho para alimentação animal quando armazenado com silagem de grão úmido.

Além da segurança microbiológica, a ensilagem de grãos de milho é tida como um sistema de armazenamento simples e econômico por não exigir silos especiais, e a manutenção do valor nutritivo do alimento é por um período de tempo maior (Reis et al., 2001a). Mader et al. (1991) avaliaram a composição química e a qualidade de silagens de grãos úmidos de milho por períodos de armazenamento variando entre 56 e 365 dias. Segundo os autores, não houve alteração no valor nutricional das silagens avaliadas, o que demonstra a eficiência de preservação no processo de ensilagem.

2.3. Custo final do insumo

O milho é, por suas características nutricionais e disponibilidade comercial, o alimento mais utilizado na formulação de dieta para animais, correspondendo a aproximadamente 70% do volume de concentrados. No entanto, o processamento do grão de milho seco envolve custos adicionais com transporte, secagem e armazenamento, o que pode tornar os sistemas de produção inviáveis (Silva et al., 2005). O uso do milho na forma de silagem de grãos úmidos em rações para suínos tem sido uma alternativa para a produção de rações, com várias vantagens em relação ao milho seco, como: ausência de taxas e impostos sobre o produto, ausência de

perdas econômicas com transporte, frete, desconto sobre a umidade e menor custo de armazenamento (Keplin, 1999).

De acordo com Silva (1997), apesar da disponibilidade de sistemas, máquinas e equipamentos sofisticados, a secagem continua sendo uma operação crítica nas etapas de pré-processamento de grãos que, em muitos casos, chega a consumir cerca de 60% do total de energia utilizada na produção. No caso da conservação dos grãos de cereais para a alimentação animal, 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., 1998).

2.4. Disponibilidade de amido

Os grãos de cereais são a principal fonte de energia das dietas de ruminantes, sendo o milho e o sorgo os mais utilizados no Brasil. Entretanto, por conterem uma matriz proteica bastante complexa ao redor do grânulo de amido, esses grãos apresentam maior resistência ao ataque microbiano (Owens et al., 1997). Segundo Phillippeau et al. (1999), a taxa e a extensão da fermentação ruminal variam significativamente de acordo com a fonte e o processamento do cereal. Além disso, o local de digestão do amido tem implicações nos produtos finais da digestão, como ácidos graxos voláteis no rúmen e glicose no intestino delgado, e, portanto, afeta a eficiência de utilização metabólica por ruminantes.

Silva et al. (2006), avaliando silagens de grãos úmidos de milho na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação, observaram, em média, uma superioridade de 58kcal EM/kg para as silagens de grãos úmidos em comparação ao milho seco. O melhor valor nutricional de dietas contendo silagem se deve às alterações físicas e químicas que ocorrem no endosperma e na superfície dos grânulos de amido durante o processo fermentativo, podendo aumentar a susceptibilidade ao ataque enzimático durante a digestão (Lopes et al., 2002). A maior disponibilidade nutricional da silagem em relação aos grãos secos pode ser explicada principalmente pelo seu menor valor de pH. Os ácidos orgânicos produzidos durante o processo fermentativo podem causar rupturas na matriz proteica que recobre os grânulos de amido, bem como na estrutura desses grânulos, favorecendo a digestão e absorção do amido (Silva et al., 2005).

Outro fator importante, além da ruptura da matriz protéica, é o maior teor de umidade do grão que favorece a fermentação no interior do silo, resultando em maior solubilização dos nutrientes e em aumento da suscetibilidade do amido à hidrólise enzimática, causando melhora na eficiência alimentar dos animais (Simas, 1997). Costa et al. (1999) também ressaltaram que o amido em contato com água, como é o caso dos grãos úmidos de milho, sofre expansão irreversível até que a água represente aproximadamente 50% do peso total, com consequente solubilização da matriz proteica. Este processo é denominado gelatinização do amido.

Entre os fatores que afetam o crescimento e a eficiência das bactérias ruminais, a energia e a proteína são os principais, contudo outros fatores contribuem para a fermentação ruminal, como o pH e a taxa de passagem, que, por sua vez, são determinados pelo nível de consumo, sistema de alimentação, tamanho de partícula, qualidade e proporção do volumoso na dieta total, tipo e processamento dos carboidratos dos alimentos (Van Soest, 1994). O uso de grãos úmidos ensilados garante grande quantidade de energia prontamente disponível, devido à maior fermentação do amido, o que acarreta aumento no fluxo de proteína microbiana para o duodeno (Jobim e Reis, 2001). De acordo com Passini et al. (2002), o aumento da produção microbiana contribui muito para a qualidade da proteína que chega ao duodeno, pois o perfil de aminoácidos essenciais das bactérias, principalmente lisina e metionina, é preponderante para a máxima produção de leite e crescimento do animal.

3. VALOR NUTRICIONAL

A composição química da silagem de grãos úmidos de milho pode variar em função do teor de umidade no momento da ensilagem e da proporção de sabugo presente, entre outros fatores (Jobim et al., 1997). Na Tabela 1, estão apresentadas as composições químicas de silagens de grãos úmidos em comparação ao milho seco.

Tabela 1. Composição química do milho na forma seca e silagem de grãos úmidos (Base matéria seca).

	Reis et al. (2001b)		Santos et al. (2002)	Jobim et al. (1997)
	Seco	Silagem	Silagem	Silagem
Matéria seca (%)	87,9	66,7	67,0	63,9
Proteína bruta (%)	10,7	10,2	7,7	10,0
Amido (%)	88,7	80,6	70,5	-
Extrato etéreo (%)	3,7	4,8	-	-
FDN (%)	13,2	14,2	7,1	15,1
FDA (%)	2,2	2,5	3,9	3,3
EB (kcal/kg)	4640	4330	4474	4203

A ingestão e a digestibilidade da matéria seca (MS) são os principais fatores que afetam a *performance* animal, já que são o ponto inicial para o ingresso de nutrientes, principalmente de energia e proteína, necessários para o atendimento das exigências de manutenção e produção. Para alimentos conservados, o consumo de MS é resultado de interações complexas que envolvem as características da planta antes do processo de ensilagem, dos fatores inerentes ao processo de conservação, das alterações no valor nutritivo durante o fornecimento aos animais e do processamento físico do alimento conservado (Reis et al., 2006).

4. UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Em razão de a dieta de vacas leiteiras de alta produção e de animais em confinamento ser constituída por 25 a 35% de amido, fica evidente que a melhora na eficiência de utilização do amido representa real importância na produção de leite. Simas (1997) destaca que o aumento da produção e do ganho de peso em virtude do aumento da utilização de amido, em fontes de amido de alta degradabilidade ruminal, é provavelmente devido ao aumento da energia absorvida (AGV) e mais proteína microbiana disponível para absorção. Normalmente observa-se redução na ingestão de matéria seca por bovinos alimentados com silagem de grãos de milho úmidos, em relação aos grãos de milho secos, mas há maior eficiência na conversão. Isso pode ser atribuído aos ácidos orgânicos que são produzidos durante o processo fermentativo no silo (Reis et al., 2001b).

Henrique et al. (2007) compararam os efeitos do fornecimento de silagem de grãos de milho úmidos em substituição ao milho seco, associados à silagem de milho ou ao bagaço *in natura* de cana-de-açúcar, sobre o desempenho e as características da carcaça de bovinos em terminação. De acordo com os autores, o milho úmido não diferiu significativamente do milho seco quanto ao consumo de MS e ao ganho de peso corporal dos animais, mas foi significativamente superior quanto à eficiência alimentar. Os valores médios para a eficiência alimentar obtidos com as dietas com a silagem de milho úmido e com milho seco foram de 0,1844 e 0,1681kg de ganho de peso corporal por quilograma de MS ingerida, ou seja, melhora de 9,7% com a utilização da silagem de grãos de milho úmido, sendo que as características das carcaças dos animais não foram alteradas.

Em estudos de desempenho de novilhos superprecoces alimentados com silagem de grãos úmidos de milho, Costa et al. (1997) observaram aspectos relevantes do ponto de vista nutricional e econômico do emprego da silagem de grãos em substituição ao milho seco. Os resultados obtidos revelaram que os animais alimentados com silagem de grãos úmidos, comparados ao milho grão seco, apresentaram melhor desempenho em relação ao ganho de peso e conversão alimentar. A conversão alimentar observada foi de 5,43 e 6,33kg, respectivamente, para as dietas contendo silagem de grãos úmidos e milho seco. Esta melhoria na conversão alimentar proporcionou uma redução no custo de produção da arroba em 32,88% para os animais que receberam silagem de milho como volumoso e 23,55% para os animais que receberam feno.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tem-se constatado que a ensilagem de grãos úmidos é viável como forma de armazenagem de grãos a baixo custo para utilização na alimentação animal.

A tecnologia de ensilagem de grão de milho pode contribuir para solucionar os graves problemas de armazenagem de grãos nas fazendas, onde normalmente ocorrem grandes perdas qualitativas e quantitativas, em função do ataque de insetos, roedores e fungos.

As alterações físicas e químicas que ocorrem no endosperma e na superfície dos grânulos de amido durante o processo fermentativo aumentam a susceptibilidade deste nutriente ao ataque enzimático durante a digestão e, conseqüentemente, o valor nutricional do milho a ser utilizado na alimentação de ruminantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNDT, A.; HENRIQUE, W.; LANNA, D.P.D. et al. Milho úmido, bagaço de cana e silagem de milho em dietas de alto teor de concentrado. 2. Composição corporal e taxas de deposição dos tecidos. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.2105-2112, 2002.

BIAGI, J.D.; SILVA, L.O.N.; MARTINS, R.R. Importância da qualidade dos grãos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL E SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 11., 1996, Campinas, SP. *Anais...* Campinas: CBNA, 1996. p.21-45.

BLANCK, D.V.; ARROTEIA, C.C.; JOBIM, C.C. et al. Avaliação de zearalenona e "Fusarium" em silagem de grãos úmidos de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM.

CHITARRA, G.S.; BREEUWER, P.; NOUT, M.J.R. et al. An antifungal compound produced by *Bacillus subtilis* YM 10-20 inhibits germination of *Penicillium roqueforti* conidiospores. *J. Appl. Microbiol.*, v.94, p.159-166, 2003.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C. Conservação de grãos úmidos de cereais para alimentação animal. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1, 2002, Corumbá MS. *Anais eletrônicos ...* Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2002. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/03pt06.pdf>>.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C. Custos: Silagem de grãos úmidos de milho. *Bol. Leite.*, v.5, n.51, p.2, 1998.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C. Silagem de grãos úmidos de milho. *Rev. Criad.*, v.17, p.334-35, 1997.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C. et al. Silagem de grãos úmidos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 1999, Piracicaba, SP. *Anais ...* Piracicaba: FEALQ, 1999. p.69-88.

DOMINGUES, F.N.; SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A. et al. Perfil de fermentação da silagem de grão úmido tratada com inoculantes bacterianos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa, PB. *Anais...* João Pessoa, PB: SBZ, 2006. CD-ROM.

GOODRICH, R.D.; BYERS, F.M.; MEISKE, J.C. Influence of moisture content, processing and reconstitution on the fermentation of corn grain. *J. Anim. Sci.*, v.41, p.876-881, 1975.

HENRIQUE, W.; BELTRAME FILHO, J.A.; LEME, P.R. et al. Avaliação da silagem de grãos de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação. Desempenho e características de carcaça. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.183-190, 2007.

ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; ÍTAVO, L.C.V. et al. Parâmetros fermentativos das silagens de grãos úmidos de milho ou sorgo submetidos ou não à inoculação enzimática bacteriana. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM.

JOBIM, C.C.; REIS, R.A. Produção e utilização de silagem de grãos úmidos de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. p.912-927.

JOBIM, C.C.; REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. Avaliação da silagem de grãos úmidos de milho (*Zea mays* L.). *Pesq. Agropec. Bras.*, v.32, p.311-31, 1997.

KEPLIN, L.A.S. Silagem de grãos úmidos. 1999. Disponível em: <http://www.correionet.com.br/~fr17/graos.htm>. 37K.

KRAMER, J.; VOORSLUYS, J.L. Silagem de milho úmido, uma opção para gado leiteiro. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1991. p.257-261.

LIMA, G.J.M.M.; SOUZA, O.W.; BELLAVER, C. et al. *Composição química e valor energético de silagem de grãos de milho para suínos*. Concórdia: EMBRAPA, 1999. 2p. (Comunicado técnico, 240).

LOPES, A.B.R.C.; LEONEL, M.; CEREDA, M.P. et al. Efeito do processo de ensilagem de grãos úmidos de milho nas características do amido. *Braz. J. Food Technol.*, v.5, n.96, p.177-181, 2002.

MADER, T.L.; DAHLQUIST, J.M.; BRITTON, R.A. et al. Type and mixtures of high-moisture corn in beef cattle finishing diets. *J. Anim. Sci.*, v.69, p.3480-3486, 1991.

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

OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J. et al. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. *J. Anim. Sci.*, v.75, p.868-879, 1997.

PASSINI, R.; SILVEIRA, A.C.; TITTO, E.A.L. et al. Silagem de grãos úmidos de milho e de sorgo e níveis proteicos sobre desempenho e características da carcaça de novilhos superprecoces. *Acta Scient.*, v.24, p.1133-1140, 2002.

PAZIANI, S.F.; ALCALDE, C.R.; ANDRADE, P. Acabamento de bovinos em pastagens no período seco, utilizando-se milho inteiro e soja integral ou milho moído e farelo de soja. *Acta Scient.*, v.21, p.745-748, 1999.

PENZ Jr, A.M.P. O milho e o sorgo na alimentação animal. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19., 1992, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre, RS: SEAGRI-RS, 1992. p.264-273.

PEREIRA, M.M.G.; CARVALHO, E.P.; PRADO, G. et al. Aflatoxinas em alimentos destinados a bovinos e em amostras de leite da região de Lavras, Minas Gerais, Brasil. *Ciênc. Agrotec.*, v.29, p.106-112, 2005.

PHILIPPEAU, C.; MONREDON, F.D.; MICHALET-DOREAU, B. Relationship between ruminal starch and the physical characteristics of corn grain. *J. Anim. Sci.*, v.77, p.238-243, 1999.

REIS, R.A.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; SIQUEIRA, G.R. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, supl. esp., p.580-608, 2006.

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.1308-1315, 2001a.

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de cordeiros terminados em confinamento, consumindo silagens de milho de grãos com alta umidade ou grãos de milho hidratados em substituição aos grãos de milho seco da dieta. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.596-603, 2001b.

SANTOS, C.P.; FURTADO, C.E.; JOBIM, C.C. et al. Avaliação da silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de equinos em crescimento: valor nutricional e desempenho. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.1214-1222, 2002.

SASSAHARA, M.; YANAKA, E.K.; PONTES NETTO, D. Ocorrência de aflatoxina e zearalenona em alimentos destinados ao gado leiteiro na região norte do estado do Paraná. *Ciênc. Agrár.*, v.24, p.63-72, 2003.

SILVA, A.A.; MARQUES, B.M.F.P.P.; HAUSCHILD, L. et al. Digestibilidade e balanços metabólicos da silagem de grãos úmidos de milho para suínos. *Ciênc. Rural*, v.35, p.877-882, 2005.

SILVA, J.S. Armazenamento de grãos na fazenda. *Tecnol. Treinam. Agrop.*, v.2, n.5, p.27, 1997.

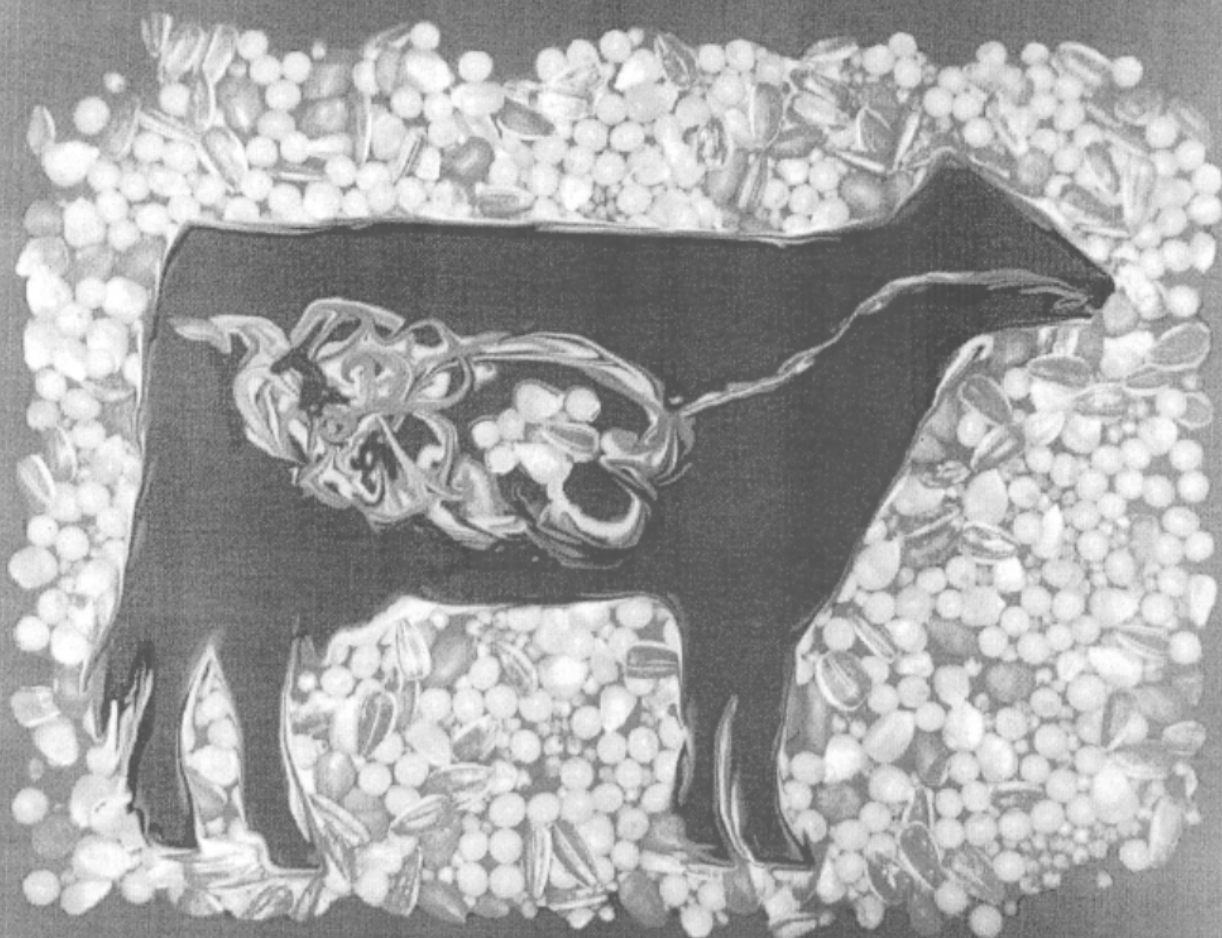
SILVA, M.A.A.; FURLAN, A.C.; MOREIRA, I. et al. Avaliação nutricional do milho com maior teor de óleo, nas formas de grãos secos e silagens, para suínos nas fases de crescimento e terminação. *Rev. Bras. Zootec*, v.35, p.830-839, 2006.

SIMAS, J.M. Processamento de grãos para rações de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 9, 1997, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba, SP: FEALQ, 1997. p.23-34.

TSE, M.L.P.; BERTO, D.A.; TÓFOLI, C.A. et al. Grãos úmidos de milho ensilados com diferentes granulometrias, sobre o desempenho de leitões na fase de creche. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS. *Anais...* Campo Grande, MS: SBZ, 2004. CD ROM.

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

Alimentos para Gado de Leite



Editores:
Lúcio Carlos Gonçalves
Iran Borges
Pedro Dias Sales Ferreira

Lúcio Carlos Gonçalves
Iran Borges
Pedro Dias Sales Ferreira

ALIMENTOS PARA GADO DE LEITE

FEPMVZ-Editora
Belo Horizonte
2009

A414 Alimentos para gado de leite / Editores: Lúcio Carlos Gonçalves, Iran Borges,
Pedro Dias Sales Ferreira. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.
568 p. : il.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-87144-36-2

1. Bovino de leite – Alimentação e rações. 2. Bovino de leite - Nutrição.
3. Nutrição animal. I. Gonçalves, Lúcio Carlos. II. Borges, Iran. III. Ferreira,
Pedro Dias Sales.

CDD – 636.214 085 2