

## USO DE FORRAGENS CONSERVADAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE

Nágela Maria Henrique Mascarenhas <sup>1</sup>  
Júlia Laurindo Pereira <sup>2</sup>  
Luanna Figuêiredo Batista <sup>3</sup>  
Daniele Ferreira de Melo <sup>4</sup>

### RESUMO

Os atuais sistemas de produção leiteira do país baseiam-se na produção a pasto. A criação a pasto apresenta algumas vantagens em relação ao sistema de confinamento. Apesar de constituir a forma mais econômica de alimentar o gado, com a irregularidade chuva e a sazonalidade da oferta de pastagens torna o uso exclusivo de pastagem insuficiente para manter a produção regular. A qualidade e quantidade de alimento fornecido ao animal que supra suas necessidades diárias devem ser levadas em consideração sempre, independentemente do sistema de produção que venha a ser empregado. Em sistemas onde a produção de volume for mais elevada que o seu consumo, pode-se aplicar processos de conservação de forragens no excedente, produzindo-se feno ou silagem. Explanar sobre as características e uso de forragens conservadas (feno ou silagem) na produção de leite, informar sobre técnicas que colabore para melhorar o consumo animal, tanto em qualidade quantidade vem tornando-se fundamental para o entendimento do produtor. De modo, que o objetivo desta revisão é expor quais os tipos de forragens conservadas podem ser utilizadas na produção leiteira, qual o valor alimentício, além das vantagens e desvantagens do seu uso.

**Palavras-chave:** ensilagem, feno, semiárido.

### INTRODUÇÃO

Os atuais sistemas de produção leiteira do país baseiam-se na produção a pasto. A criação a pasto apresenta algumas vantagens em relação ao sistema de confinamento, por demandar investimentos relativamente baixos e menores custos operacionais, geralmente faz-se uso forragens com baixa qualidade nutricional que apresente produção baixa, além de observar ao longo dos anos uma degradação do pasto, causando perdas significativas no rendimento e produtividade da atividade (DOMINGUES, 2009).

Apesar de constituir a forma mais econômica de alimentar o gado, com a irregularidade chuva e a sazonalidade da oferta de pastagens torna o uso exclusivo de pastagem insuficiente

<sup>1</sup> Doutoranda do Curso de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande - CG, [eng.nagelamaria@gmail.com](mailto:eng.nagelamaria@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutoranda do Curso de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande - CG, [julia\\_laurindovet@hotmail.com](mailto:julia_laurindovet@hotmail.com);

<sup>3</sup> Doutoranda do Curso de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande - CG, [luanna\\_151@hotmail.com](mailto:luanna_151@hotmail.com);

<sup>4</sup> Doutoranda do Curso de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande - CG, [danimelo.ufcg@hotmail.com](mailto:danimelo.ufcg@hotmail.com);

para manter a produção regular, pois forrageiras tropicais atingem seu rendimento máximo no período chuvoso apresentando uma queda de produtividade significativa no período seco. Sendo necessária a utilização de suplementação com forrageiras conservadas (feno ou silagem), forragem verde picada ou forrageiras de inverno (CÓSER e PEREIRA, 2001).

A qualidade e quantidade de alimento fornecido ao animal que supra suas necessidades diárias devem ser levadas em consideração sempre, independentemente do sistema de produção que venha a ser empregado (API et al, 2014). Fornecer volumoso de qualidade assegura o produtor a ter uma produção de leite alta, com um retorno financeiro maior (DAMASCENO et al, 2002).

Em sistemas onde a produção de volume for mais elevada que o seu consumo, pode-se aplicar processos de conservação de forragens no excedente, produzindo-se feno ou silagem. Explorar sobre as características e uso de forragens conservadas (feno ou silagem) na produção de leite, informar sobre técnicas que colabore para melhorar o consumo animal, tanto em qualidade quanto em quantidade vem tornando-se fundamental para o entendimento do produtor.

De modo, que o objetivo desta revisão é expor quais os tipos de forragens conservadas podem ser utilizadas na produção leiteira, qual o valor alimentício, além das vantagens e desvantagens do seu uso.

## **IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO LEITEIRA E OS SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO**

O Brasil está em 5º lugar no ranking mundial de produção de leite, perdendo apenas para os Estados Unidos (1º lugar), Índia (2º lugar), China (3º lugar), a Rússia (4º lugar), com uma produção anual estimada em 32 bilhões de leite (FAO, 2010).

De maneira histórica a atividade leiteira do país era caracterizada pela baixa produtividade, alia a três principais fatores de produção: mão de obra, capital e terra, que quando em conjunto a alta sazonalidade oferta de leite *in natura* de qualidade, colocava o Brasil no *hall* dos países atrasados na questão da produção de leite (NOGUEIRA NETO & GOMES, 2007). Ainda segundo Nogueira Neto e Gomes (2007), a partir de 1997 houve uma mudança no incentivo de indústrias de laticínios. Onde se pode comprovar o potencial de crescimento da atividade no país (MEZZADRI, 2011).

É possível notar que o que vem impulsionando o crescimento da produção de leite, são as mudanças que cenário atual da cadeia produtiva do leite vem sofrendo, principalmente para a qualidade do produto final e a produtividade do rebanho, buscando-se a máxima eficiência técnica e produtiva. Assim, a cadeia produtiva do leite torna-se uma das mais importantes do

complexo agroindustrial brasileiro, movimentando anualmente cerca de US\$ 10 bilhões e empregando 3 milhões de pessoas, sendo mais de 1 milhão de produtores gerando leite in natura proveniente de um dos maiores rebanhos do mundo (INÁCIO, 2010).

Como a atividade leiteira tem se tornado cada vez mais competitiva, acaba nos impondo a necessidade de redução de erros na tomada de decisão, sendo esse um dos fatores determinantes para sustentabilidade dos sistemas de produção (DAMASCENO et al., 2003). Assim, torna-se importante fazer uma dieta balanceada para o rebanho, visando o melhor aproveitamento dos alimentos pelo animal, para conversão em produção de leite (AKTÜRK, 2010).

Na prática, a alimentação adequada de bovinos leiteiros depende do atendimento aos requerimentos nutricionais para a otimização das suas funções produtivas, sendo que isto requer a obtenção de informações a respeito das necessidades específicas para o desempenho de cada função produtiva, da ingestão dos alimentos e da contribuição que cada alimento pode dar para que os requerimentos sejam atendidos (ALVIM & CASTRO NETO, 2005). Assim, analisando-se os recursos alimentares disponíveis e que têm sido utilizados na alimentação animal, verifica-se uma grande amplitude de variação quanto as características qualitativas e quantitativas, decorrentes das diferenças entre: volumosos e concentrados, espécies forrageiras, épocas do ano, entre outros fatores (DAMASCENO et al., 2003). Isso demonstra a necessidade de se estabelecer um rígido controle de qualidade dos alimentos disponíveis na propriedade, bem como os adquiridos fora, como forma de minimizar os erros de previsão de consumo de alimentos e produção de leite (DAMASCENO et al., 2003).

Uma das maiores dificuldades enfrentadas, está relacionada com a nutrição do rebanho. Isso ocorre, em sua grande maioria, devido à escassez de alimentos que se tem, principalmente no período seco (OLIVEIRA et al., 2004). Nesse período, a quantidade e a qualidade das pastagens diminuem acentuadamente, resultando no chamado vazio forrageiro, o qual pode reduzir ou inviabilizar a produção de leite em escala comercial (ROSO & RESTLE, 2000). De acordo com Hanisch & Gislou (2010), são necessários estudos do comportamento das forrageiras, para se verificar qual época do ano é mais favorável para produção de determinada forragem, para determinada região.

Assim, para amenizar as possíveis perdas em produtividade e promover o equilíbrio no sistema, melhorando os índices zootécnicos e a rentabilidade econômica da atividade, pode-se realizar a conservação de forragens, na forma de silagem (MELLO, NÖRNBERG & ROCHA, 2004). Segundo Weiss & Wyatt (2002), a silagem é um alimento seguro, de alta qualidade, excelente palatabilidade e pode estar disponível o ano todo na complementação da dieta do

rebanho. Assim qualquer que seja a estratégia adotada, as ações devem ser tomadas com muita antecedência, pois normalmente implicam em grande impacto na quantidade e qualidade do alimento a ser fornecido aos animais (DAMASCENO et al., 2003).

## **TIPOS DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS**

A maioria das áreas agrícolas do mundo, em algum momento, sofrem interferência climática deletéria na produção, fazendo com que ocorra períodos de baixa nessa produção (NOVAES et al., 2010) A qualidade e/ou quantidade das forragens disponíveis nas pastagens durante o período seco, não contém a maioria dos nutrientes essenciais para uma alimentação adequada, não atendendo a demanda dos animais em pastejo. Desta forma, se faz necessário o uso de meios de conservação de forragens para serem utilizadas no período seco (CALIXTO JUNIOR, et al., 2007). O manejo de preparação e uso correto da fenação ou ensilagem, proporciona um armazenamento de volumosos de boa qualidade, que devem ser utilizados nessas épocas de baixa produção de pastagens (NOVAES et al., 2010), além de aproveitar o excedente da pastagem no período de inverno, quando em condições de sub-pastejo (REIS & MOREIRA, 2007).

Para um bom rendimento na produção, faz-se necessário que essa forragem conservada seja de boa qualidade. Segundo Fontaneli & Fontaneli (2009), qualidade da forragem está diretamente relacionada com o desempenho animal, isto é, produção diária de leite por animal ou por área e ganho de peso vivo diário. No entanto, para que esse processo de armazenagem e de qualidade da forragem sejam bem sucedidas, é necessário fazer um estudo da área que vai ser usada, assim também como o tipo de forragens que se adéquam ao tipo de solo e ao sistema de criação animal (NOVAES et al., 2010).

A preparação da área e a formação de pastos fazem parte das atividades que antecedem a preparação da forragem a ser conservada e são etapas de suma importância, uma vez que havendo falhas, pode-se comprometer toda a produção. O preparo da área consiste em sua limpeza, deixando-a isenta de restos de culturas e entulhos para facilitar o plantio. De modo geral, muitas espécies de plantas podem ser utilizadas como pastagens. Estas espécies se dividem de acordo com a estação do ano em que apresentam melhor desenvolvimento (inverno ou verão), quanto ao ciclo de vida (anual ou perene) e quanto à espécie, sendo mais comum o uso de gramíneas e as leguminosas (PEGORARO, 2006). Na conservação de forragens, o objetivo é buscar condições ideais para manter o valor nutritivo do alimento, conservando suas características químicas e físicas. Contudo, deve-se levar em conta, que durante o processo

existem perdas que não podem ser totalmente eliminadas (PEDROSO, 2006). Segundo Reis & Moreira (2007) a ensilagem é mais utilizada no Brasil, pois envolve o uso de máquinas mais simples, com custo mais baixo, quando comparado à fenação.

A fenação é o processo pelo qual se utiliza energia solar para desidratar a forragem podendo conserva-la, com sua qualidade, por um longo período de tempo (ARAÚJO NETO & CAMARA, 2000). As perdas no processo de fenação tem alta correlação com o tempo de secagem, ou seja, quanto mais rápida a desidratação, melhor o valor nutritivo e menos perdas. Um processo eficiente de fenação depende da redução dos teores de umidade de 80% para valores abaixo de 20%, permitindo uma armazenagem segura, sendo essa fase de secagem dividida em três fases que diferem entre si pela duração, perda de água e resistência a desidratação (CALIXTO JUNIOR et al., 2007).

No processo de fenação a forragem permanece biologicamente inativa com respeito a atividade enzimática da planta e dos microrganismos. Ocorre um aumento da pressão osmótica, diminuindo a umidade do material, esse baixo conteúdo de umidade dos fenos permite que este seja transportado e comercializado em função do reduzido peso em relação a unidade de matéria seca (MS). A fenação é mais empregada nas regiões onde ocorrem condições mais apropriadas para a secagem ou em locais onde ocorrem muitas precipitações e a ensilagem fica de difícil armazenamento (REIS et al., 2001).

As etapas envolvidas no processo de fenação incluem a implantação da cultura, aplicação de fertilizante, corte, revolvimento da forragem, enleiramento, enfardamento, recolhimento e armazenamento dos fardos (REIS & MOREIRA, 2007). Na produção de feno, a maioria das gramíneas presentes nos pastos podem ser utilizadas, evitando aquelas com caules grossos, difíceis de ceifar e secar.

O ponto de feno ideal para enfardar é 20% de umidade ou se ao fechar a mão e quebrar os galhos, ele não tenda a voltar, indica que o feno está em condições de ser enfardado (NOVAES et al., 2010). As forrageiras indicadas para fenação devem apresentar as seguintes características: boa produção de massa verde, boa resistência a cortes frequentes, caules finos, muitas folhas, ser de fácil cultivo e boa adaptabilidade ao solo e clima da região. Além disso, é essencial que o corte seja realizado na idade certa para que não ocorra déficit no valor nutritivo, que deve ocorrer em média de 40 a 50 dias após a germinação (ARAÚJO NETO & CAMARA, 2000). Quando a planta alcançar alto teor de proteínas, uma elevada produtividade por hectare e um baixo teor de fibra bruta.

Alguns fatores que interferem na desidratação desse feno. Os fatores climáticos e a influência do solo são peças chaves para esse processo. As principais interferências a serem

consideradas quando se trata do clima são: radiação solar, umidade, temperatura e velocidade do vento. A radiação solar é indicada como o principal fator ambiental que influencia o processo, além da influência da umidade relativa do ar. Fatores pertencentes a planta também influenciam essa secagem como: peso de folha, a relação folha/caule, a espessura e o comprimento do caule, a espessura da cutícula e a densidade de estômatos. Algumas perdas podem ser citadas em relação a esse recolhimento: perdas no corte devido à altura do resíduo.

Perdas pôr respiração e fermentação decorrentes do prolongamento do período de secagem; perdas pôr lixiviação levando a decréscimo no conteúdo de compostos solúveis; perda de folhas em decorrência do manuseio excessivo da forragem, notadamente na fase final de secagem; e perdas pôr deficiência no recolhimento da forragem (REIS et al., 2001). O feno deve ser armazenado em local seco e ventilado, livre de umidade, sob forma de fardos, solto no fenil, inteiro ou picado (ARAUJO NETO & CAMARA, 2000).

Atualmente é possível ferrar todo tipo de forrageira, bastando para isso utilizar métodos e equipamentos adequados ao processamento da planta, embora algumas espécies forrageiras apresentem maior facilidade, principalmente quanto à velocidade de desidratação, atingindo o ponto de feno mais rapidamente e expondo a forragem a menos risco de perdas (CÂNDIDO et al., 2008). As leguminosas, normalmente apresentam maior qualidade comparada com gramíneas, mas dentro de cada grupo de plantas há uma grande variação no VN. Quando ambas são colhidas no estágio de desenvolvimento adequado, as leguminosas apresentam maiores conteúdos de proteína bruta, de minerais, de vitaminas, valores mais altos de digestibilidade da matéria seca e taxa de digestão (REIS et al., 2001).

Já a conservação por meio de ensilagens, apresentam estruturas próprias, com manejo diferenciando e vários tipos de formas. A ensilagem é um processo que se baseia no aumento da acidez (redução do pH), em decorrência da produção de ácido lático por bactérias, a partir do açúcar e na eliminação do oxigênio do meio, com o objetivo de conservar ao máximo o valor nutritivo da forragem (MANUAL KERA, 2013). A preservação depende do pH se manter ácido o suficiente para inibir o crescimento de bactérias do gênero *Clostridium* e outros microrganismos anaeróbicos, tais como leveduras e fungos sendo assim a conservação de forragem como estratégia para otimizar o manejo das pastagens (REIS & MOREIRA, 2007). A maior parte dos materiais biológicos podem ser conservados pela ensilagem, entre eles, plantas forrageiras, subprodutos e resíduos da agroindústria. Segundo Novaes et al. (2010), silagem é qualquer forragem armazenada na ausência de ar e conservada mediante fermentação em depósitos próprios, chamados silos. Os silos apresentam diversas formas, sendo as mais comuns: tipo trincheira, de encosta, cisterna, aéreo, superfície, bolas e bags. A escolha do silo

depende da utilização, disponibilidade de maquinários, mão de obra e material usado (MANUAL KERA, 2013). As vantagens da ensilagem são a utilização de plantas com o valor nutritivo alto, aproveitamento de excessos produzidos no período chuvoso. No entanto, também apresenta suas desvantagens: difícil comercialização e transporte, a proporção usada deve ser retirada diariamente, maiores exigências durante a confecção que o feno e menos palatável em relação ao feno (ARAUJO NETO & CAMARA, 2000).

Quando se fala em fermentação, deve-se ter muito cuidado para que não cresçam microorganismos de forma indesejável. Quanto pior as condições dentro do silo (presença de ar ou alta umidade) maiores serão as maiores serão as perdas por fermentações indesejáveis. As perdas podem ser minimizadas, quando as etapas de fabricação são realizadas com cuidado, mas não conseguem ser reduzidas completamente. Uma boa silagem depende, entre outras coisas, da qualidade da forrageira ou material a ser ensilado, além do uso de uma tecnologia apropriada. Para um bom rendimento, é necessário colher o material com o teor de umidade indicado e seguir o processo de fabricação corretamente, no menor espaço de tempo possível, o que depende basicamente do tipo do silo a ser fabricado. É muito importante que nesse período não ocorra precipitação de água, o que pode vir a atrasar o processo e prejudicar a qualidade da silagem. O enchimento de um silo é um trabalho feito em equipe e que envolve várias atividades distintas (OLIVEIRA & MARTINS, 2010).

O tipo de armazenamento é crucial para uma silagem de boa qualidade silos são de importância, são eles: silo trincheira que é em forma horizontal e subterrâneo, cujo comprimento, largura e profundidade dependem da quantidade a ser armazenada. Já o silo de superfície apresenta vantagens em relação aos outros pois elimina gastos na construção, no entanto, deve-se procurar um local plano e perto do local próximo dos animais. Deve ser feita de forma similar ao ate do silo trincheira. Para esse silo, o material deve ser amontoado e compactado sobre o solo e coberto por lona plástica segura por terra e pode ser calculada pela mesma fórmula usada para os silos tipo trincheira (OLIVEIRA & MARTINS, 2010). O silo cilíndrico tipo cisterna ou poço, seu carregamento é muito fácil e a maneira de fazer a compactação é idêntica à do tipo meia-encosta, no entanto, para a retirada do material para levar ao cocho é de difícil acesso, pois exige dois homens trabalhando (um dentro do silo e outro fora) e um sistema de balaios, cordas e roldanas. Ao se construir um silo como este, deve-se incluir um telhado para evitar água de chuvas. O silo cilíndrico de meia encosta são construídos junto a encostas para facilitar o trabalho de carregamento, e possuem cobertura de telhas. A compactação da silagem nesse tipo de silo só é possível com a utilização de homens. Embora o carregamento fique facilitado, o acesso à parte de cima do silo pode ser difícil. A retirada da

silagem, porém, é mais trabalhosa. A colocação de janelas ao longo da parede do silo não só facilita a desensilagem como também melhora as condições para os trabalhadores durante a compactação e a retirada da silagem (OLIVEIRA & MARTINS, 2010).

Na fabricação de silagem, deve-se observar fora o pH, alguns elementos que são de suma importância para o bom rendimento desse produto. A exemplo disso temos o teor de umidade que é um fator preponderante na determinação da qualidade fermentativa das forragens. O teor de umidade pode ser controlado, pela secagem e pela adição de aditivos. O teor de umidade recomendado à ensilagem é relativamente variável, mas normalmente situa-se entre 3.0 e 5.0%. Além da umidade, a quantidade e qualidade dos carboidratos solúveis também são de suma importância. O seu conteúdo nas forragens varia com a espécie da planta forrageira, o estágio de maturidade, o clima e até com a hora do dia. De maneira geral, para que ocorra fermentação láctica adequada à conservação da silagem, a forragem deve conter no mínimo de 16 a 15% de carboidratos solúveis na matéria seca (MS). O teor de açúcares necessário a uma boa fermentação depende, no entanto, do poder tampão e da umidade da forragem. Quanto maior a umidade e o poder tampão da planta, maior o teor de açúcares necessário para uma boa fermentação. Associado a isso, ainda tem a avaliação do teor de proteínas, poder tampão e população de microorganismos epífitos princípios da produção e manejo de silagens (PEDROSO, 2006).

O enchimento do silo deve ser feito rapidamente. Para aumentar a janela de corte, que permite recolher toda a silagem com teores próximos de MS. Quanto menor o silo, mais fáceis de compactar, permitindo melhor conservação da silagem (ARAUJO NETO & CAMARA, 2000). Durante a compactação, o essencial é que a distribuição das camadas sejam em camadas finas, de preferência com o auxílio de tratores para uma melhor compactação, no entanto, pode-se fazer a compactação de forma manual. Quanto mais eficiente for a compactação maior será a densidade (em kg de MS/m<sup>3</sup>) no silo. Além do melhor aproveitamento da capacidade do silo haverá significativa redução das perdas. A densidade ideal para a silagem de milho fica em torno de 550 a 700 kg/m<sup>3</sup>. Valores muito acima disso não são recomendados, uma vez que, geralmente, resultam de silagens com teores mais baixos de matéria seca, colhidas mais verdes. O fechamento do silo deve ser com lona plástica, pois o processo de respiração da massa ensilada continua até que todo o oxigênio presente seja consumido. Passado esse período, a temperatura diminui e se estabiliza, predominando o processo de fermentação. Durante o tempo de conservação não pode haver entrada de ar no silo. A lona deve ser colocada de trás para frente, deixando espaço para que o ar saia pela frente do silo. Isso evita a formação de bolsões de ar e, principalmente, que a presença de pesos, desde que não prejudiquem a integridade da

lona. Durante o processo de fermentação em que a massa ensilada fica em meio anaeróbico onde é produzida a acidez. A ausência de oxigênio impede o desenvolvimento de microrganismos de atividade aeróbica, como fungos e leveduras. Na presença de oxigênio, as plantas recém-cortadas continuam respirando, produzindo água, gás carbônico e calor, conforme representado pela seguinte equação:  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + \text{Energia (Calor)}$ . Por isso o silo deve ser fechado o mais rápido possível e a silagem deve ser bem compactada. Se não houver oxigênio o processo de respiração cessa e a silagem não aquece (não se perde mais energia). Esta energia gasta para produzir calor é a mesma energia que o animal utilizaria para produzir leite ou carne. Quanto menos a silagem aquecer mais energia sobra para o animal (BIOGENE, 2013).

A estabilidade da silagem é determinada pela fermentação aeróbia (pós-fermentação) que ocorre após a abertura do silo. A pós-fermentação será mais intensa, quanto melhor for a qualidade da silagem, em função dos maiores teores de carboidratos solúveis e de ácido lático residuais. Os principais produtos usados pelos microrganismos envolvidos no processo, são os ácidos, o etanol e os açúcares solúveis, resultando em aumento do pH e redução na digestibilidade e no conteúdo de energia o processo inicia-se com leveduras, que transformam os açúcares em álcool. Esses microrganismos apresentam alta resistência as variações do pH e sobrevivem em meio anaeróbio. Particularmente as leveduras *Candida krusei*, *Pichia fermentans* e *Hansenula anomala* são iniciadoras do processo de deterioração da silagem. Em uma etapa subsequente bactérias (*Bacillus cereus*, *B. firmes*, *B. lentus* e *B. sphaericus*) podem estar envolvidas no processo de deterioração (REIS, et. al, 2001).

O processo fermentativo é de tal importância que sem ele não existe conservação de silagem. Esse processo é dividido por fases. São elas: a atividade enzimática que ocorre após o corte e a picagem, a fase aeróbica, fase anaeróbia ou de fermentação e de estabilização:

Após o estabelecimento da condições anaeróbias dentro do silo, a fase de fermentação ativa se começa. Segundo Reis et al., (2001) tempo de fermentação depende do teor de carboidratos solúveis, capacidade tampão e teor de umidade da forragem, ficando normalmente entre 10 e 14 dias. Os microrganismos anaeróbios que se desenvolvem na silagem fermentam hexoses (glicose e frutose) e pentoses (ribose e xilose), produzindo etanol, ácidos graxos voláteis, ácido lático e CO<sub>2</sub>. As enterobactérias e bactérias produtoras de ácido lático, normalmente dominam todos os outros microrganismos nos primeiros dias (1 a 3 dias) após o fechamento do silo. Quando os valores de pH caem abaixo de 5,0, a população de enterobactérias diminui rapidamente, predominando as bactérias produtoras de ácido lático As

enterobactérias produzem vão produzia ácido acético, enquanto as lácticas produzem ácido láctico.

Outros produtos formados pela ação deste grupo de bactérias incluem: etanol, butanodiol, ácido succínico, ácido fórmico e manitol). As bactérias lácticas crescem ativamente pôr 1 a 4 semanas, baixando o pH, normalmente para valores entre 3,8 a 5,0, dependendo do conteúdo de umidade da cultura, capacidade tampão e conteúdo de açúcar. Um grupo importante vinculado as bactérias anaeróbias são os *Clostridiuns* que tem efeito pronunciado na qualidade da silagem, se os valores de pH não são suficientemente baixos. Esse grupo fermenta açúcares produzindo ácido butírico e aminas, que faz com que ocorram perdas na palatabilidade, diminuindo o consumo de matéria seca (REIS et al., 2001).

Segundo Novaes et al. (2010), o valor nutritivo da silagem vai depender principalmente da forrageira usada. O milho, o sorgo e o capim-elefante são as principais forrageiras usadas para ensilagem, sendo o milho a mais comum e de maior valor nutritivo dentre essas três. Atualmente tem sido inseridos também nesse tipo de cultura os capins Tanzânia e Mombaça e o girassol passaram a ser empregados na confecção de silagem. Devido à sua menor digestibilidade, a silagem de sorgo tem apresentado 70 a 90% do valor nutritivo da silagem de milho. A silagem de capim-elefante, Mombaça e Tanzânia é, qualitativamente, inferior à do milho e do sorgo, enquanto a de girassol apresenta valor intermediário.

O milho é considerado a forrageira ideal, ou “quase perfeita”, para ensilagem. Apresenta do potencial de produção de massa em média de 12 a 18 t MS/ha e teores de matéria seca entre 28 e 42% e açúcares solúveis 9 a 27% da MS adequados à fermentação, apresenta baixo poder tampão. O sorgo é considerado como sendo uma planta forrageira mais tolerante que o milho. Apresenta maior resistência à acidez e salinidade do solo e a escassez hídrica moderada. Quando em lavouras bem conduzidas, existe a possibilidade de se obter um segundo corte, o que aumenta a produtividade da cultura para uma média 20 t MS/ha. Contudo, devido ao tamanho das sementes serem menores que o milho, o sorgo exige maiores cuidados na preparação do solo e na semeadura, devendo-se tomar cuidado para que as sementes não fiquem em profundidade excessiva (PEDROSO, 2006).

A cana-de-açúcar geralmente é colhida diariamente e fornecida fresca aos animais, pois tem a capacidade de manter seu valor nutritivo durante os vários meses que compreendem o período de escassez das pastagens. Atualmente, observa-se o uso crescente da cana-de-açúcar na forma de silagem devido à busca pelos pecuaristas por melhor eficiência de colheita e manejo dos canaviais e dos rebanhos. A ensilagem tem sido ainda empregada quando ocorrem sobras nos canaviais ao final da safra, bem como solução de emergência na ocorrência de incêndios

acidentais e geadas, para evitar a perda total da forragem. Silagens de cana-de-açúcar apresentam, no entanto, intensa atividade de leveduras que convertem açúcares a etanol, dióxido de carbono e água. Teores de etanol na ordem de 8% a 17% da matéria seca têm sido relatados para cana-de-açúcar ensilada sem o uso de aditivos, resultando em perdas de até 29% da matéria seca durante o processo. Desta forma, a ensilagem da cana-de-açúcar sem nenhum método de controle do desenvolvimento de leveduras resulta em aumento no teor de fibras, diminuição da digestibilidade e perda acentuada de valor nutritivo da forragem. As leveduras são também as maiores responsáveis pela perda de valor nutritivo da silagem após a abertura dos silos. A ação destes microrganismos, na presença de oxigênio, causa a rápida deterioração da silagem e elevação do pH, aumentando o risco de desenvolvimento de microrganismos patogênicos como a *Listeria monocytogenes* (PEDROSO, 2006).

Na atualidade o uso de Capins tropicais vem se tornando mais frequente em decorrência do desenvolvimento de máquinas mais eficientes, para colheita e picagem, tem incentivado o crescimento do número de produtores que utilizam a ensilagem de capins tropicais, seja para suplementação do gado na seca ou para o confinamento de bovinos de corte e de leite. A ensilagem é muitas das vezes utilizada para o aproveitamento do excesso de forragem das pastagens, mas o alto potencial de produção de massa dos capins tropicais com média de 30 t MS/ha, aliado ao menor risco de cultivo, quando comparado ao milho e ao sorgo, tem levado à implantação de áreas específicas de cultivo de capins para ensilagem. Por outro lado, a incapacidade dos produtores em atingir bons níveis de produtividade dos capins, aliada às perdas relativamente altas durante o processo de colheita e ensilagem, tem levado freqüentemente a resultados frustrantes, com a obtenção de silagens de má qualidade e de custo elevado. Em silagens de capins tropicais, a maior fonte de perdas advém da produção de gases devido à fermentação butírica, caracterizada por perda de 51% da matéria seca e 18% de energia do substrato fermentado. Os baixos teores de carboidratos solúveis, normalmente encontrados nestes capins, restringem a fermentação láctica, de forma que a produção de ácidos é normalmente insuficiente para a conservação da silagem. Então, o sugerido para se obter silagens de capim de boa qualidade é utilizando aditivos que promovam o aumento do teor de matéria seca e aumentem a concentração de açúcares na massa ensilada. A adição de polpa cítrica peletizada (10% na matéria verde) tem sido utilizada com sucesso, para esse fim (PEDROSO, 2006).

## **FATORES QUE INTERFEREM NO CONSUMO DAS FORRAGENS CONSERVADAS**

Para determinar a qualidade da forragem, o fator de maior influência é a taxa de consumo pelo animal, sendo determinado como resultado do consumo espontâneo potencial e do produto do valor nutricional (REIS et al, 2006). Mesmo o alimento que possua um alto valor nutricional, este não sendo palatável para o animal, não pode ser considerado um alimento de qualidade em termos, pois o consumo representa a maior variabilidade da qualidade do alimento, porque depende da quantidade ingerida pelo o animal, ele irá suprir as necessidades diárias do mesmo, como produção, crescimento. Por estes motivos, torna-se interessante a avaliação das diversas interações que determinam o consumo pelos animais.

Os alimentos conservados (feno e silagem) são resultantes de uma série de interações que envolvem desde características das plantas antes dos processos de conservação até o fornecimento aos animais. Alimentos conservados tais como fenos e silagens, em seus processos de conservação podem alterar sua composição química, e conforme for o nível dessas modificações, podem diminuir a qualidade e o valor nutritivo dessa forragem (REIS et al, 2001).

Além dos fatores que afetam o consumo, normalmente também se dão pouca importância para a qualidade higiênica de silagens e fenos utilizados na alimentação animal, este é um ponto de grande relevância em função dos graves problemas que podem acarretar à exploração leiteira. Quando uma silagem ou feno apresenta problemas na confecção, armazenagem ou utilização pode ocorrer desenvolvimento de vários microrganismos, patogênicos ou não, que influenciarão o desempenho animal. O exemplo mais comum é a presença de micotoxinas produzidas pela ação de microrganismos em fenos e silagens, ou mesmo em rações armazenadas inadequadamente. As micotoxinas resultam em perdas econômicas significativas para os criadores, uma vez que afetam a saúde dos animais, reduzem a produtividade e podem até levar a morte (JOBIM et al, 2002).

O efeito negativo de algumas micotoxinas sobre a ingestão de alimento pode ser devido às alterações no odor ou palatabilidade dos alimentos contaminados. Segundo Jouany (2001), o pó presente nas forragens secas associado com a presença de mofo e esporos pode estar envolvido no decréscimo da palatabilidade. Além disto, existem as desordens metabólicas e digestivas causadas pela presença de micotoxinas e que provavelmente estão envolvidas na redução da ingestão voluntária do alimento.

**Tabela 1-** Efeito das micotoxinas mais comuns em alimentos sobre o desempenho animal.

<b>Micotoxinas</b>	<b>Efeitos sobre os animais</b>
Aflatoxina	Má conversão alimentar, Comprometimento hepático
Ocratoxina	Perda de peso
Deoxinivalenol	Recusa do alimento, Baixo consumo
Thicothene T-2	Recusa do alimento, Baixo consumo
Zearalenona F-2	Distúrbios reprodutivos ou estrogênicos
Slaframina	Sialorréia, Diarréia
Ergot (alcalóides)	Convulsão, Fraqueza de membros e gangrena de extremidades

Fonte: Adaptado de JOBIM et al (2002).

## **EFEITOS DAS MICOTOXINAS NA SAÚDE DE VACAS LEITEIRAS**

Vacas leiteiras são altamente expostas à ação de micotoxinas devido à dependência de concentrados e volumosos conservados como feno ou silagem. Assim sendo, é possível que no Brasil os prejuízos na bovinocultura leiteira, em razão da ingestão de alimentos contaminados, estejam entre os fatores limitantes para atingir-se alta produtividade e eficiência na exploração. Nussio et al. (2002) abordando aspectos sanitários de silagens, destacam que considerando-se a importância da silagem para os rebanhos, é surpreendente que pesquisas epidemiológicas não sejam desenvolvidas em maior escala para avaliar os riscos associados à saúde animal e humana.

Em muitas situações as micotoxinas presentes nos alimentos podem ser responsáveis por doenças "indefinidas" e pela redução de produção. Segundo Archundia & Bolsen (2001) a presença de micotoxinas podem reduzir a ingestão de alimentos, alterar a digestibilidade e a absorção de nutrientes, além de ter um efeito tóxico para o animal. De acordo com esses autores, a presença de fungos não significa que haverá presença de micotoxinas, mas sob certas condições a produção é rápida e as micotoxinas permanecem estáveis por longo período após a atividade dos fungos cessarem.

A qualidade higiênica da dieta, em relação ao uso de silagem ou feno, pode ter efeito também, sobre as concentrações de células somáticas (CCS). Os valores de CCS dependem da contagem de bactérias psicrófilas no leite devido às infecções que acometem a glândula mamária. A limpeza e desinfecção dos tetos são essencial para menor concentração de bactérias psicrófilas no leite produzido (OLIVEIRA et al., 1999).

## **VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DE FORRAGENS CONSERVADAS**

Na formulação da ração total para um rebanho leiteiro destaca-se o equilíbrio entre a exigência das vacas e os custos dos componentes da dieta como fator de fundamental importância para a eficiência da atividade. Assim, o menor custo do grão produzido na fazenda desempenha papel de alta relevância na viabilização da atividade. A exploração leiteira, principalmente em rebanhos de alta produção, depende muito do uso de milho como principal fonte de energia. Dado ao alto valor desse cereal os custos com alimentação são bastante significativos na exploração leiteira (JOBIM et al., 2003).

Dentre as principais vantagens em relação ao uso das forragens conservadas, podem-se destacar algumas como a antecipação na colheita em três a quatro semanas, o que permite liberar a área para plantio da cultura subsequente, otimizando o uso da terra, redução significativa das perdas a campo por condições climáticas adversas, ataque de pássaros e de insetos, diminuição da presença de fungos, alta qualidade sanitária dos grãos. E como desvantagens pode se citar a impossibilidade de comercialização de eventuais excedentes de produção, e para evitar problemas dessa natureza devem-se dimensionar os silos de acordo com a demanda da propriedade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de forragens conservadas na alimentação de vacas leiteiras tem sido um importante aliado na manutenção da produtividade quando a uma baixa na oferta de forragens fresca. O conhecimento prévio das exigências nutricionais dos animais é primordial para a confecção de algum tipo de forragem conservada. Apesar de ter uma relevância para a atividade é preciso atentar-se a alguns pontos específicos, tais como qual tipo de forragem utilizar no processo de ensilagem ou fenação, até mesmo no fornecimento de forragens pré-secadas, assim também como verificar a qualidade sanitária do volumoso a ser disponibilizado para o animal, para que esse não venha a causar prejuízos à produção.

## **REFERÊNCIAS**

AKTÜRK, D. et al. The Factors Affecting Milk Production and Milk Production Cost: Çanakkale Case – Biga. **Journal of the Faculty of Veterinary Medicine** Kafkas University, v.16, n.2, p.329-335, 2010.

ALVIM, F.; CASTRO NETO, A.G. Alimentos e alimentação para bovinos leiteiros. **Reagro**. 2005. Disponível em:  
<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/imprimir.php?cdnoticia=144>. Acesso em: 15 de novembro de 2012.

API, I; MARTIN, T. N; KUSS, F; ZIECH, M. F; BERTONCELLI, P; STECCA, J. D. L; NUNES, N. V; LUDWIG, R. L. Planeamento da produção leiteira - técnicas de modelação na tomada de decisão para a produção de silagem de qualidade. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 37. n.4. p.384-391. Lisboa, 2014.

ARAÚJO NETO, R. B.; CAMARA, J.A.S.; Conservação de Forragem: feno e silagem. Terezina, Embrapa p. 16, 2000. Disponível em:

<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95134/1/RT60001.pdf>. Acesso em: 18 de novembro de 2016.

ARCHUNDIA, M.E.U, BOLSEN, K.K. Aerobic deterioration of silage: processes and prevention. In: **Proceedings of Alltech's 17th Annual Symposium**. Thrumpton Nottingham, UK. 2001, p. 127 - 144.

BIOGENE; Boas práticas para produção de silagem. 2013. Disponível em:  
[www.biogene.com.br](http://www.biogene.com.br). Acesso em: 17 de novembro de 2016.

CALIXTO JUNIOR, M.; JOBIM, C.C.; CANTO, M.W. Taxa de desidratação e composição química bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em função de níveis de adubação nitrogenada. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v.28, n.3, p.493- 502, 2007. Disponível em:

[www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2992/2539](http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2992/2539). Acesso em: 18 de novembro de 2016.

CÂNDIDO, M.J.D.; CUTRIN JR, J.A.A.; SILVA, R.G.; AQUINO, M. S.; Técnicas de Fenação para a Produção de Leite. 2008. Disponível em:

<http://www.neef.ufc.br/tec.fen.prodleite.pdf>. Acesso em: 21 de novembro de 2016.

CÓSER, A. C; PEREIRA, A. V. **Forrageiras para corte e pastejo**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 37 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 66).

DAMASCENO, J. C; SANTOS, G. T; CÔRTEZ, C; REGO, F.C.A. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. In: SUL-LEITE “Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil”, 2002. Maringá, PR. **Anais...**v. 2 p. 166-188.

DAMASCENO, J.C. SANTOS, G. T; CÔRTEZ, C; REGO, F.C.A. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. Núcleo Pluridisciplinar de Pesquisa e Estudo da Cadeia Produtiva do Leite – NUPEL. 2003. Disponível em: [www.nupel.uem.br/pos-ppz/aspecto-08-03.pdf](http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/aspecto-08-03.pdf). Acesso em: 19 de novembro de 2016.

DOMINGUES, J. L. Uso de volumosos conservados na alimentação de equinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.38, p.259-269, São Paulo, 2009.

FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S. in: forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta, na região sul brasileira. Passo Fundo. Embrapa trigo, 2009. DISPONÍVEL EM:

[www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-fORAGEIRAS/cap1.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-fORAGEIRAS/cap1.pdf). Acesso em: 17 de novembro de 2016.

HANISCH, A.L.; GISLON, I. Massa de forragem e valor nutritivo de gramíneas perenes de inverno no planalto norte catarinense. **Scientia Agraria**, v.11, n.1, p.25-32, 2010.

INÁCIO, M.R.C. Ferramentas quimiométricas aplicadas a classificação de amostras de leite em pó e quantificação de proteínas. **Dissertação (Mestrado em Química)**. Programa de pós-graduação em química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

JOBIM, C. C.; BRANCO, A. F.; GAI, V. F. Qualidade de forragens conservadas versus produção e qualidade do leite de vacas. **SULLEITE-Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil**, v. 2, p. 98-122, 2002.

JOBIM, C.C.; BRANCO, A.B.; SANTOS, G.T. Silagem de grãos úmidos na Alimentação de bovinos leiteiros. In: **V Simpósio Goiano sobre Manejo e Nutrição de Bovinos de Corte e Leite**. Goiânia – Goiás, maio 2003. p. 357-376.

JOUANY, J.P. 2001. The impact of mycotoxins on performance and health of dairy cattle. In: **Alltech's 17th Annual Symposium**, 2001..p.191-222. Proceedings...2001

Manual de Ensilagem Kera. Copyright © Agosto de 2013 Kera Nutrição Animal. Layout e desenvolvimento: Graphia Design. Disponível em: [https://issuu.com/nakao/docs/manual\\_silagem\\_c6ac6cc32683ad](https://issuu.com/nakao/docs/manual_silagem_c6ac6cc32683ad). acesso em: 18 de novembro de 2016.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; ROCHA, M.G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. **Revista brasileira de Agrociência**, v.10, n.1, p.87-95, 2004.

MEZZADRI, F.P. Análise da conjuntura agropecuária safra 2010/2011. **Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB**. 2011. Disponível em: [www.seab.pr.gov.br](http://www.seab.pr.gov.br). Acesso em: 18 de novembro de 2016.

NOGUEIRA NETO, V; GOMES, A.T. Especialização da pecuária leiteira. **Embrapa Gado de Leite**. 2007.

NOVAES, L.P.; MARTINS, C.E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A.C.C.L.; LIMA, V.M.B. Sistema de produção EMBRAPA 2010. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/infra/10.htm>. Acesso em: 18 de novembro de 2016.

NUSSIO, L.G., PAZIANI, S.F., NUSSIO, C.M.B. Ensilagem de capins tropicais. In: Anais de Palestras – XXXIX Reunião Anual da SBZ, Recife-PE, 2002, **Anais...** Recife, p.60-99, 2002.

OLIVEIRA, C. A. F., FONSECA, L. F. L. 1999. Aspectos relacionados á produção, que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, 13 (62): 10-16.

OLIVEIRA, J.S. et al. Estratificação de ambientes, adaptabilidade e estabilidade de híbridos comerciais de milho para silagem no sul do Brasil. **Revista Ciência Rural**, v.34, n.4, p.997-1003, 2004.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA – FAO. **Perspectivas alimentarias: análisis de los mercados mundiales**. FAO, 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/013/a1969s/a1969s00.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2016.

PEDROSO, A. F.; PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO E MANEJO DE SILAGENS, Embrapa. 2006. Disponível em: [www.faes.org.br/Conteudo.aspx?Code=2843&fileDownload=True&Portal](http://www.faes.org.br/Conteudo.aspx?Code=2843&fileDownload=True&Portal). Acesso em: 18 de novembro de 2016.

PEGORARO, L.M.C.; Principais espécies forrageiras. Noções sobre produção de leite. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 153 p.

REIS, R. A.; TEIXEIRA, I. A. M. DE A.; SIQUEIRA, G. R. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.580 - 608, 2006.

REIS, R. A.; MOREIRA, A. L.; Conservação de Forragem como Estratégia para Otimizar o Manejo das Pastagens. 2007. Disponível em: [http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/conservacao\\_de\\_forragens\\_goiania.pdf](http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/conservacao_de_forragens_goiania.pdf). Acesso em: 20 de novembro de 2016.

REIS, R.A., MOREIRA, A.L., PEDREIRA, M.S. Técnicas para produção e conservação de fenos de alta qualidade. In: **Simpósio sobre utilização de forragens conservadas**. Jobim C.C., Santos, G.T., Damasceno, J.C., Cecatto, U. (ed.). Maringá. Universidade Estadual de Maringá. 2001. p. 01-39.

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia Preta, Triticale e Centeio em Mistura com Azevém. 2. Produtividade Animal e Retorno Econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.85-93, 2000.

WEISS, W. P.; WYATT, D. J. Effects of feeding diets based on silage from corn hybrids that differed in concentration and in vitro digestibility of neutral detergent fiber to dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.85, n.12, p.3462-3469, 2002.