

Márcia Cristina Oliveira do Nascimento<sup>1</sup>  
Bonifácio Benício de Souza<sup>2</sup>  
Flaviana Venancio da Silva<sup>1</sup>  
Thiago de Sousa Melo<sup>3</sup>

\*Autor para correspondência

<sup>1</sup>Pós-graduanda em Zootecnia – UFCG/ CSTR/Patos – PB. [marciacrys26@hotmail.com](mailto:marciacrys26@hotmail.com)

<sup>2</sup>Zootecnista, Prof. Associado - UAMV/CSTR/UFCG/Patos – PB. [bonifacio@pq.cnpq.br](mailto:bonifacio@pq.cnpq.br)

<sup>3</sup>Pós-graduando em Zootecnia – UFPB/CCA/Areis – PB. [thiagosoumelo@hotmail.com](mailto:thiagosoumelo@hotmail.com)



## **Armazenamento de forragem para caprinos e ovinos no semiárido do nordeste**

### **RESUMO**

Esta revisão de literatura teve como objetivo discorrer acerca de aspectos importante sobre a conservação de forragem como alternativa para inclusão na dieta de caprinos e ovinos no semiárido. Tendo em vista que a criação desses pequenos ruminantes consiste em uma das principais alternativas de geração de renda para produtores da região semiárida. No entanto, a escassez de alimentos para os ruminantes durante os períodos secos constitui um dos principais problemas enfrentados pelos produtores dessa região. Neste contexto, os métodos de conservação de forragem a exemplo da fenação e as ensilagens são algumas das possíveis alternativas para minimizar estas limitações da produção de caprinos e ovinos, tendo em vista que durante o período chuvoso, grande quantidade de forragem nativa é desperdiçada, em função da grande disponibilidade de massa de forragens e pouco conhecimento quanto aos métodos de conservação de forragens pelos produtores. Todavia, os trabalhos científicos buscam com utilização das forragens conservadas na dieta, melhorar o desempenho animal e viabilizar aumento da renda de forma sustentável para os criadores.

Palavras-chave: Conservação de forragem; feno; pequenos ruminantes; silagem.

### **Storage of fodder for goats and sheep in the semiarid Northeast**

### **ABSTRACT**

This literature review aimed to discuss about important aspects of the forage conservation as an alternative for inclusion in the diet of goats and sheep in the semiarid region. Considering that the creation of these small ruminants is one of the main alternatives to generate income for producers semiarid region. However, the shortage of food for ruminants during dry periods is one of the main problems faced by producers in this region. In this context, methods of forage conservation like the haymaking and silage are some possible alternatives to minimize these limitations in the production of sheep and goats, considering that during the rainy season, large amount of fodder is wasted due the wide availability of forage mass well as the little knowledge regarding methods of forage conservation by farmers. However, scientific studies seeking to use of conserved forage in

the diet, improve animal performance and makes possible increased income to farmers in a sustainable manner.

## INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro se estende por todos os estados do Nordeste, ocupando cerca de 86% da região, em uma área total que abrange cerca de 974.752 Km<sup>2</sup>. Apresenta um clima tropical seco, com precipitação média anual girando em torno de 700 mm, temperatura média do ar situada em geral acima dos 20 °C, e a temperatura máxima apresenta-se acima de 30 °C na maior parte do ano, chegando a 38 °C na estação mais quente (AYOADE, 1991). Caracteriza-se por apresentar uma estação úmida ou chuvosa de 4 a 6 meses, no qual as pastagens são abundantes e de boa qualidade nutritiva, seguida por uma estação seca de 6 a 8 meses, com uma redução na capacidade de suporte destas pastagens, em virtude da redução na disponibilidade e qualidade da forragem, decorrente de sua lignificação (ARAÚJO FILHO et al., 1998).

A vegetação nativa dos sertões nordestino é rica em espécies forrageiras em seus três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos pequenos ruminantes. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante o período chuvoso (MOREIRA et al., 2007).

Estudos realizados pela Embrapa Semiárido mostram que o cultivo e a utilização de forrageiras arbóreas ou arbustivas introduzidas e adaptadas às condições edafo-climáticas da região, parece ser o ideal para amenizar e superar o problema da escassez de alimento, através dos processos de conservação e armazenamento de forragens (SÁ et al., 2004).

Considerando-se que a região Nordeste do Brasil é mantenedora do maior efetivo de cabras, acima de 90,0% do total nacional, que é de 9,3 milhões de cabeças, como também o maior efetivo de ovinos, 56,7% de todo total nacional, sendo este de aproximadamente 17,4 milhões de cabeças, segundo dados do (IBGE, 2010).

A exploração ovina e caprina representa a maior fonte produtora de proteína para os agricultores e os habitantes das pequenas cidades do Nordeste, em função da adaptação dessas espécies às condições ambientais das caatingas e habilidade de transformar material fibroso e de baixo valor nutritivo, em alimentos nobres de alto valor protéico para o homem, como são a carne e o leite (ARAÚJO, 2003).

No entanto, na região semiárida do Nordeste as irregularidades das chuvas têm contribuído para que os sistemas de exploração dos pequenos agricultores não alcancem resultados satisfatórios. Dessa forma, é de extrema importância analisar alternativas que sejam viáveis para a alimentação animal, visto que esta constitui o principal fator limitante à produção devido à escassez de vegetação no período de estiagem e ao alto custo dos insumos utilizados na ração (CAVALCANTI et al., 2011).

**Key-Words:** Conservation of forage; hay; small ruminants; silage

Para minimizar estes efeitos, buscam-se alternativas, destacando-se a produção e conservação de forragens através do feno e silagem, essas estratégias consistem no cultivo de plantas forrageiras adaptadas às condições climáticas da região em período de chuva com objetivo de conservar forragem para fornecer aos animais em período de estiagem.

Diante deste contexto, o objetivo da presente revisão é mostrar observações importantes dos métodos de conservação de forragens para utilização na alimentação de caprinos e ovinos no semiárido em períodos de escassez de água. Tendo em vista que o armazenamento de forragens é de grande importância para as regiões, onde a seca é comum na maior parte do ano, pois é nesta época que os animais sofrem estresse alimentar e começam a perder peso corporal e diminuir a produção de leite e carne.

## PROBLEMATIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS

Na região semiárida nordestina os índices pluviométricos são baixos, mal distribuídos e chove em média de 350 a 700 mm/ano. Com o déficit hídrico e a evapotranspiração elevada, comumente a produção e qualidade da massa verde diminuem durante o período de estiagem, pois há uma estreita relação entre a precipitação pluviométrica e a produção. De modo que nesta fase, os criadores buscam alternativas para suprir a carência alimentar dos seus rebanhos. Em contrapartida, durante o período chuvoso, grande quantidade de forragem nativa é desperdiçada, por consumo insuficiente por parte dos animais bem como pelo pouco conhecimento quanto aos métodos de conservação de forragem pelos produtores (SILVA et al., 2004). Assim, a conservação de forragens (feno e silagem) ocupa importante papel no manejo das pastagens, permitindo o aproveitamento dos excedentes de forragem ocorridos em períodos de crescimento acelerados das forrageiras, visto que o controle do consumo de forragem através de alterações de carga animal é difícil de ser realizado. Portanto, podemos dizer que a produção de feno e silagem são alternativas viáveis para a conservação de forragens, com o objetivo de atender às necessidades de alimentação dos caprinos e ovinos da região semiárida em época seca.

### Forragens para ensilagem

As plantas mais recomendadas para serem ensiladas são as gramíneas tais como: milho, sorgo, capim elefante e girassol. Outras espécies também podem ser utilizadas, como leucena, maniçoba, gliricídia e mandioca.

O milho (*Zea mays L.*) é uma das plantas mais indicadas para se ensilar, pois possui elevada digestibilidade, boa produção por área (Jobim e Reis, 2001), baixo poder tampão e facilidade na colheita (ALMEIDA, 2000). Essa cultura apresenta bom valor

nutritivo na forragem colhida, adequado teor de matéria seca e carboidratos solúveis, no momento propício ao corte, o que lhe confere ótimas condições para sua conservação na forma de silagem (POSSENTI et al., 2005), promovendo a conservação do alimento com alto valor nutritivo, além do fácil preparo e da grande aceitação pelos animais (CAETANO, 2001). Reportando-se a idade indicada da planta no momento do corte, Vilela (1985) recomendou o corte do milho com 100 a 120 dias e teor de matéria seca de 28 a 35%, que segundo Johnson & McClure, (1968) corresponde em termos práticos ao ponto farináceo ou pós-farináceo dos grãos. Ressaltando-se que no ponto farináceo a planta do milho encontra-se no estado fisiológico ideal para ser ensilada.

Deminicis et al. (2009), relataram que a silagem de milho é considerada padrão por preencher os requisitos para confecção de uma boa silagem com teor de matéria seca entre 30% a 35%, contendo no mínimo 3% de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e por proporcionar boa fermentação microbiana.

A utilização do sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) torna-se uma alternativa para alimentação animal, especialmente em regiões de baixa disponibilidade de água, por apresentar sementes ricas em proteínas, vitaminas, hidratos de carbono e sais minerais, além de produzir plantas com elevado volume de massa verde e que apresentam tolerância à seca e à alta temperatura (CARVALHO et al., 2000).

A colheita do sorgo deve ser feita quando o grão estiver no ponto farináceo, que geralmente ocorre aos 80 a 120 dias do plantio, dependendo da época de plantio e da variedade cultivada. Esse estágio geralmente coincide com teor de matéria seca em torno de 30%, ideal para ser ensilado. Demarchi et al. (1995) salientaram, no entanto, que o valor nutritivo da silagem de sorgo equivale de 72 a 92% da silagem de milho. Entretanto, o sorgo destaca-se por ser um alimento de alto valor nutritivo, elevada concentração de carboidratos solúveis, essenciais para adequada fermentação láctica, altos rendimentos de matéria seca por unidade de área (NEUMANN et al., 2002). Ressalta-se ainda que o sorgo possui alta digestibilidade e energia, todavia, possui conteúdo de proteína bruta baixo se comparado com gramíneas de clima temperado (ZAGO, 1999).

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) apesar de ser relativamente fácil obter silagens de milho ou sorgo de alta qualidade, é também possível conseguir silagens de capim, principalmente de elefante, de qualidade razoável. Esta gramínea vem se destacando para ensilagem em face de sua alta produtividade, elevado número de variedades, grande adaptabilidade, facilidade de cultivo, boa aceitabilidade pelos animais e bom valor nutritivo, quando no estágio inicial de desenvolvimento.

Considerando que à medida que avança o estágio de desenvolvimento das gramíneas, há aumento da produção de matéria seca e, em contrapartida, ocorre redução no valor nutritivo, ao se realizar a ensilagem de capim elefante deve-se aliar alta produção por área e elevado valor nutritivo. Estas duas características, que alguns denominam equilíbrio nutritivo, são observadas no capim elefante quando cortado aos 50-60 dias de desenvolvimento (LAVEZZO, 1985).

Girassol (*Helianthus annuus*) estar entre as forrageiras com maior tolerância ao estresse hídrico, o girassol (*Helianthus annuus* L.) destaca-se como cultura apropriada para essa situação, além de caracterizar-se por apresentar maior tolerância de cultivo a baixas e altas temperaturas (entre 5°C e 40°C), quando comparado com as demais espécies forrageiras.

Segundo Gonçalves e Tomich (1999), na escolha de uma cultivar de girassol para produção de silagem, esta deverá possuir características de produção de matéria seca superior a 8 t ha<sup>-1</sup>, com teores acima a 28% de matéria seca na colheita, proteína bruta superior a 10%, teores inferiores a 50% de fibra em detergente neutro, de 40% de fibra em detergente ácido e de 7% de extrato etéreo e com ciclo precoce (abaixo de 100 dias) contribuindo com mais um cultivo em safra de verão em rotação de culturas.

### Conservação de forragem na forma de silagem

#### Processo de conservação

A ensilagem é um processo de conservação de forragem cujo princípio básico consiste em triturar a forragem, colocá-la no silo, compactá-la e fazer a vedação do silo para que ocorra uma fermentação, sem a presença do oxigênio, com objetivo de conservar o valor nutritivo da forragem (PEREIRA e REIS, 2001).

Do processo de ensilagem obtemos a silagem, que é a forragem verde, suculenta, conservada por meio de um processo de fermentação (MCDONALD et al., 1991). A silagem é um produto de alto valor nutritivo e de grande aceitabilidade por parte dos animais e que pode ser armazenada, mantendo seu valor nutritivo por vários meses ou anos (LIMA e MACIEL, 2006).

Por ser um processo que deve ser realizado preferencialmente em até 24 horas, o processo da ensilagem deve ser planejado com antecedência, visando minimizar o surgimento de problemas durante a sua confecção. O planejamento da produção da silagem é importante, pois envolve cultivo, colheita, transporte, armazenamento e distribuição de forragem.

O estágio de maturidade da planta possui papel primordial na confecção de uma boa silagem, isso porque o processo de ensilagem visa apenas conservar a planta com o valor nutritivo do momento em que a mesma for cortada. Com o avançar da idade, as plantas apresentam uma maior produção de matéria seca, contudo, isso vem associado a uma elevação nos teores de compostos estruturais, tais como a celulose, hemicelulose e a lignina e, paralelamente, diminuição do conteúdo celular (carboidratos, proteína, etc), comprometendo assim a qualidade do material a ser ensilado (MINSON, 1990; VAN SOEST, 1994). Além destas alterações, é importante destacar que com o avançar da idade ocorre uma diminuição na relação folha/colmo resultando em modificações na estrutura das plantas. Com isso, as plantas mais velhas apresentam menor quantidade de nutrientes que podem ser aproveitados pelos animais.

É muito importante saber a idade ideal de cada planta para ser ensilada, visto que o momento da colheita varia com o tipo de forragem a ser ensilada, com a variedade ou híbrido cultivado e com o teor de matéria seca no momento do corte. A obtenção de uma silagem de boa qualidade depende da planta forrageira a ser ensilada,

das condições climáticas, da picagem e compactação da forragem e da eficiência de armazenamento. O corte das plantas forrageiras destinadas à ensilagem deve ser feito no estágio vegetativo, ocasião em que a planta se encontra no seu “ponto de equilíbrio” entre produção de matéria seca e qualidade nutricional (PEREIRA; REIS, 2001).

A forragem recolhida e picada deve ter tamanho de partícula entre 2,0 a 3,0 cm o que facilita sua distribuição, compactação no silo e posterior retirada, mesmo para níveis de matéria seca mais elevados (45%). A redução no tamanho de partícula favorece o processo de fermentação da massa vegetal no silo pela compactação facilitada, pelo incremento na área de superfície da forragem, e pela liberação de maior quantidade de conteúdo celular. McDonald et al. (1991) apontaram que quando o tamanho de partícula é inferior a 2,0 – 3,0 cm pode haver efeitos positivos sobre a disponibilidade de carboidratos solúveis, e consequentemente, estímulo ao crescimento de bactérias lácticas.

O principal efeito do atraso de vedação do silo é a redução do suprimento de carboidratos disponíveis, tanto para a fermentação anaeróbica (bactérias produtoras de ácido láctico) como para o consumo na silagem por parte do animal (MUCK, 1988). Com uma redução na produção de ácido láctico o pH da silagem se manterá elevado permitindo assim o desenvolvimento dos microrganismos indesejados como as *enterobactérias* e *clostrídios* que causarão o apodrecimento da silagem (MCDONALD et al., 1991). O oxigênio que ainda fica disponível após o fechamento do silo é consumido rapidamente pela respiração da planta. Quando bem picada, a forragem fresca pode ser bem compactada no momento da ensilagem para reduzir ao máximo a disponibilidade desse oxigênio.

Manter o silo bem vedado é especialmente importante para se reduzir e/ou impedir a entrada de oxigênio (JASTER, 1995). Silagens de alta qualidade devem manter sua temperatura entre 20 °C e 30 °C, pois neste intervalo se encontram as melhores condições para o desenvolvimento das bactérias que proporcionam a fermentação láctica.

A presença de oxigênio no material ensilado constitui-se como fator indesejável durante o processo de ensilagem. A velocidade no enchimento e a densidade da forragem no momento do fechamento do silo determinam a quantidade de oxigênio residual na massa ensilada, influenciando na qualidade final do produto, nas perdas durante a fermentação e após a quebra da vedação.

#### *Fases do processo de ensilagem*

Uma vez que o material fresco foi armazenado, compactado e vedado para exclusão do ar, o processo de ensilagem pode ser dividido em 4 etapas (WEINBERG; MUCK, 1996; MERRYET et al. 1997).

*Fase aeróbica:* Nesta fase que tem pouca duração, o oxigênio presente no material ensilado é consumido rapidamente devido à respiração do material ensilado e dos microrganismos aeróbicos e aeróbicos facultativos. A fase aeróbica é indesejável, entretanto ela é obrigatória no processo de ensilagem, cabendo ao produtor a responsabilidade de reduzi-la ao máximo. Quando esta é prolongada, ocorre excessiva perda de matéria seca na

forma de carboidratos ricos em energia e estes vão fazer falta às bactérias produtoras de ácido láctico ou pelos animais como fonte de energia. Ocorre também excessiva produção de calor que pode comprometer a integridade e disponibilidade das proteínas da forragem. Acima de 49 °C, a proteína pode reagir com os carboidratos da planta, passar a fazer parte da fibra em detergente ácido (FDA) e torna-se indigestível (reação de Maillard) (SILVEIRA, 1975).

*Fase de fermentação:* Neste momento se instala um ambiente anaeróbico (sem presença de oxigênio). Sua duração varia de dias até semanas, dependendo das características do material ensilado e das condições da mesma no momento da ensilagem. Se a fermentação acontecer com êxito, ocorrerá uma proliferação da atividade das bactérias lácticas que se tornarão predominantes dentro do silo. Em função da maior presença dessas bactérias lácticas, e de alguns outros ácidos, o pH cairá para valores entre 3,8 e 5,0.

*Fase de estabilização:* Desde que o ambiente onde o material ensilado permaneça sem oxigênio, ocorre poucas mudanças. A maioria dos microrganismos produzidos na fase 2 tem sua presença reduzida lentamente.

*Fase de deterioração aeróbica (abertura):* Se inicia com a abertura do silo e com a exposição da silagem ao ar. A partir desta fase começa a ocorrer a degradação da silagem, em função da presença do oxigênio. Em um primeiro momento, ocorre uma elevação do pH, que é causada pela degradação dos ácidos orgânicos que conservam a silagem. Isso se dá pela ação de leveduras e de bactérias que produzem ácido acético, que se proliferam devido à presença do oxigênio. Com isso, há um aumento da temperatura e da atividade de outros microrganismos que deterioram a silagem. Essa deterioração ocorrerá em praticamente todas as silagens expostas ao ar e a sua velocidade de deterioração dependerá da concentração e da atividade dos microrganismos que a causam.

A estabilização do processo fermentativo ocorre a partir dos 21 aos 27 dias. Nesta fase o pH fica em torno de 4,2 e a concentração do ácido láctico ao redor 1 à 2%, quando a silagem atinge este ponto, está pronta para ser consumida. Após a abertura do silo, deve-se tomar cuidado de eliminar possíveis bolores, partes com cheiro semelhante a álcool (fermentação butírica) e partes escuras. Assim, após estes cuidados, deve-se proceder ao corte da silagem em toda camada de pelo menos 20 cm, de maneira uniforme, e na quantidade necessária.

#### *Conservação de forragem na forma de feno Feno e fenação*

O feno pode ser definido como a forragem que sofreu processo de desidratação até atingir o teor de umidade que permite sua estabilidade nas condições ambientais. A conservação das forrageiras é de extrema importância já que pode garantir boa qualidade nutricional do alimento.

O princípio básico da fenação resume-se na conservação do valor nutritivo da forragem através da rápida desidratação, uma vez que a atividade respiratória das plantas, bem como a dos microrganismos é

paralisada. Assim, a qualidade do feno está associada a fatores relacionados com as plantas que serão fenadas, às condições climáticas durante a secagem e ao sistema de armazenamento empregado (REIS et al., 2001).

Reis et al. (2001) afirmam que o uso do feno como sistema de conservação de forragem tem como vantagens a possibilidade de armazenamento por longos períodos sem perdas do valor nutritivo, a produção e o uso em grande e pequena escala, a possibilidade de realizar processo mecanizado ou manual, além de permitir que as exigências nutricionais de diferentes categorias animais sejam atendidas.

### Fatores que interferem no processo de desidratação da forragem

Os fatores climáticos e o solo constituem o ambiente para a secagem da forragem no campo. As principais variáveis a serem consideradas em relação ao clima são a radiação solar, temperatura, umidade do ar e

velocidade do vento. As altas correlações entre estas variáveis torna-se difícil estabelecer quais os efeitos isolados de cada uma sobre a taxa de secagem (Rotz, 1995).

A radiação solar tem sido identificada como o principal fator ambiental que influencia a desidratação de gramíneas e de leguminosas, e conseqüentemente, está associada à taxa de secagem das forrageiras. Além disso, deve-se considerar a influência acentuada da umidade relativa do ar, da evapotranspiração potencial ou déficit de pressão de vapor, da temperatura, dos ventos e da umidade do solo (ROTZ, 1995).

A umidade relativa do ar é um dos principais fatores ambientais que exerce influência na perda de água da forragem desidratada a campo. Considerando que o feno é higroscópico, ou seja, absorve água do ambiente, a umidade relativa também influencia a umidade de equilíbrio da forragem, a fim de atingir valores adequados para o armazenamento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Umidade de equilíbrio dos fenos em função da umidade relativa do ar

Umidade Relativa do ar (%)	Conteúdo de Umidade do Feno (%)
95	35
90	30
80	21,5
77	20
70	16
60	12,5

Fonte: Raymond & Waltmam (1996).

Os fatores relativos à planta que afetam a taxa de secagem são o conteúdo de umidade inicial, espécie forrageira e características físicas da forragem. A taxa de secagem apresenta correlação com características morfológicas, principalmente a razão de peso de folhas e relação folha/caule (MCDONALDE CLARK, 1987). Em relação à proporção de caule, é importante considerar que a transferência de água do caule para as folhas é um fator relacionado à velocidade de secagem, principalmente em leguminosas e gramíneas colhidas na fase reprodutiva. A aplicação de tratamentos mecânicos nos caules, como o condicionamento, resulta em altas taxas de secagem, sendo vantajoso, mesmo se a perda de água do caule via folha for reduzida (ROTZ e MUCK, 1994).

### Forragem para ferrar

Para escolha da planta a ser fenada deve-se levar em consideração a sua produtividade, tolerância ao corte, capacidade de rebrota, qualidade, além da facilidade de secagem (GOMIDE, 1980).

Entre as forrageiras nativas, naturalizadas ou introduzidas com potencial para a produção de fenos triturados, merecem destaque forrageiras como a leucena, a maniçoba, a flor-de-seda e o guandu, que pelo alto valor nutritivo, principalmente em proteína, podem representar alternativas locais para formulação de concentrados.

As espécies forrageiras indicadas para a produção de fenos triturados e desidratados ao sol, destacam-se aquelas de maior porte, caules ou ramos grossos, e as que

apresentam dificuldades no processo de desidratação quando expostas ao sol na forma inteira, como o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), os sorgos granífero (*Sorghum vulgare*) e forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench.), o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.), o sorgo sudanense (*Sorghum sp.*), culturas de sorgo e milho que, pela seca, não conseguiram completar seus ciclos, a cana-de-açúcar na produção da sacarina, as manivas da mandioca (*Manihot esculenta*) e a própria raiz, a flor-de-seda (*Calotropis procera* L.), a maniçoba (*Manihot sp.*), leguminosas arbustivas, como a leucena (*Leucaena leucocephala*), o guandu (*Cajanus cajan*), assim como uma grande diversidade de forrageiras nativas arbustivas e herbáceas, que, processadas no final do período chuvoso, ainda trazem a vantagem de uma rebrota rica para ser consumida (LIMA et al., 2004).

### Processo de fenação

Segundo Faria (1975) e Lavezzo & Andrade (1994), o processo de fenação é descrito pelas seguintes etapas: A ceifa ou corte realizada, executada por máquinas segadoras ou ceifadoras. Os autores ressaltam a importância do momento de corte da forrageira, pois a qualidade do feno obtido está extremamente relacionado com o estágio vegetativo da forragem. Outro aspecto a ser considerado é o período do dia a se realizar a ceifa, de modo a evitar que a forragem seja ceifada com orvalho, o que provocaria acúmulo de água na massa depositada no

solo, sendo necessário vários revolvimento, para secagem adequada. O revolvimento é considerado a etapa mais importante do processo de fenação, pois se bem realizada, acelera a desidratação e alcança o ponto de feno desejado, ou seja, umidade da massa vegetal entre 12 e 18%. O revolvimento da massa é realizada com ancinhos, os quais são capazes de revirar eficientemente o matéria permitindo trocas gasosas e perda da umidade para o ambiente. Na fase de enleiramento é realizado com auxílio de implementos manual denominados de ancinhos enleiradores, assim, a forragem é concentrada em faixas longitudinais. Após estas etapas o material será enfardado, o qual recolhe e prensa a forragem enleirada, formando os fardos de feno, que podem ser cúbicos ou cilíndricos. Finalmente tem-se o recolhimento, operação realizada com máquinas recolhedoras, as quais organizam os fardos espalhados no campo, gerando pilhas que serão colocadas em transportes e levadas para armazenamento em galpões fechados, sem umidade.

### Influência da utilização de feno e silagem na alimentação de caprinos e ovinos

Pesquisa realizada por Ribeiro et al. (2002), sobre silagens de girassol (*Helianthus annuus L.*), milho (*Zea mays L.*) e sorgo (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) para ovelhas em confinamento, observaram que no início do experimento, os pesos dos animais não apresentaram diferenças significativas, porém após 70 dias de confinamento, as ovelhas que receberam como fonte volumosa a silagem de girassol, pesaram em média 9% e 12% a mais ( $P < 0,05$ ) que as ovelhas que receberam silagens de milho e sorgo. O ganho de peso diário foi em média 34% maior ( $P < 0,01$ ) para as ovelhas que receberam silagem de girassol do que para as ovelhas que receberam as outras silagens.

De acordo com Costa et al. (2008), avaliando as características químicas e sensoriais do leite de cabras Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba, e detectaram que não foi observado efeito das dietas na composição química do leite, que apresentou valores médios de proteína (3,79%), gordura (3,97%), lactose (4,66%), extrato seco total (13,12%), densidade (1,033) e acidez (19° D). O fornecimento de silagem de maniçoba influenciou de forma linear crescente as concentrações de ácido mirístico (C14:0), que apresentaram valores de 6,15 a 7,85%, e de forma decrescente os teores de ácido linolênico (C18:3), cujos valores médios foram de 2,13 a 0,76% conforme aumentaram os níveis de silagem na dieta. A inclusão de silagem de maniçoba na alimentação de cabras leiteiras em níveis de até 60% da dieta não altera a composição e as características sensoriais do leite.

Conforme estudo conduzido por Moreira et al. (2001), que analisando o consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de Alfafa e de Capim Coast-Cross, em ovinos, constataram que o consumo de matéria seca, em  $g/Kg^{0,75}$ , foi influenciado pelos alimentos, registrando-se maior valor (68,06), para os animais que receberam feno de alfafa. Os consumos de fibra em detergente neutro e extrato etéreo foram menores para os animais que receberam silagem de milho. Já os consumos de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, de 201,97 e 643,42

g/dia, respectivamente, foram maiores para os animais alimentados com feno de alfafa. Este resultado deve-se ao fato de o feno de alfafa possuir melhor valor nutritivo e estar associado ao teor mais elevado de matéria seca. As digestibilidades aparentes da matéria seca e proteína bruta, de 56,47 e 73,92%, respectivamente, também foram maiores para os animais que receberam feno de alfafa. O balanço de nitrogênio foi positivo apenas para os animais alimentados com fenos, os quais apresentaram ganhos de peso de 100,79 e 147,62 g/dia para feno de Capim Coast-Cross e feno de alfafa, respectivamente, enquanto que os animais alimentados com silagem de milho apresentaram perda de peso (-34,92 g/dia). Este fato pode ser atribuído a superioridade da composição química dos fenos em relação à da silagem de milho.

Gurgel et al. (1996), utilizando feno de leucena na alimentação de cordeiros em crescimento da raça Morada Nova, confinados, encontraram valores de GPD de 34,9 g/dia. Combellas (2002) avaliando o efeito da suplementação de borregas com leguminosa arbustivas (leucena e gliricídia in natura) encontrou ganhos de peso da ordem de 86 g/dia e 102 g/dia, respectivamente. O autor afirma que de acordo com os dados obtidos, é possível o uso destas leguminosas arbustivas, como bancos de proteína para suplementar borregas de raças ovinas criadas em regiões tropicais.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pouca disponibilidade de suporte alimentar dos rebanhos nordestinos reflete a baixa capacidade de suporte do seu pasto nativo, conseguinte as secas periódicas na caatinga, a reduzida utilização de pastos cultivados, o alto custo dos concentrados comerciais e da ausência de tradição no armazenamento de forragens resultando assim em baixos índices produtivos dos caprinos e ovinos.

A Região semiárida possui inúmeras espécies forrageiras nativas ou cultivadas que podem ser exploradas, com grande potencial para produção de silagem e feno, estes quando incluídos na dieta animal pode contribuir para melhorar o desempenho produtivo, obtendo-se animais terminados de alta qualidade, possibilitando a viabilidade da produção de caprinos e ovinos desta região, durante o ano todo e todos os anos independente das estiagens e das secas.

### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G.G.L. Alternativas alimentares para caprinos e ovinos no semiárido. In: Pecnordeste -Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, 18p. 2003.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; LEITE, E.R.; SILVA, N.L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, v.20, p.41-45, 1998.
- AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 3.ed. 332p. 1991.

- ALMEIDA, J.C.C. **Avaliação das características agrônômicas e das silagens de milho e de sorgo cultivados em quatro densidades de semeadura.** Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. – Jaboticabal: UNESP, 82p. 2000.
- CAETANO, H. **Avaliação de onze cultivares de milho colhidos em duas alturas de corte para produção de silagem.** Tese (Doutorado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – Jaboticabal. 178 p. 2001.
- CARVALHO, L.F.; MEDEIROS FILHO, S.; ROSSETTI, A.G. et al. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.185-192, 2000.
- CAVALCANTI, M.T.; SILVEIRA, D.C.; FLORENTINO, E.R. et al. Caracterização biométrica e físico-química das sementes e amêndoas da faveleira (*Cnidoscylus phyllacanthus* (mart.) Pax. Et k. Hoffm.) com e sem espinhos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 06, n.1, p. 41 - 45, 2011.
- COSTA R.G.; MESQUITA I.V.U.; QUEIROGA, R.C.R.E. et al. Características químicas e sensoriais do leite de cabra Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba. **Revista Brasileira Zootecnia**. p. 694-702, 2008.
- COMBELLAS, J. Suplementación de borregas com leguminosas aebustivas. In: XXVII JORNADAS CIENTÍFICAS Y VI JORNADAS INTERNACIONALES, Sociedade Española de Ovinotenia e Caprinotecnica, **Anais...** Valencia Espanha, p. 142-146, 2002.
- DEMARCHI, J.J.A.A.; BOIN, C.; BRAUN, G. et al. A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para a produção de silagens de alta qualidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.111-136, 1995.
- DEMINICIS, B.B.; VIEIRA, H.D.; JARDIM, J.G. et al. Silagem de milho - Características agrônômicas e considerações. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.10, n.1, p.1695-7504, 2009.
- FARIA, V.P. Técnicas de produção de feno. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, **Anais...** Piracicaba: ESALQ, P. 229-240, 1975.
- GOMIDE, J.A. Características de planta forrageira a ser fenada. **Informe Agropecuário**, v.6, n.64, p.6-8, 1980.
- GONÇALVES, L.C.; TOMICH, T.R. Utilização do girassol como silagem para alimentação bovina. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL. **Anais...** Itumbiara - Londrina: Embrapa Soja, 13., p.21-30, 1999.
- GURGEL, M., SOUZA, A.A., LIMA, F.A. M. Avaliação do Feno de Leucena no crescimento de cordeiros Morada Nova em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.11, p.1519-1526. 1996.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Vol. 38, 2010.
- JASTER, E.H. **Legume and grass silage preservation.** In: POST-HARVEST PHYSIOLOGY AND PRESERVATION OF FORAGE. Madison: ASA, CCSA, p.91-115, 1995.
- JOBIM, C.C.; REIS, R.A. Produção e utilização de silagens de grãos úmidos de milho. In: sociedade brasileira de zootecnia. **Anais...** Piracicaba. FEALQ, p. 912-927, 2001.
- JOHNSON, R.R.; McCLURE, R.E. Corn plant maturity. IV. Effects on digestibility of corn silage in sheep. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 27, p. 535-540, 1968.
- LAVEZZO, W. Silagem de capim-Elefante. **Informativo Agropecuário**. Belo Horizonte, v.11, n.132, p 50-57, 1985.
- LIMA, G.F. C.; AGUIAR, E.M.; MACIEL, F.C. et al. Secador solar – A fábrica de feno para a agricultura familiar. In: Armazenamento de forragens para agricultura familiar. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, p.9-13. 2004.
- LIMA, G.F.C.; MACIEL, F. C. Conservação de forrageiras nativas e introduzidas. In: ABZ; UFRPE. (Org.). In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. **Anais...** Recife, v. 16, p. 1-28, 2006.
- MOREIRA, A.L. PEREIRA, G.G.; GARCIA, G. et al. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim coast-cross, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 10-18, 2001.
- MOREIRA, J.N.; LIPA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Potencial de produção de capim buffel na época seca no semiárido Pernambucano. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 22-29, 2007.
- McDONALD, A.D., CLARK, E.A. **Water and quality loss during field drying of hay.** Adv. in Agron., Madison. v.41, p. 407-437, 1987.
- McDONALD, P, HENDERSON, A.R., HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage.** Marlow: Chalcombe, 2.ed. 340p. 1991.
- MERRY, R.J., LOWES, K.F., & WINTERS, A. et al. **Current and future approaches to biocontrol in silage.** In: Jambor, p. 17-27, 1997.

- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. The United States of America. A series of monographs and thesises. Copyright. 483p. 1990.
- MUCK, R.E. Fatorinflencing silage qualy and their implications for management. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.11, p.2992-3002, 1988.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Avaliação do valor nutritivo da planta e da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.293-301, 2002.
- PEREIRA, J.R.A.; REIS, R.A. **Produção e utilização de forragem pré-secada**. In: **Simpósio de Forragicultura e Pastagens**. Anais... Lavras: UFLA, p. 311-338, 2001.
- POSSENTI, R. A.; FERRARI JR., E.; BUENO, M. S. et al. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1185-1189, 2005.
- RAYMOND, F.; WALTHAM, R. **Forage Conservation and Feeding**. Farming Press Limited. Wharfedale Road Ipswich, Suffolk. 5.ed. 238 p. 1996.
- RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Silagem de girassol (*Helianthus annuus*L.), milho (*Zeamays*L.) e sorgo (*Sorghum bicolor*(L.) Moench) para ovelhas em confinamento. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.299-302, 2002.
- ROTZ, C.A. **Field curing of forages**. In: Post-harvest physiology and preservation of forages. American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin. p. 39-66, 1995.
- ROTZ, C.A., MUCK, R.E. **Changes in forage quality during harvest and storage**. In: Fahey Jr., G.C. Forage quality, evaluation, and utilization. Madison. American Society of Agronomy. p.828-868, 1994.
- SÁ, I.B., RICÉ, G.R., FOTIUS, G.A. **As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino**. In: Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA-UFPE; Brasília, DF. p.17-36, 2004.
- SILVA, D.S.; SILVA, A.M.A.; LIMA, A.B.; MELO, J.R.M. Exploração da Caatinga no Manejo Alimentar Sustentável de Pequenos Ruminantes. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA. **Anais...** Belo Horizonte, 2004.
- SILVEIRA, A.C. **Técnicas para produção de silagens**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2, p. 156-180, 1975.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. Ithaca: Cornell University, 2.ed. 476p. 1994.
- VILELA, D. **Sistemas de conservação de forragem**. 1) **Silagem**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL. 42p. 1985.
- ZAGO, C.P. Silagem de sorgo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 47- 68, 1999.
- WEINBERG, Z.G. AND MUCK, R.E. **New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage**. FEMS Microbiological Reviews 19, p.53-68, 1996.