

Utilização do Milheto para Produção de Silagem



ISSN 1517-5111
ISSN online 2176-5081
Junho, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 259

Utilização do Milheto para Produção de Silagem

*Roberto Guimarães Júnior
Lúcio Carlos Gonçalves
José Avelino Santos Rodrigues*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Elijani do Nascimento*

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares Araújo*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Foto(s) da capa: *Acervo da Embrapa Cerrados*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Sousa*

Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2009): tiragem 100 exemplares

Edição online (2009)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

G963 Guimarães Júnior, Roberto.

Utilização do milheto para produção de silagem / Roberto Guimarães Júnior, Lúcio Carlos Gonçalves, José Avelino Santos Rodrigues. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2009.

30 p. — (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081 ; 259).

1. Milheto. 2. Silo. I. Gonçalves, J. C. II. Rodrigues, J. A. S.

III. Título. IV. Série.

633.17 - CDD 21

© Embrapa 2009

Autores

Roberto Guimarães Júnior

Médico Veterinário, D.Sc.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

guimaraes@cpac.embrapa.br

Lúcio Carlos Gonçalves

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Professor da Escola de Veterinária da UFMG

luciocg@vet.ufmg.br

José Avelino Santos Rodrigues

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

avelino@cnpms.embrapa.br

Apresentação

Um dos grandes desafios da pecuária a pasto é manter bons níveis de produção durante o período seco do ano, quando as pastagens apresentam baixa qualidade e produtividade. Entre as diversas tecnologias disponíveis para contornar esse problema, a confecção de silagem é uma alternativa. O milheto é uma cultura anual de verão cujas características agronômicas e nutricionais possibilitam o seu uso para essa finalidade. No presente documento, uma revisão de literatura sobre a cultura do milheto com vistas à produção de silagem é apresentada. O texto aborda diversos aspectos relacionados à cultura e fornece informações técnicas relevantes sobre o fornecimento da silagem de milheto para ruminantes.

José Robson Bezerra Sereno
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	9
Estabelecimento da Cultura	10
Época de semeadura	11
Profundidade de plantio, espaçamento e densidade de semeadura	11
Características Agronômicas	12
Principais Cultivares Utilizadas no Brasil	13
Produtividade de Forragem	15
Produtividade de silagem.....	17
Momento de colheita para produção de silagem	18
Valor Nutritivo e Qualidade da Silagem	20
Desempenho Animal.....	23
Considerações Finais	25
Referências	25
Abstract.....	30

Utilização do Milheto para Produção de Silagem

Roberto Guimarães Júnior

Lúcio Carlos Gonçalves

José Avelino Santos Rodrigues

Introdução

No Brasil, a produção de pastagem se concentra no período do verão, onde há oferta de forragem abundante e de boa qualidade. Mas, durante o inverno, a reduzida capacidade de suporte das pastagens e seu baixo valor nutritivo limitam e impedem uma adequada produção animal (COSTA, 1997) Entre as alternativas para transpor a oscilação anual na disponibilidade e na qualidade das pastagens e tornar o sistema mais sustentável do ponto de vista produtivo, inclui-se o uso de volumosos conservados, como as silagens (ALMEIDA, 1993; TOMICH, 2003).

As culturas do milho e do sorgo têm sido as mais utilizadas para confecção de silagem. No entanto, essas culturas podem apresentar produções insatisfatórias em determinadas condições de clima e de solo.

O milheto apresenta-se como opção para produção de silagem, por ser uma planta de clima tropical, produtiva, cujas características agronômicas permitem o seu cultivo com sucesso em solos de menor fertilidade. Embora cerca de 95 % do milheto produzido para utilização na alimentação animal seja utilizado para o consumo de grãos, a cultura também produz forragem de qualidade, que provê uma boa

quantidade de matéria seca para produção de silagem. Em função da sua rusticidade e adaptação a plantios de fim de verão e princípio de outono, o milheto é uma alternativa interessante para produção de alimento conservado em regiões com problemas de veranico ou seca ou em plantios de sucessão ou safrinha, após a colheita da cultura principal (ANDRADE; ANDRADE, 1982; PEREIRA et al., 1993). Somado a isso, essa cultura possui características de estabelecimento fácil e rápido, boa capacidade de rebrota, além ser bem consumida por ruminantes (KHAIRWAL et al., 1990).

Ao contrário de outros cereais, a competição entre o uso da forragem com o grão é pequena para a cultura do milheto. Isso se torna uma vantagem competitiva, principalmente em relação ao milho, uma vez que, no Brasil, o grão do milheto não é utilizado para alimentação humana, e é pouco demandado na alimentação de aves, suínos e peixes, ficando o seu uso praticamente restrito à alimentação de ruminantes.

Estabelecimento da Cultura

A cultura do milheto é estabelecida por sementes, jogadas a lanço ou plantadas em sulcos. O plantio a lanço pode ser em área sem cultura instalada ou em área cultivada com cultura em estágio de colheita (sobressemeadura). Nessas condições, a semeadura a lanço pode ser feita manualmente, com equipamento aplicador de calcário ou por avião (PEREIRA FILHO et al., 2003), sendo que as sementes devem ser incorporadas levemente com grade niveladora, tanto após a colheita da cultura de verão como na primavera (BONAMIGO, 1999). Segundo Maraschin (1979), para assegurar boas condições de estabelecimento, enraizamento, crescimento e rebrota, recomenda-se aração, seguida de gradagem e passagem de rolo compactador após a semeadura. O uso de uma grade leve em área não cultivada, sem chuvas, ajuda a semente a aderir ao solo e induzir o processo de germinação, além de garantir uma boa germinação (SCALÉA, 1998).

Época de semeadura

A época de plantio do milheto está diretamente relacionada à sua produtividade. Conforme descrito por Bonamigo (1993), o avanço na época de plantio no cerrado do Mato Grosso do Sul resultou em menores produções de matéria verde/ha para a cultura (Tabela 1).

Tabela 1. Produção em toneladas de matéria verde por hectare (t MV/ha) do milheto de acordo com a época de plantio.

Época de plantio	Produção - t MV/ha
Setembro a outubro	50 a 70
Fevereiro	35 a 55
Março	30 a 40
Abril	20 a 25

Fonte: Bonamigo (1993).

Para produção de forragem para ensilagem, a época de semeadura estende-se de setembro a fevereiro, de acordo com o regime pluviométrico no local. No entanto, o milheto, em virtude de sua rusticidade, pode ser semeado em regiões que apresentem precipitação pluviométrica até o mês de maio, visando à produção de silagem em período de safrinha, após a colheita da cultura principal (KICHEL et al., 1999).

Profundidade de plantio, espaçamento e densidade de semeadura

A profundidade de plantio também é um fator importante para a implantação da cultura do milheto por causa do pequeno tamanho da sua semente. Quando semeado em sulco para a produção de sementes ou grãos, deve se levar em conta o tipo de solo. Em solo arenoso, a semente deve ser colocada um pouco mais profunda para ficar em contato com a umidade. Em solo argiloso, o plantio deve ser em menor profundidade, pois esse tipo de solo retém mais água na superfície. No geral, para as condições de solos do Brasil, a profundidade de semeadura pode variar de 2 cm a 4 cm. Para produção de silagem, o espaçamento de 70 cm entre linhas é recomendado, por possibilitar maior rendimento de corte e evitar a compactação do solo devido

ao tráfego de máquinas. Nesse espaçamento, a recomendação de densidade de semeadura é de 180 mil plantas por hectare (PEREIRA FILHO et al., 2003).

Características Agronômicas

O milheto caracteriza-se por ser uma gramínea anual de verão, de ciclo curto, e se destaca como forrageira por sua habilidade em desenvolver-se em estações chuvosas curtas, com baixas precipitações pluviométricas, e pelo crescimento rápido, boa capacidade de rebrota e bom valor nutritivo, permitindo produção de forragem de qualidade em curto espaço de tempo (BOGDAN, 1977; LIMA et al., 1997; BONAMIGO, 1999).

A grande tolerância dessa cultura à seca deve-se ao seu sistema radicular agressivo, que pode alcançar 3,60 m de profundidade, e à sua eficiência na transformação de água em matéria seca, pois necessita de cerca 300 a 400 g de água para produzir 1 g de matéria seca (SKERMAN; RIVEROS, 1992, citados por BONAMIGO, 1999). Estima-se que o milheto forrageiro utilize 70 % da água consumida pelo milho para produzir a mesma quantidade de matéria seca, sendo capaz de vegetar em regiões com precipitações pluviométricas inferiores a 400 mm anuais, já que é cultivado na Índia, onde a pluviosidade é de apenas 130 mm a 180 mm por ano (PERRET; SCATENA, 1985).

O ciclo vegetativo é curto, variando de 60 a 90 dias para variedades precoces e 100 a 150 dias para as tardias, com uma temperatura ótima de crescimento de 28 °C a 30° C (PERRET; SCATENA, 1985), não suportando temperaturas inferiores a 10 °C. É uma cultura influenciada pelo fotoperíodo, de modo que, quanto mais tardiamente for realizado o plantio, menos dias a planta levará da germinação ao florescimento, que ocorre, geralmente, por volta de 10 a 12 semanas após o plantio (SKERMAN; RIVEROS, 1990).

É uma cultura que se adapta a solos com altas concentrações de alumínio, baixo pH e alta salinidade, porém a cultura não resiste a solos encharcados. É tolerante à baixa fertilidade do solo, mas apresenta alta

resposta de produção em solos férteis ou adubados, desenvolvendo-se melhor em solos arenosos, onde seu sistema radicular é mais vigoroso (BOGDAN, 1977; FREITAS, 1988; ANDREWS; RAJEWISKI, 1995; BONAMIGO, 1999; KICHEL et al., 1999).

Principais Cultivares Utilizadas no Brasil

Tanto o número de cultivares disponíveis no mercado quanto informações a respeito da utilização do milheto na forma de silagem ainda são escassos, quando comparados às culturas do milho e do sorgo. Isso implica maior necessidade de pesquisas com objetivo de avaliar os materiais disponíveis no mercado na forma de silagem, bem como direcionar cruzamentos com a finalidade de produzir genótipos específicos para essa finalidade. Abaixo são listadas as principais cultivares plantadas no País para produção de forragem, segundo as descrições de Pereira Filho et al. (2003) e Netto e Durães (2005):

Comum: de acordo com Bonamigo (1999), essa variedade foi introduzida no País no início dos anos 1960 por um padre italiano e, por isso, ficou conhecida também como pasto italiano. Segundo Netto (1998), essa variedade apresenta porte médio (1 m a 1,60 m), desenvolvimento desuniforme e espiguetas de tamanho variado (12 cm a 25 cm). Tem sido utilizada basicamente para cobertura do solo em áreas de plantio direto.

IPA-BULK 1: variedade desenvolvida pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária e pela Universidade Federal de Pernambuco, lançada em 1977. Apresenta aptidão para produção de forragem na mesorregião do Agreste de Pernambuco (TABOSA et al., 1999).

BN-1 e BN-2: variedades originadas de um trabalho de seleção massal fenotípica com o intuito de melhorar cultivares locais, utilizadas no Mato Grosso do sul (BONAMIGO, 1999).

BN-1: essa variedade apresenta porte de 170 cm a 230 cm, tem desenvolvimento muito uniforme e panículas grandes – 50 cm ou mais.

BN-2: apresenta ciclo tardio, hábito ereto, porte de 140 cm a 220 cm, panícula grande (20 cm a 35cm), boa produção de sementes, bom perfilhamento e boa tolerância à acidez de solo. A variedade tem produção média de 45 t de massa verde quando semeada em fevereiro e, quando semeada em março, produz cerca de 37 t de matéria verde (MV) por hectare (ha). A BN-2 é uma cultivar indicada para plantios tardios ou na safrinha.

BRS 1501: variedade lançada pela Embrapa Milho e Sorgo, adaptada para produção de massa em sistemas de plantio direto. Essa cultivar adapta-se a condições que ofereçam riscos de déficit hídrico. É uma variedade de polinização aberta, originada por seleção massal de uma população americana. Possui ciclo médio (floresce aos 50 dias), boa capacidade de perfilhamento e tem mostrado boa recuperação na rebrota. O seu plantio é recomendado para as regiões Sudeste, Centro-oeste e Sul.

ENA 1: cultivar oriunda a partir três cultivares de origem africana – Souna III, HKP e Guerguera. Cujas seleção visou à produção de palha e de grãos em solos de baixo teor de matéria orgânica, sem aplicação de fertilizantes e sem irrigação.

ADR 300 e ADR 500: são cultivares desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Sementes Adriana e Bonamigo melhoramentos. Apresentam porte uniforme, boa produção de grãos (1.500 – 2.300 kg/ha) e de matéria verde (29 – 52 t/MV/ha em 3 cortes) e maior resistência às doenças, principalmente à ferrugem. As duas cultivares estão sendo recomendadas para produção de forragem para alimentação animal ou para cobertura do solo e grãos, na qual a ADR 300 apresenta ciclo precoce (92 dias até a colheita), e a ADR 500 tem ciclo tardio (100 dias).

NPM-1 (Nebraska Population Millet): é uma população de polinização aberta oriunda do programa de melhoramento da Universidade do Nebraska – USA.

CMS-3: é uma população de polinização aberta do programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo.

Produtividade de Forragem

A produção forrageira varia em função das condições climáticas, fertilidade do solo, época de semeadura, intervalo entre cortes, estágio de desenvolvimento e cultivar utilizada. O milheto pode produzir, dependendo da época de plantio, de 20 a 70 t de matéria verde (MV) por hectare (ha) (BONAMIGO, 1993).

Silva et al. (1995), estudando a influência de épocas de semeadura (1ª quinzena de setembro a 2ª quinzena de janeiro) sobre a produção e matéria seca de gramíneas anuais, concluíram que a produção média de matéria seca (MS) diferiu significativamente entre sorgo sudão, milheto e teosinto, sendo de 11,4; 9,76 e 6,67 t/ha, respectivamente. A melhor época de semeadura visando maior produção de MS por hectare para o milheto foi a partir da segunda quinzena de setembro. Em experimento realizado em Viçosa – MG, Pereira et al. (1993) avaliaram o milheto plantado em duas épocas distintas. O primeiro plantio foi realizado em 29/03/1988, e o segundo em 25/04/1988. As plantas do primeiro plantio foram cortadas entre 64 e 84 dias de idade, produzindo, em média, 8,4 tonelada de matéria seca por hectare e 1,37 tonelada de proteína bruta por hectare. Já as plantas do segundo plantio foram colhidas aos 100 dias de idade, produzindo, em média, 9,6 tonelada de matéria seca e 0,93 tonelada de proteína bruta. No primeiro corte, o milheto produziu mais matéria seca e proteína bruta por hectare do que a aveia, e, quando comparado a um híbrido de sorgo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*), mostrou produtividade superior em ambos os cortes, demonstrando a habilidade produtiva do milheto sob condições de restrição hídrica.

Produções de 11,08 tMS/ha foram registradas por Almeida et al. (1993) durante o verão, na região de Lavras, Minas Gerais. Herderlong e Garcia (1990), citados por Messman et al. (1992), observaram

produção de 10,3 tMS/ha durante um verão quente e seco nos Estados Unidos. Freitas (1988), também durante o verão, encontrou, em quatro cortes, produções médias de 10,7 tMS/ha e 78,6 tMV/ha. Bishnoi et al. (1993) relataram que a produção de forragem verde para três estágios de crescimento (florescimento, grão pastoso e crescimento pleno) foram, respectivamente, 54,1; 55,9; 52,9 tMV/ha. Já Guterres et al. (1976) obtiveram produções no estágio de florescimento de 13 tMS/ha, seguida de 10,4 tMS/ha no estágio de emborrachamento e 5,8 tMS/ha no estágio vegetativo. Chaves (1997) encontrou valores de 30,1 t/ha e 10,3 t/ha para produção de matéria verde e matéria seca das silagens de milheto, respectivamente.

Guimarães Jr. (2003) encontrou produção média de matéria verde para três genótipos de milheto, ensilados aos 82 dias, de 30,4 t/ha e valor médio para rebrota de 6,4 t/ha. Os valores correspondentes em matéria seca foram, respectivamente, 6,8 t/ha e 0,85 t/ha. Conforme observado na Fig. 1, as cultivares CMS – 1, BN – 2 e BRS – 1501 apresentaram produções satisfatórias para o período de safrinha, sem levar em consideração a rebrota.

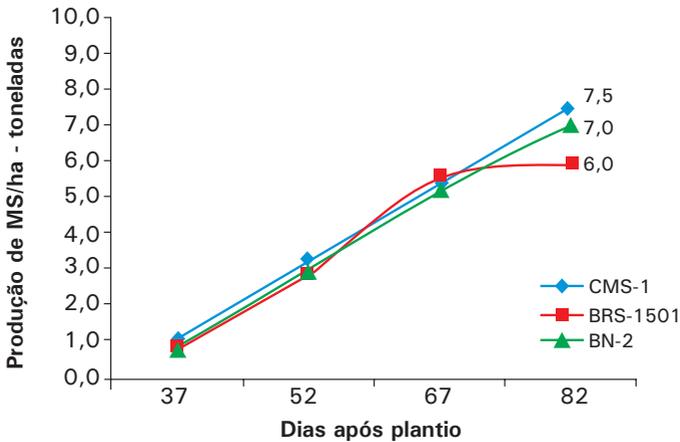


Fig. 1. Produção de matéria seca por hectare de três cultivares de milheto plantados em período de safrinha.

Fonte: Guimarães Jr (2003).

No nordeste brasileiro, o rendimento forrageiro foi de 1,2 a 7,5 tMS/ha, em Pernambuco, e de 2,7 a 5,6 tMS/ha, na Paraíba (LIRA et al., 1977). Já no Rio Grande do Sul, Freitas e Saibro (1976), citados por Chaves (1997), obtiveram rendimento de 10,7 tMS/ha de milheto comum. Nesse mesmo estado, Seiffert e Prates (1978) encontraram produções de MS/ha variando de 13,4 a 15,1 t/ha para o milheto, valores estes superiores aos obtidos para a cultura de milho, cujos valores oscilaram de 9,5 a 10,9 t/ha. De acordo com Bogdan (1977), a produtividade do milheto varia de 3 a 20 t de matéria seca por hectare, dependendo do clima, solo, adubação e cultivares, sendo que rendimentos de 7 a 10 tMS/ha podem ser aceitos como valores médios em campos experimentais e (ou) fazendas bem manejadas.

Conforme evidenciado pelos trabalhos de pesquisa, o milheto é capaz de produzir quantidades satisfatórias de forragem, em diferentes locais, sob condições diversas de clima e solo. Isso demonstra o potencial da cultura para produção de silagem, principalmente em regiões ou períodos do ano onde o milho e sorgo podem não se desenvolver adequadamente.

Produtividade de silagem

Estrategicamente, a silagem de milheto tem sido utilizada como alternativa a silagens de milho e sorgo, no período de safrinha, com bons ganhos em produtividade. Para comparar a produção das silagens de milheto, milho e sorgo no período de safrinha (plantio em fevereiro e ensilagem em maio de 1997), na região de Rio Brillhante, MS, Kichel et al. (1999) avaliaram as três culturas plantadas no final de fevereiro. As produções das silagens das três gramíneas são demonstradas na Tabela 2.

Tabela 2. Produção de silagem (toneladas de matéria seca por hectare – t MS/ha) das culturas de milheto, milho e sorgo, plantadas em safrinha.

Espécie	Produção - t MS/ha
Milheto	8,68
Milho	8,10
Sorgo	5,76

Fonte: Adaptado de Kichel et al. (1999).

Os autores destacaram que o milheto é uma boa opção para produção de silagem em período safrinha, após a colheita da cultura principal, em regiões nas quais não ocorrem geadas e que têm precipitação até o mês de maio. Nessas condições, o milheto pode apresentar produção superior ao sorgo, com menor custo de produção.

Produtividades superiores de silagem foram obtidas por Andrade e Andrade (1982), em que o milheto colhido no estágio farináceo/duro produziu cerca de 80,1 tMV, equivalendo a 21,9 tMS/ha. Valores inferiores foram obtidos por Amaral (2003), que avaliou três genótipos de milheto em três idades de corte (70, 90 e 110 dias após o plantio). As produções médias de matéria seca por hectare para as cultivares BRS – 1501, BN – 1 e Comum foram 7,4 t/ha aos 70 dias, 11,5 t/ha aos 90 dias e 8,1 t/ha aos 110 dias. As cultivares BN-1 e Comum apresentaram maiores produções ($P < 0,05$) em relação à cultivar BRS – 1501.

Quando se avaliou a produção da forragem e da silagem do milheto em comparação a variedades de sorgo granífero, sorgo forrageiro e um híbrido de sorgo e capim sudão (Sudax) colhidos em diferentes estágios de crescimento, os resultados mostraram que o milheto produziu mais forragem e silagem que o Sudax, sorgo granífero e forrageiro. No estágio farináceo, a produção de matéria seca foi maior, e o milheto e o sorgo forrageiro produziram significativamente mais matéria seca que as outras culturas. O milheto produziu 1,5 a 2 vezes mais MS que o Sudax e os sorgos granífero e forrageiro; produziu também mais silagem e apresentou maior concentração de cinzas que as outras culturas (BISHNOI et al., 1993).

Momento de colheita para produção de silagem

No Brasil, a silagem do milheto ainda é pouco estudada, mas alguns trabalhos já demonstraram que é possível produzir forragem em quantidade e qualidade satisfatórias quando a cultura é cultivada e manejada adequadamente (ALMEIDA et al., 1993; LIMA et al., 1997; AMARAL, 2003; GUIMARÃES JR, 2003). Assim como a silagem produzida a partir de capins, o maior limitante para produção de silagem

de milho é o baixo teor de matéria seca no material a ser ensilado. O momento adequado de colheita do milho para confecção de silagem se dá quando seus grãos encontram-se em estágio pastoso-farináceo, no entanto, nesse momento, a planta apresenta teor de matéria seca baixo, entre 20 % e 23 %. Apesar disso, é possível produzir silagens com bom padrão fermentativo. Silagens confeccionadas com as cultivares de milho CMS-1, BRS-1501 e BN-2, aos 82 dias de crescimento, que apresentaram teor médio de 23,5 % de matéria foram classificadas pelos critérios propostos por Meyer et al. (1989), após 56 dias de fermentação, como de muito boa qualidade, de acordo com os parâmetros de fermentação: pH, MS, ácidos orgânicos (acético e butírico) e nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/NT) (GUIMARÃES JR. et al., 2005) (Tabela 3).

Tabela 3. Teores de ácido acético, ácido butírico, nitrogênio amoniacal em percentagem do nitrogênio total, pH e matéria seca das silagens de três genótipos de milho, aos 56 dias de fermentação.

Genótipo	Ac. Acético (%MS)	Ac. Butírico (%MS)	N-NH ₃ /NT (%)	pH	MS (%)
CMS-1	1,22	0,03	8,46	3,58	23,9
BRS-1501	0,67	0,01	9,01	3,72	23,3
BN-2	1,10	0,03	8,79	3,56	23,6
Média	1,0	0,02	8,75	3,62	23,6

Fonte: Guimarães Jr. et al. (2005).

Amaral et al. (2008) estudaram diferentes idades de corte (70, 90 e 110 dias) para produção de silagens de três cultivares de milho, plantados em novembro de 2003 no Município de Lavras, MG. Com base em parâmetros de qualidade e valor nutritivo das silagens, os autores concluíram que a cultivar BRS - 1501 pode ser ensilada aos 90 dias; a BN - 1, entre 90 e 110 dias; e a cultivar comum (CMS 01), aos 110 dias de idade. A cultivar BN - 1 apresentou maior "janela" de corte para ensilagem, em virtude da sua menor variação no valor nutritivo, mantendo sua qualidade ao longo do período experimental.

Experimentos dessa natureza são de extrema importância, porém ainda são escassos para a cultura do milheto.

Valor Nutritivo e Qualidade da Silagem

A composição química da silagem de milheto é variável, exercendo grande influência a época de corte e a cultivar a ser ensilada. Silagens confeccionadas com a planta colhida aos 100 dias após o plantio apresentaram, em base seca, teores médios de 23,6 % de matéria seca (MS), 10 % de proteína bruta (PB) e 54 % de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) variaram de 60 % a 70 % e fibra em detergente ácido (FDA) de 30 % a 40 % (GUIMARÃES JR. et al., 2003). Kichel et al (1999), comparando silagens de milheto, milho e sorgo, plantados em final de fevereiro, concluíram que, para cultivo tardio ou em safrinha, o milheto pode substituir o milho e o sorgo com ganhos em produtividade e valor nutritivo da silagem. Os autores encontraram teores de proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria orgânica de 12,0 % e 53,4 % para o milheto; 7,8 % e 60,0 % para o milho; e 7,0 % e 58,0 % para o sorgo, respectivamente. Esses experimentos evidenciam que o milheto pode ser utilizado como opção para plantio em safrinha, com a finalidade de produção de silagem, uma vez que os materiais avaliados apresentaram produções satisfatórias para o período (demonstrado no tópico produtividade de forragem), associado ao bom valor nutritivo das suas silagens.

Chaves (1997), estudando o valor nutritivo da silagem de milheto, obteve os seguintes valores: 32,62 % de MS; 9,51 % de PB; 6,32 % de extrato etéreo (EE); 68,50 % de FDN; 34,70 % de FDA; 8,56 % de Carboidratos solúveis (CHOS); 3,42 de pH; 5,52 % de Minerais; 0,39 % de Ca; 0,18 % de Fósforo. Teores de 33,80 %; 7,80 %; 34,15 % foram encontrados para hemicelulose (HEM), lignina (LIG) e celulose (CEL) respectivamente. Roy et al. (1994) analisaram silagem de milheto feita com plantas colhidas acima de 12 semanas de idade, e encontraram os seguintes valores: 29,2 % de matéria seca (MS); 16,9 % de (PB); 66,3 % de FDN; e 34,5 % de FDA. Plantas colhidas

no estágio de grão pastoso (24,4 % de MS) originaram silagens com 30,4 % de MS; 6,8 % de PB; e 42,3 % de fibra bruta (FB) (BISHNOI et al., 1993). Entretanto, antes da ensilagem, o teor de umidade da massa a ser ensilada foi reduzido a níveis entre 65 % e 70 %. Segundo os autores, ainda são necessárias informações adicionais a respeito do ponto ideal de colheita para obtenção de uma maior produção de forragem e silagem de milheto com bom valor nutricional.

A incorporação de substâncias que absorvam umidade dentro do silo, como polpa cítrica, milho desintegrado com palha e sabugo, fubá de milho ou sorgo, favorece o processo fermentativo, pelo aumento do teor de matéria seca da massa ensilada. A incorporação de aproximadamente 6 % desses aditivos (possuem em torno de 90 % MS) é suficiente para elevar o teor de matéria seca de uma silagem de milheto com 23 % de MS para 27 %. No entanto, é importante destacar que a utilização dessa estratégia deverá sempre ser avaliada levando-se em consideração o seu impacto sobre o custo de produção da silagem.

Outra opção para aumentar o teor de MS da massa a ser ensilada é a pré-murcha ou pré-secagem. Estudando o efeito do emurhecimento sobre a qualidade da silagem de milheto, Machado Filho e Mühlbach (1986) colheram e ensilaram as plantas com 45 dias de rebrote no estágio de grão leitoso, obtendo 28,1 % de MS para silagem emurhecida e 18,4 % de MS para silagem sem emurhecimento. O emurhecimento resultou numa redução no teor de ácido láctico e aumento na proporção de nitrogênio amoniacal, sem que essas alterações fossem, no entanto, suficientes para desqualificar a silagem. Nesse mesmo estudo, observou-se que o teor de matéria seca da forragem aumentou sem que houvesse redução na concentração de carboidratos solúveis. Essa prática é eficiente para melhorar o padrão fermentativo de silagens com elevado teor de umidade, mas, em função do expressivo aumento na mão-de-obra, tem se mostrado mais adequada para produções de silagem em baixa escala.

No que diz respeito à qualidade do material fermentado, para silagem de milheto, foram relatados valores de pH de 3,53 até 5,91 (FIGUEIREDO;

MÜHLBACH, 1984, citados por MACHADO FILHO E MÜHLBACH, 1986). Entretanto, para silagem de plantas colhidas no estágio de grão pastoso, Machado Filho e Mühlbach (1986) encontraram valor de pH de 4,1, enquanto Bishnoi et al. (1993) e Roy (1994) encontraram pH de 4,3. Amaral et al. (2008), avaliando três cultivares de milheto submetidas a duas idades de corte para produção de silagem, encontraram teores de MS variando entre 23,53 % a 34,29 %; PB de 8,47 % a 10,06 %; FDN de 72,58 % a 75,44 %; FDA de 37,83 % a 38,06%, para as silagens confeccionadas aos 70 e 90 dias. Os valores médios de pH variaram de 3,58 a 3,78 e nitrogênio amoniacal em percentagem do nitrogênio total de 1,83 a 2,46.

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos para Bovinos (VALADARES FILHO et al., 2006), a silagem de milheto possui, em média, 60,2 % de nutrientes digestíveis totais (NDT). Comparativamente, o teor energético da silagem de milheto é inferior aos observados para silagens de milho e de sorgo. No entanto, o maior teor proteico da silagem de milheto, associado à qualidade desse nutriente, tem sido um diferencial. Utley et al. (1995) compararam a composição química de silagens de milheto submetidas a diferentes tratamentos com a silagem de milho. A primeira silagem de milheto foi cortada e, em sequência, passou pelo processo de emurchecimento; a segunda, após ser cortada, foi inoculada com um aditivo microbiano. Os tratamentos não influenciaram o padrão de fermentação das silagens, e suas composições químicas foram, respectivamente: 30,0 % e 18,2% MS; 15,3 % e 13,4 % PB; 59,0 % e 59,9 % FDN; 41,5 % e 38,4 % FDA; 19,4 % e 17,9% Carboidratos não estruturais. O teor de proteína bruta das silagens de milheto foi, em média, duas vezes o valor da silagem de milho, que apresentou valor igual a 7,3 % PB.

Guimarães Jr. et al. (2007) verificaram, ainda, que a fração proteica de silagens de milheto apresenta alta solubilidade, demonstrando que grande parte desse nutriente é rapidamente disponibilizado para ruminantes. Conseqüentemente, objetivando um sincronismo entre a degradação dos nutrientes, deve-se procurar fontes de energia de rápida degradabilidade ruminal para serem fornecidas juntamente com essas silagens.

Desempenho Animal

A silagem de milheto pode ser fornecida para todas as categorias de animais ruminantes, no entanto os poucos trabalhos de pesquisa na área de produção animal se concentram em bovinos leiteiros e de corte. Quanto ao uso da silagem de milheto no Brasil, cerca de 4 % dos 50 maiores confinamentos do País (aproximadamente 37.360 animais) já faziam uso desse volumoso no ano de 2006 (BEEFPOINT, 2006).

Hill et al. (1999) compararam a silagem de milheto com a silagem de milho como alimento exclusivo em dietas de recria de bovinos de corte (*Bos Taurus*). As silagens de milheto foram confeccionadas com plantas colhidas em estágio de grão pastoso e, antes da ensilagem, submetidas à pré-murcha ou misturadas à inoculante microbianos. O consumo médio diário das silagens de milheto (2,72 kg MS/animal) foi inferior ($P < 0,01$) ao verificado para a silagem de milho (5,9 Kg MS/animal) por fêmeas em crescimento (272 kg de peso vivo). Isso refletiu diretamente no ganho de peso dos animais ($P < 0,01$). Os ganhos de peso médios (GPM) foram 0,154 e 0,204 kg/animal/dia, respectivamente, para os tratamentos silagem de milheto pré-murcha ou misturada a aditivos microbianos e 0,907 kg/animal/dia para silagem de milho. No segundo experimento, os tratamentos foram silagem de milho (SMilho), silagem de milheto tratada com inoculante (SMilheto 1) ou Smilheto 1 adicionada de 0,5 % de milho moído (Smilheto 2). Nesse ensaio, machos em crescimento (272 kg de peso vivo) foram submetidos a um dos tratamentos por 56 dias. Os novinhos alimentados com silagem de milho ganharam mais peso e apresentaram melhor conversão alimentar – CA (Kg MS ingerida/Kg ganho de peso) ($P < 0,05$). Os valores de GPM e CA obtidos foram 0,776 kg/animal/dia e 3,33 para Smilheto 1; 0,771 kg/animal/dia e 3,59 para SMilheto2; 1,22 e 2,29 para SMilho. Os resultados de desempenho indicaram que silagens de milheto podem ser utilizadas em dietas de bovinos de corte em recria, no entanto fontes de energia adicionais são necessárias para melhoria do ganho de peso quando comparado a dietas com silagem de milho.

Trabalhando com silagem de milheto contendo 23,4 % de MS, 12 % de PB, 66,6 % de FDN e 42,5 % de FDA, Messman et al. (1992) determinaram os efeitos da substituição da silagem milho e silagem de alfafa (controle) por silagens de ervilha e triticale ou silagem de milheto em dietas de vacas holandesas no meio da lactação. Não foram verificadas diferenças estatísticas relacionadas aos parâmetros de consumo de matéria seca em percentagem do peso vivo, produção de leite e produção de leite corrigido para 4 % de gordura, para animais alimentados com dieta composta por silagem de milheto quando comparada com à dieta controle (Tabela 4). Os autores concluíram que as silagens de milheto e de ervilha com triticale podem ser oferecidas com sucesso em dietas para vacas leiteiras no terço médio da lactação.

Tabela 4. Desempenho de vacas holandesas alimentadas com silagens de ervilha e triticale, silagem de milheto e silagem de milho misturada com silagem de alfafa.

Parâmetro	Dietas	
	Silagem de milheto	Silagem de milho e de alfafa
CMS, % PV ⁽¹⁾	3,3	3,7
PL, kg/dia ⁽²⁾	23,2	24,5
PL 4 %, kg/dia ⁽³⁾	21,8	22,1

Fonte: Adaptado de Messman

¹ Consumo de matéria seca;

² Produção de leite;

³ Produção de leite corrigido para 4 % de gordura.

No Brasil, Castro et al. (2009) fizeram uso, com sucesso, da silagem de milheto na proporção de 50 % da dieta de novilhas leiteiras alimentadas com diferentes subprodutos agroindustriais no concentrado. Da mesma forma, Oliveira et al. (2008) utilizaram, com base volumosa exclusiva da dieta (67 %), a silagem de milheto, na avaliação características químicas da carne de novilhas de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento.

Em ovinos, Guimarães Jr. et al. (2001) verificaram valor médio de consumo por unidade de tamanho metabólico (peso vivo^{0,75}) de 44 g/animal/dia para silagens de milheto que apresentavam 21,6 % de

MS, 10,5 % PB e 62,0 % de FDN. Esses valores de consumo podem ser considerados adequados, de acordo com as recomendações do Agricultural...(1993) para a manutenção de ovinos com peso médio de 38 kg e alimentando-se exclusivamente com silagens.

Considerações Finais

Respeitando-se os princípios de produção de silagem, o milheto possui características que possibilitam a produção de silagens com adequado perfil de fermentação e valor nutritivo.

A cultura do milheto pode ser utilizada estrategicamente como opção forrageira para produção de silagem em período de safrinha ou em condições onde o milho e o sorgo não se desenvolvem adequadamente.

Pesquisas que visem estabelecer o melhor momento de colheita da cultura são determinantes para o melhor entendimento da utilização do milheto para produção de silagens.

Referências

AGRICULTURAL and Food Research Council: **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159 p.

ALMEIDA, E. X.; TCACENCO, F. A.; STUCKER, H.; GROS, C. D. Avaliação de cultivares de sorgo, milho, milheto e teosinto para o vale do Itajaí. **Agropecuária Catarinense**, v. 6, n. 3, p. 25-29, 1993.

AMARAL, P. N. C. **Silagem e rolão de milheto em diferentes idades de corte**. 2003. 78 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

AMARAL, P. N. C.; EVANGELISTA, A. R.; SALVADOR, F. M.; PINTO, J. P. **Qualidade e valor nutritivo das silagens de três cultivares de milheto**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 2, p. 611-617, 2008.

ANDRADE, J. B.; ANDRADE, P. Produção de silagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) K. Schum.). **Boletim da Indústria Animal**, v. 39, n. 1, p. 67-73, 1982.

ANDREWS, D. J.; RAJEWSKI, J. F. Reading, characteristics and use of pearl millet. In: FIRST NATIONAL GRAIN PEARL MILLET SYMPOSIUM, 1995, Georgia. **Proceedings...** Tifton: Georgia, 1995. p. 1-4.

ANUALPEC 2005. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2005. 340 p.

BARBOSA, S. **Citogenética de Híbridos entre Pennisetum purpureum Schumack e Pennisetum glaucum L. e seus Genitores**. 2000. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

BEEFPOINT. **Pesquisa Top BeefPoint de confinamentos 2006/2007 – Os 50 maiores confinamentos do Brasil em 2006**. Disponível em: <http://wm.agripoint.com.br/imagens/banco/beefpoint/Top50_2006_07.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2009.

BISHNOI, U. R.; OKA, G. M.; FEARON, A. L. Quantity and quality of forage of pearl millet in comparison to Sudax, grain and forage sorghums harvested at different growth stages. **Tropical Agriculture**, v. 70, n. 2, p. 98-102, 1993.

BOGDAN, A. V. **Tropical Pasture and Fodder Plants: grasses and legumes**. London: Longman, 1977. 241 p. (Tropical Agricultural Series).

BONAMIGO, L. A. O plantio direto no cerrado do Mato Grosso do Sul. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTIO DIRETO EM SISTEMAS SUSTENTÁ-VEIS, 1993, Castro. **Anais...** Castro: Fundação ABC, 1993. p. 13-16.

BONAMIGO, L. A. A cultura do milheto no Brasil, Implantação e desenvolvimento no cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA, 1999, p. 31-65.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio Brasileiro: uma oportunidade de investimentos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 06 mar. 2006.

BRUNKEN, J. N. A systematic study of *Pennisetum sect Pennisetum* (Graminea). **American Journal of Botany**, v. 64, n. 2, p. 161-176, 1977.

CASTRO, K. J.; NEIVA, J. N. M.; FALCÃO, A. J. S.; MIOTTO, F. R. C.; OLIVEIRA, R. C. Respostas comportamentais de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de subprodutos agroindustriais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 306-314, 2009.

CEPEA. **PIB do Agronegócio 1994 a 2005**. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/other/pib_agronegocio_1995_05.xls>. Acesso em: 06 mar. 2006.

CHAVES, C. **Produção e valor nutritivo das silagens de capim sudão [Sorghum sudanense (Piper) Stapf, milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke], teosinto (*Euchlaena mexicana Schrad*) e milho (*Zea mays* L.)**. 1997. 56 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

COSTA, J. L. Produção e conservação de forragens. **Forragens para o gado leiteiro**. São Paulo: Tortuga; Juíz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. 98 p.

FREITAS, E. G. Milheto na produção de leite. **Agropecuária Catarinense**, v. 1, n. 2, p. 20-22, 1988.

GUIMARÃES JÚNIOR, R. **Potencial forrageiro, perfil de fermentação e qualidade das silagens de três genótipos de milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]**. 2003. 44 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; JAYME, C. G.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, I.; BORGES, A. L. C. C.; SALIBA, E. O. S. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta das silagens de três genótipos de milheto (*Pennisetum glaucum*) NPM - 1, BRS - 1501, CMS - 3 em ovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; BORGES, I., SALIBA, E. O. S.; PIRES, D. A. A.; JAYME, D. G.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, A. L. C. C. Qualidade das silagens de três genótipos de milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, T. R.; JAYME, D. G.; RODRIGUES, J. A. S.; RODRIGUEZ, N. M.; SALIBA, E. O. S. Degradabilidade in situ da proteína bruta das silagens de três genótipos de milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. 1 CD-ROM.

GUTERRES, E. P.; SAIBRO, J. C.; GOMES, D. B.; BASSOLS, P. A. Manejo em milheto e sorgo para pastejo. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Francisco Osório**, v. 3, p. 305-316, 1976.

HILL, G. M.; UTLEY, P. R.; GATES, R. N.; HANNA, W. W.; JOHNSON JR, J. C. Pearl millet silages for growing beef heifers and steers. **Journal of Production Agriculture**, v. 12, n. 4, p. 653-658, 1999.

KHAIRWAL, I. S.; RAM, C.; CHHABRA, A. K. **Pearl millet**: seed production and technology. New Delhi: Manohar. 1990. 208 p.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; SILVA, J. M. O milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leek) como planta forrageira. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA, 1999. p. 97-103.

LIMA, M. L. M.; CASTRO, F. G. F.; TAMASSIA, L. F. M. Culturas não-convencionais: girassol e milheto. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 178-195.

LIRA, M. A.; FARIS, M. A.; REIS, O. V.; TABOSA, J. N. Competição de variedades forrageiras de milheto em relação ao milho, sorgo e capim elefante. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 1, n. 1, p. 23-32, 1977.

MACHADO FILHO, L. C. P.; MÜHLBACH, P. R. F. Efeito do emurchecimento na qualidade da silagens de Capim – Elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.) e de Milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leek), avaliadas quimicamente. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 15, n. 3, p. 224-233, 1986.

MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de gramíneas forrageiras de verão no sul do Brasil. **Lavoura Arrozeira**, v. 32, n. 315, p. 18-24, 1979.

MESSMAN, M.; WEISS W. P.; HENDERLONG, P. R.; SHOCKEY, W.L. Evaluation of Pearl Millet and Field Peas Plus Triticale Silages for Midlactation Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 10, p. 2759-2775, 1992.

MEYER, H.; BRONSCH, K.; LEIBETSEDER, J. **Supplemente zu vorlesungen und bungen in der tierernhrung Hanover**: Verlag M. e H.Schaper, 1989.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Lost crops of Africa**: grains. Washington, DC: National Academy Press, 1996. 408 p. v. 1.

NETTO, D. A. M. **A cultura do milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1998. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo.Comunicado Técnico,11).

NETTO, M.; DURÃES, F. O. M. **Milheto**: tecnologias de produção e agronegócio. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 215 p.

OLIVEIRA, E. C. D.; RODRIGUES, V. C.; CAMARGO, A. M. Características químicas da carne de novilhas de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS GRADUAÇÃO, 8, 2008, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2008. 1 CD-ROM.

PARTHASARATHY, S. **Pearl millet (En), du mil (Fr) ; Pennisetum glaucum (L) R. Br.** <Disponível em: <http://www.cigar.org/icrisat/crops1.html>> . Acesso em: 12 jun. 2006.

PEREIRA FILHO, I. A.; FERREIRA, A. S.; COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; KARAN, D.; RODRIGUES, J. A. S.; CRUZ, J. C.; WAWUIL, J. M. **Manejo da cultura do milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 29).

PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; GOMIDE, J. A.; QUEIORZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C. Produtividade e valor nutritivo de aveia (*Avena sativa*), milheto (*Pennisetum americanum*) e de um híbrido de *Sorghum bicolor* X *S. sudanense*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 1, p. 22-30, 1993.

PERRET, V.; SCATENA, C. M. **Milheto**: um cereal alternativo para os pequenos produtores do Sertão da Bahia. Salvador: EMATER-BA: CPATSA, 1985. 103 p. (Série Pesquisa e Desenvolvimento, 9).

- ROY, B.; BISWAS, P.; DAS, M. K. Nutrient changes of Hybrid Napier (*Pennisetum thipoides*) and Thin Napier (*Pennisetum Polystachyon*) ensiled in polystyrene sacs and dry matter disappearance in rumen. **Indian Journal of Animal Health**, v. 33, n. 1, p. 21-23, 1994.
- SCALÉA, M. J. Perguntas e respostas sobre o plantio direto. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 83, p. 1-8, 1998. Encarte técnico.
- SEIFFERT, N. F.; PRATES, E. R. Forrageiras para a ensilagem II – Valor nutritivo e qualidade de silagem de cultivares de milho (*Zea mays*, L.), Sorgos (*Sorghum* sp.) e Milhetos (*Pennisetum americanum*, Schum). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 7, n. 2, 1978.
- SERNA-SALDIVAR, S. O.; McDONOUGH, C. M.; ROONEY, L. W. The Millets. In: **Handbook of Cereal Science and Technology**. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 271-300.
- SILVA, A. W. L.; MACEDO, A. F.; FRANCISCATO, C. Produção de matéria seca de milheto, sorgo sudão e teosinto, sob diferentes épocas de semeadura no Planalto Serrano Catarinense. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: SBZ, 1995. p. 92-94.
- SILVA, S. C.; PASSANEZI, M. M. Planejamento do sistema de produção a pasto. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Planejamento da Exploração Leiteira**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 121-142.
- SKERMAN, P. J., RIVEROS, F. **Tropical grasses**. Roma: FAO, 1990. 832 p.
- TABOSA, J. N.; BRITO, A. R. M. B.; LIMA, G. S.; AZEVEDO NETO, A. D.; SIMPLICIO, J. B.; LIRA, M. A.; MACIEL, G. A.; GALINDO, F. A. T. Perspectivas do milheto no Brasil: Região Nordeste. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Planaltina, DF. **Anais...** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1999, p. 169-185.
- TOMICH, T. R. **Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim Sudão avaliados em regime de corte**. 2003. 88 f. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.
- UTLEY, P. R.; GATES, R. N.; HANNA, W. W.; JOHNSON, J. C. "HGM – 100" Pearl millet silage for growing beef heifers. In: National Grain Pearl Millet Symposium Proceedings, 1., 1995, Tifton. **Proceedings...** Tifton: Georgia, 1995. p. 138-141.
- VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: UFV: DZO, 2006. 329 p.
- VALADARES FILHO, S. C.; MORAES, E. H. B. K.; MAGALHÃES, K. A.; CHIZZOTI, M. L.; PAULINO, M. F. Alternativas para otimização da utilização de uréia para bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE – SIMCORTE, 4, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 313-338.

Using Pearl Millet for Silage Making

Abstract

In Brazil the animal performance decreases in winter season due to the lowest production and nutritional value of pastures. Then, supplement strategies are needed to overcome this problem. Silage making might be used as an alternative to store roughage in order to supplement ruminants in the dry period. The most popular crops used for silage making are corn and sorghum, however, they may not produce properly under some soil and weather conditions. Pearl millet is a tropical annual crop that is able to be successfully cultivated in summer-fall growing season or in regions with low rainfall to produce silage. It is a plant more appropriate to be crop in low fertility soils than corn. However, pearl millet presents high forage and grain productions in fertilized soils. In Brazil, pearl millet grain is not consumed by humans and it is little used for feeding poultry, swine and fish, which is a competitive advantage to corn. This document aims to describe some agronomic characteristics of pearl millet as well as the use of its silage in ruminant nutrition.

Index terms: annual crop, ensiling, forage, ruminant nutrition.