



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**SILAGEM E ROLÃO DE MILHETO EM
DIFERENTES IDADES DE CORTE**

PEDRO NELSON CESAR DO AMARAL

2003

PEDRO NELSON CESAR DO AMARAL

SILAGEM E ROLÃO DE MILHETO EM DIFERENTES IDADES DE CORTE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para obtenção do título de "Mestre".

Prof. Antônio Ricardo Evangensta

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
FEVEREIRO - 2003**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Amaral, Pedro Nelson César do

Silagem e rolão de milho em diferentes idades de corte / Pedro Nelson César do Amaral. -- Lavras : UFLA, 2003.

78 p. : il.

Orientador: Antônio Ricardo Evangelista.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Forragem. 2. Plantio em sucessão. 3. PB. 4. FDN. 5. FDA. 6. Degradabilidade efetiva. 7. Degradabilidade potencial. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-633.171

-636.08552

PEDRO NELSON CESAR DO AMARAL

SILAGEM E ROLÃO DE MILHETO EM DIFERENTES IDADES DE CORTE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para obtenção do título de "Mestre".

Aprovada em 12 de fevereiro de 2003

José Cardoso Pinto - DZO/UFLA

Joel Augusto Muniz - DEX/UFLA

Josiane Aparecida de Lima - DZO/UFLA


Antonio Ricardo Evangelista - UFLA
(Orientador)

**LAVRAS
MINAS GERAIS -BRASIL**

**Aos meus pais, Paulo Jesuíno do Amaral e
Gisah Cesar do Amaral, pelo amor,
exemplo de vida e dedicação.**

DEDICO

À minha esposa Jane pelo apoio e compreensão

**Aos meus filhos Débora e Gustavo pela alegria que sempre
trouxeram**

**Aos meus irmãos Renata e Paulo Cesar pela
convivência, amizade e incentivo durante toda a
minha vida**

**Aos meus sobrinhos Guilherme, Henrique,
Mariana e Juliana**

**Ao meu cunhado e cunhada Jaafar
e Cláudia.**

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela minha família e pela oportunidade de crescimento e aprendizado;

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso;

Ao professor Antônio Ricardo Evangelista, pela orientação, ensinamentos e amizade;

Aos professores José Cardoso Pinto, Joel Augusto Muniz e Josiane Aparecida de Lima, pelas valiosas sugestões, atenção e amizade;

Aos alunos de graduação e amigos Gustavo, Ronan, Lfvia e Jalison, pela importante ajuda na condução de todo o experimento;

Ao professor José Cleto e aos funcionários do Laboratório de Pesquisa Animal, Márcio, Suelba e José Virgílio e, em especial, à laboratorista Eliana pela grande ajuda na realização das análises laboratoriais;

Aos secretários da Pós-graduação, Carlos e Pedro e a secretária geral Keila;

Aos meus colegas Joadil, Flávio, Bruno, Virgílio, Roberto, Adauton, Alex e Gladyston, entre outros, pela convivência;

A todos os colegas do NEFOR, pela convivência e aprendizado;

Ao colega Sidnei, pela ajuda na realização das análises estatísticas;

A toda a minha família, em especial a Avó Augusta, aos tios e tias, Sr. Mário, Dona Alvina, e a meus queridos primos;

A todos os amigos que sempre me apoiaram;

A UEMS, a Unidade de Aquidauana e a Unidade de Maracaju, em especial ao prof. José Fernando de Campos, Dona Ilca e funcionários pela amizade e oportunidade;

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

LISTA DE SIGLAS

CHO: Carboidratos solúveis

PT: Poder tampão

CV: Coeficiente de variação

FDA: Fibra em detergente ácido

FDN: Fibra em detergente neutro

FV: Fonte de variação

GL: Graus de liberdade

HEM: Hemicelulose

MS: Matéria seca

N-NH₃(%Ntotal): Teor de nitrogênio amoniacal como porcentagem do nitrogênio total

PB: Proteína bruta

QM: Quadrado médio

N: Nitrogênio

P: Fósforo

K: Potássio

MV: Matéria Verde

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS.....	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1 Caracterização da espécie	2
2.2 Formas de utilização	6
2.2.1 Silagem	6
2.2.1.1 Matéria seca e poder tampão	8
2.2.1.2 pH e nitrogênio amoniacal.....	9
2.2.1.3 Degradabilidade.....	10
2.3 Rolão.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1 Localização e clima	16
3.2 Análise do solo e preparo da área	17
3.3 Correções e adubações.....	18
3.4 Cultivares e semeadura	18
3.5 Tratamentos e Delineamento experimental	18
3.5.1 Modelo estatístico.....	19
3.6 Parâmetros avaliados	20
3.6.1 Avaliações agronômicas	20
3.6.2 Cortes.....	21
3.6.3 Composição bromatológica	21
3.6.4 Ensilagem	21
3.6.5 Abertura dos silos e Avaliação das amostras da silagem.....	22
3.6.6 Preparo do material para análise de degradabilidade.....	23
3.7 Avaliação da degradabilidade ruminal	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Dados agronômicos	27
4.1.1 Altura de plantas, número de plantas e número de panículas	27
4.1.2 Produção de matéria seca.....	29

4.2 Comportamento do milho durante o período experimental (dos 70 aos 180 dias).....	32
4.2.1 Composição bromatológica	32
4.2.2 Composição bromatológica do milho antes da ensilagem	37
4.3 Silagem	40
4.3.1 Composição bromatológica	40
4.3.1.1 Teor de matéria seca	40
4.3.1.2 Teor de proteína bruta.....	42
4.3.1.3 Teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, nitrogênio amoniacal e valores de pH da silagem de milho.....	43
4.4 Estudo de degradabilidade ruminal da silagem	46
4.4.1 Matéria seca.....	46
4.5 Rolão.....	50
4.5.1 Composição bromatológica	50
4.5.1.1 Teor de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido	50
5 CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS.....	64

RESUMO

AMARAL, Pedro Nelson Cesar do. **Silagem e rolão de milho em diferentes idades de corte.** 2003. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

O milho, por se desenvolver em áreas secas e em solos de baixa fertilidade, pode ser uma alternativa o período de déficit hídrico, em função das suas características de grande rusticidade e adaptação a plantios de fim de verão ou princípio de outono, sendo considerada como cultura com grande potencial para a utilização em plantios de sucessão. O experimento foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da UFLA, utilizando o milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) estabelecido em um Latossolo Vermelho Amarelo. Os tratamentos constituíram-se de três cultivares (BN1, BRS1501 e Comum), e quatro idades de corte, 70 e 90 dias, para silagem e 160 e 180 dias, para o rolão. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, constituindo-se em fatorial com 3 x 4. Foram avaliadas os teores de MS, PB, PT (material original), pH, N-NH₃ (% N total), FDN, FDA e degradabilidade das silagens. Para o rolão, avaliou-se MS, PB, FDN e FDA. Observou-se diferenças significativa no material original, para as idades, quanto aos teores de MS, FDN e PT, variando de 22,43 a 35,73%; 64,99 a 68,47% e 7,7 e 4,3 meqHCL/100g de MS, respectivamente e, para cultivares, para o FDA de 34,40 a 37,51%. Para PB, não houve diferenças significativas, cujos valores situaram-se entre 8,14 e 10,51%. Para as silagens, houve diferenças significativas, entre as idades de corte, para os teores de MS, PB, FDN, FDA, nitrogênio amoniacal e pH, variando de 23,52% a 34,29%, 8,47% a 10,06%, 72,58% a 75,44%, 37,83% a 38,06%, 1,83% a 2,46% e 3,58 a 3,78, respectivamente. Houve efeito significativo para os valores de degradabilidade da MS para as frações potencialmente degradável e indegradável e degradabilidades potencial e efetiva, porém apresentando degradação contínua do material durante as 96 horas. Para o rolão, houve diferenças significativas, para idades de corte e cultivares, para os teores de MS, FDN e FDA, variando de 70,56% a 83,05%; de 79,74% a 87,22% e de 44,47% e 50,16%, respectivamente. Para a produção de silagem o milho plantado em maio pode ser colhido aos 90 dias de idade. A utilização dessas cultivares na forma de rolão não é recomendada, uma vez que apresentaram baixas disponibilidades de MS e reduzido valor nutritivo.

¹ Comitê orientador: Antônio Ricardo Evangelista (Orientador); José Cardoso Pinto, Joel Augusto Muniz e Josiane Aparecida de Lima.

ABSTRACT

AMARAL, Pedro Nelson Cesar do. **Millet Silage and disintegrated millet with straw and ear in different cut ages.** 2003. 78p. Dissertation (Master of Science in Animal Science)-Universidade Federal de Lavras-Lavras¹

Because millet develop in dry areas and in soils of low fertility, it can be an alternative on the period of deficit of water in function of its characteristics of great rusticity and adaptation to plantings in the end of summer or early autumn, being considered as a culture with great potential for utilization in succession plantings. The experiment was carried out in the dependences of the Animal Science Department of UFLA, using the millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) established in a Red Yellow Latossolo. The treatments were constituted of three cultivate (BN1, BRS1501 and Common), and four cut ages, 70 and 90 days for silage and 160 and 180 days, for the disintegrated millet with straw and ear. The experimental design was random blocks constituted in a factorial 3 x 4. DM, CP, PT (original material), pH, N-NH₃ (% of total N), NDF, ADF and degradability of the silages were analyzed. DM, CP, NDF and ADF were analyzed for the disintegrated millet with straw and ear. It was observed significant differences in the original material for the ages in relation to DM, NDF and PT, varying from 22,43 to 35,73%; from 64,99 to 68,47% and 7,7 and 4,3 meqHCL/100g of DM, respectively and for cultivate to the FDA from 34,40 to 37,51%. There were not significant differences for CP, whose values were between 8,14 and 10,51%. There were significant differences for silages among the cut ages for values of DM, CP, NDF, ADF, amoniacal nitrogen and pH, varying from 23,52% to 34,29%, from 8,47% to 10,06%, from 72,58% to 75,44%, from 37,83% to 38,06%, from 1,83% to 2,46% and from 3,58 to 3,78, respectively. There was significant effect for the values of DM degradability for the fractions potentially degradable and undegradable and potential and effective degradabilities, showing, however continuous degradation of the material during 96 hours. There were significant differences for the disintegrated millet with straw and ear for cut ages and cultivate for the values of DM, NDF and ADF varying from 70,56% to 83,05%; from 79,74% to 87,22% and from 44,47% to

¹ Guidance Committee:: Antônio Ricardo Evangelista (Adviser); José Cardoso Pinto, Joel Augusto Muniz and Josiane Aparecida de Lima.

50,16%, respectively. For the silage production the millet planted in May can be harvested in 90 days of age. The utilization of those cultivates in the disintegrated millet with straw and ear form is not recommended, once they presented low availability of DM and reduced nutritional value.

1 INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) é uma das mais importantes espécies vegetais em todo o mundo. Por se desenvolver em áreas secas e em solos de baixa fertilidade e ser fornecedor de alimento humano (grãos) e animal (grãos e forragem), sendo cultivado, atualmente, em 26 milhões de hectares. Originário de regiões de clima tropical semi-árido, essa forrageira é cultivada no Oeste da África há cerca de 4.000 a 5.000 anos (Martins Netto, 1998).

Por suas características agronômicas de alta resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de massa e de grãos, o milheto tem-se apresentado como uma das melhores opções de cobertura de solos em áreas de plantio direto no Brasil Central. Essa espécie também é forrageira de alto valor nutritivo, sendo de ciclo anual, de verão, adaptada para produção de silagem, feno e pastejo direto, com boa capacidade de rebrota.

Nas regiões do Brasil Central há duas estações bem definidas: estação das águas (verão), quando ocorre uma boa distribuição de chuvas, com temperaturas elevadas, e um período de seca (inverno), com escassez de chuvas, além de temperaturas baixas, resultando em um baixo rendimento forrageiro e, conseqüentemente, forte demanda por recursos forrageiros para a manutenção dos animais.

O milheto pode ser uma alternativa para este período de déficit, em função das suas características de grande rusticidade e excelente adaptação a plantios de fim de verão e princípio de outono, sendo considerado como cultura com grande potencial para a utilização em plantios de sucessão. Realizou-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar três cultivares de milheto quanto ao seu potencial para a produção de silagem e rolão, no outono.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização da espécie

O milheto pertence à família *Poaceae*, subfamília *Panicoideae*, tribo *Paniceae*, gênero *Pennisetum*, sendo incluído, juntamente com o capim-elefante (*P. purpureum*), na seção *Pennisetum*, por Bruken (1977). Várias sinonímias botânicas são relatadas para essa espécie, entre as quais destacam-se *P. typhoides* Stapf e Hubbard, *P. americanum* (L.) Leeke ou *P. glaucum* (L.) R. Br., sendo comum em trabalhos a utilização destes nomes científicos.

A espécie *Pennisetum glaucum* apresenta ciclo vegetativo anual, porte ereto, podendo apresentar um único caule e atingir de 1 a 3 m. Os caules são compactos, exceto abaixo da panícula. As folhas medem 20 a 100 cm de comprimento e 5 a 10 mm de largura. A inflorescência é uma panícula densa ou contraída com 10 a 50 cm de comprimento e 0,5 a 4,0 cm de diâmetro (Bogdan, 1977; Pupo, 1979; Alcântara & Bufarah, 1988). Apresenta boa resistência à seca e a doenças, é tolerante a baixos níveis de fertilidade do solo e tem boa produção de sementes não deiscentes. Os grãos, quando maduros, são pequenos, de cor cinza, branca, amarela ou a mistura dessas cores, podendo produzir de 500 a 2.000 sementes por panícula.

Dentre essas características, destaca-se a sua grande tolerância à seca, que se deve ao amplo sistema radicular, que pode alcançar 3,60 m de profundidade (Skerman & Riveros, 1992), e a sua grande eficiência na utilização de água para produção de matéria seca (MS), necessitando de 282 a 302 g de água para produzir 1 g de MS (Lira, 1982). De acordo com Sharma & Davies (1988), citados por Lima et al. (1999), o milheto é um dos mais importantes cereais produzidos nas regiões semi-áridas tropicais do mundo pois consegue

produzir em regiões de precipitação anual de 300-800 mm e em solos de baixa fertilidade.

Entre as cultivares existentes, destacam-se (Scaléa, 1999):

- **Comum ou Italiano:** possui porte de 107 até 189 cm, bastante desuniforme quanto ao desenvolvimento e com as panículas pequenas (não mais de 25cm). Essa cultivar é usada basicamente para cobertura do solo, em áreas de plantio direto.
- **BN - 1 (Bonamigo 1, Africano):** porte de 170 a 230 cm, com desenvolvimento muito uniforme e panículas bem grandes (50 cm ou mais).
- **BN - 2 (Bonamigo 2, Africano):** possui porte de 140 até 220 cm, desenvolvimento uniforme e grande perfilhamento, sistema radicular vigoroso e panículas grandes (20 a 35 cm), com boa produção de sementes, semelhante ao anterior, só que, por ser mais tardio e menos sensível ao fotoperíodo, é indicado para plantios tardios (safrinha).
- **BRS 1501:** porte de 160 a 250 cm e panículas de tamanho variado (30 a 50 cm), desenvolvida pela Embrapa Milho e Sorgo. É uma cultivar adaptada para produção de massa, possui bom potencial de produção de grãos e boa capacidade de perfilhamento.

O milheto é uma espécie de duplo propósito, cujos grãos são usados para consumo humano e animal, sendo a planta inteira utilizada como alimento para o gado, na forma de capineira ou pastejo direto, pois produz grande quantidade de folhagem tenra, nutritiva, palatável e atóxica (Minocha, 1991). A espécie é também considerada o sexto cereal mais importante do mundo, depois do trigo, arroz, milho, cevada e sorgo. Segundo Pantulu & Rao (1968), nutricionalmente, o grão do milheto é superior ao do trigo, do arroz e do milho em relação ao conteúdo mineral (principalmente cálcio e ferro) e é semelhante quanto aos outros constituintes. Burton & Powell (1968) comentam que análises químicas

feitas por Aykroyd et al. (1963) revelaram que o conteúdo e balanço de aminoácidos essenciais no milheto são iguais ou superiores ao de outros cereais. Essa forrageira apresenta bom valor nutritivo (até 24% de PB), boa palatabilidade e digestibilidade (60 a 78%) quando em pastejo, não ocorrendo problema de toxidez aos animais em qualquer idade da planta.

A produção forrageira, varia, em função das condições climáticas, fertilidade do solo, época de semeadura, intervalo entre cortes, estágio de desenvolvimento e cultivar utilizada. Conforme Bogdan (1977), a produção de matéria seca do milheto varia entre 7 a 10 t/ha, sendo esses valores médios observados em condições experimentais e/ou em cultivos intensivos bem manejados.

Em vários estados do país foram observadas produções de matéria seca variando de 1,20 a 21,92 t/ha (Lira et al., 1977; Gutierrez et al., 1976; Andrade & Andrade, 1982a; Silva et al., 1995).

A produção de matéria seca de cultivares de milheto, sorgo e milho, visando o pastejo e/ou ensilagem, foi avaliada por Saibro et al. (1972) durante dois anos agrícolas. O ano agrícola 69/70 foi usado para avaliação das forrageiras sob pastejo e o período 70/71 visava a ensilagem. As produções das cultivares de milheto, no agrícola de 1969/70, foram superiores às de sorgo. No ensaio de 1970/71, as cultivares de milheto também foram superiores às de sorgo e de milho. Os autores concluíram que devido ao fato de apresentar bom rendimento forrageiro, além de outras características agrônômicas desejáveis, esta espécie representa opção promissora para produção de forragem nas condições do Rio Grande do Sul. Neste sentido, foram destacadas a cv. Comum para utilização sob pastejo direto e a cv. Tiflata para ensilagem.

Estudando a influência de épocas de semeadura (1ª quinzena de setembro a 2ª quinzena de janeiro) sobre a produção de matéria seca do milheto,

sorgo sudão e teosinto, Silva et al. (1995) concluíram que a produção média de MS diferiu significativamente entre as espécies, tendo sido de 11,4; 9,76 e 6,67 t/ha, respectivamente, para sorgo sudão, milho e teosinto. A melhor época de semeadura, considerando a produção de MS, foi definida como sendo os meses de setembro e outubro, para o teosinto, e a partir da segunda quinzena de setembro para o sorgo sudão e milho, estendendo-se até a segunda quinzena de outubro e de novembro, respectivamente.

Avaliando a produção e qualidade do milho comum quando colhido em três estádios de crescimento, vegetativo, emborrachamento e florescimento, Guterres et al. (1976) relataram que a maior produção de MS foi obtida no estádio de florescimento (13 t/ha), seguido pelo estádio de emborrachamento (10,4 t/ha) e, finalmente, pelo estádio vegetativo (5,8 t/ha). A porcentagem de MS aumentou com a maturidade (11,2; 14,6 e 20,3%), porém foi sempre inferior aos valores adequados para a ensilagem que, conforme Muck (1988), deve situar-se entre 30 a 35% para que o alimento seja bem conservado. Freitas & Saibro (1976) atribuíram tal fato à baixa porcentagem de MS do milho e a elevada relação folha/haste encontrada nessa forrageira. Andrade & Andrade (1982a) estudaram a produção e composição bromatológica do milho colhido aos 68, 81 e 134 dias após a semeadura. As produções de MS (6,74; 10,82 e 21,92 t/ha) e os teores de MS (12,34; 14,11 e 27,08%) da forragem aumentaram entre os 68 e 134 dias após a semeadura e o corte realizado aos 134 dias (estádio de grãos leitosos) foi considerado o mais indicado para a produção de silagem de boa qualidade.

Avaliando o rendimento forrageiro e a composição química de cultivares de sorgo e milho comum, Freitas & Saibro (1976) observaram que a produtividade de MS do milho comum (10,7 t/ha em quatro cortes) foi superior à observada para as cultivares de sorgo (3,1 a 4,2 t/ha em três cortes). Além disso, a digestibilidade da MS do milho comum (66,1%) foi superior a

das cultivares de sorgo. Assim, a associação entre a produção e digestibilidade determinou a maior produção de MS digestível observada para o milho comum (7,1 t/ha) em relação aos cultivares de sorgo (1,9 a 2,6 t/ha). Os autores concluíram que a superioridade do milho comum foi parcial, sendo necessárias informações de desempenho animal para se obterem conclusões mais seguras.

2.2 Formas de utilização

2.2.1 Silagem

Silagem é o produto obtido por fermentação anaeróbica de forragens contendo adequada porcentagem de MS. É um dos processos mais importantes na conservação de plantas forrageiras para servir como alimento, principalmente durante os períodos de escassez de forragens, processo este de grande importância econômica para a maioria dos países do mundo, inclusive o Brasil, em virtude da produção irregular das plantas forrageiras durante as estações do ano (Andrighetto et al., 1983).

A qualidade da silagem depende basicamente do estágio de desenvolvimento da planta no momento de ser ensilada. Segundo Silveira (1975), a planta deve ser cortada para ser ensilada em um estágio de maturidade em que esteja em um maior equilíbrio nutritivo, isto é, quando apresentar um alto rendimento de MS, bom nível protéico e baixo conteúdo de frações fibrosas. Para o milho e sorgo, que são espécies mais adaptadas ao processo de ensilagem, as recomendações para que sejam cortadas é quando a planta inteira apresenta um teor de MS entre 30 e 35%.

Segundo Lima et al. (1999), no Brasil há poucos estudos relacionados à ensilagem de milho; entretanto, a produção de quantidades elevadas de forragem de alta qualidade, associada a características químicas (% de MS da

planta, teor de carboidratos solúveis e baixo poder tampão) que favorecem padrões desejáveis de fermentação, deve nortear a produção de silagem a partir do milho.

Estudando as características de composição química da silagem e rendimento de MS de milho, com ou sem adição de melaço (6%) ou cana-de-açúcar (20%) em combinação com três datas de corte (68, 81 e 134 dias de crescimento), Andrade & Andrade (1982a) observaram que as melhores silagens foram obtidas quando a forragem estava com de 134 dias, pois nesse estágio ela apresentou valores de pH abaixo de 4,2, carboidratos solúveis com valores de 9,13% e teor de MS ao redor de 27%.

Avaliando a silagem de milho sem e com aditivos (20% de cana integral e 6% de melaço), Andrade & Andrade (1982b) comentam que não há necessidade de utilização desses aditivos, uma vez que os teores de nutrientes digestíveis totais não diferiram entre as silagens.

Araújo et al. (2000) avaliaram a qualidade e perfil de fermentação das silagens de três cultivares de milho (CMS01, CMS02 e BN2), não constataram variação nos teores de MS e observaram que estes encontravam-se dentro da faixa considerada normal (em torno de 30 a 35%) e não sofreram variação durante o processo de fermentação. Os autores não observaram mudanças significativas nos teores de proteína bruta (PB) (que variou de 9,59 até 11,32%) e concluíram que todos as três cultivares avaliadas poderiam ser utilizados para a produção de silagem. De acordo com o sistema de avaliação da qualidade de silagens proposto por Paiva (1976), estas silagens podem ser classificadas como de mediana qualidade.

2.2.1.1 Matéria seca e poder tampão

Vários fatores contribuem para a obtenção de silagem de boa qualidade, porém o teor de MS desempenha um papel fundamental. Assim, no tocante à forragem, o teor de MS no momento da ensilagem é um dos fatores mais importantes que determinará a qualidade da fermentação e, conseqüentemente, da silagem (Evangelista & Lima, 2001).

Para os teores de MS da silagem de milho, encontram-se diversos valores, de 23,0 a 33,1% (Seiffert & Prates, 1978); de 22,4 a 33,53% (Bona Filho & López, 1979); de 22,40 a 33,44% (Codagnone & Sá, 1985); de 22,64 a 24,49% (Araújo et al., 2000) e de 32,04 a 38,23% (Grise et al., 2001).

Segundo Evangelista & Lima (2000) a silagem de milho pode apresentar em torno de 27% de MS, tratando-se, portanto, de um produto com bom valor nutritivo, podendo ser utilizado por vacas de leite em produção e por bovinos em confinamento ou em fase de crescimento.

O poder tampão é determinado pela quantidade de ácido requerido para baixar o pH da forragem no interior do silo a um nível estável. Assim, a resistência à alteração do pH durante o processo de fermentação é devida à capacidade de tamponamento da planta, que é característica de cada forrageira e se altera com os seus estádios de maturação (Moisio & Heikonen, 1994).

2.2.1.2 pH e nitrogênio amoniacal

Com relação aos parâmetros de avaliação do processo fermentativo, o índice de pH, os ácidos orgânicos e o nitrogênio amoniacal são os mais utilizados. Uma boa silagem deve ter um pH na faixa de 3,8 a 4,2 (Ruiz, 1992; Lavezzo, 1994). A preservação da forragem na forma de silagem é baseada no processo de conservação em ácido, em que um rápido decréscimo do pH leva à redução da atividade proteolítica, mediada por enzimas da própria planta, e faz cessar o crescimento de microrganismos anaeróbicos indesejáveis, em especial enterobactérias e clostrídeos (Muck & Bolsen, 1991). Geralmente, um baixo pH final não garante que a atividade clostridiana foi prevenida durante o processo de fermentação. Para que isso ocorra é necessário que a redução do pH seja rápida. McPherson & Violanti (1966), citados por Andrade (1995), afirmam que mais importante que o pH final é a rapidez com que este é reduzido na massa ensilada. A queda rápida do pH reduz a atividade proteolítica das enzimas, conseqüentemente poupando as proteínas (Bolsen, 1995).

Silagens com desenvolvimento clostridiano significativo são caracterizadas por alto pH final, altos teores de amônia e ácido butírico, resultando em forragem mal preservada, com baixo consumo e também baixa utilização do nitrogênio pelos animais (Leibensperger & Pitt, 1987).

Andrade & Andrade (1982a) avaliaram a composição química e a qualidade da silagem de milheto pelo pH comparando dois aditivos (cana-de-açúcar e melão), com três datas de corte (68, 81 e 134 dias). Relataram que os valores de pH estavam entre 3,5 e 5,3 para todas as silagens. A grande maioria dos valores de pH se encontrava abaixo de 4,2 valor que caracteriza as silagens de boa qualidade, porém nem todas se apresentaram boas, por causa da presença dos ácidos butírico e acético em teores acima daqueles considerados satisfatórios.

Estudando o efeito do uso de inoculantes comerciais na composição química e pH da silagem de milho, Grise et al. (2001) relataram que os inoculantes não demonstraram efeito na qualidade de conservação em relação aos parâmetros avaliados.

De acordo com Evangelista & Lima (2001), o conteúdo de amônia das silagens, expresso como porcentagem do nitrogênio amoniacal (N-NH₃) em relação ao nitrogênio total, é amplamente utilizado na avaliação de silagens.

Na silagem, um baixo teor de nitrogênio amoniacal, inferior a 10% do nitrogênio total, indica que o processo de fermentação não resultou em quebra excessiva da proteína em amônia e que os aminoácidos constituem a maior parte do nitrogênio não-protéico (Van Soest, 1994). Ao contrário, um teor de nitrogênio amoniacal superior a 15% do nitrogênio total significa que a quebra de proteínas foi considerável. Tais silagens podem ser menos aceitas pelos animais, resultando em baixo consumo.

Araújo et al. (2000), trabalhando com três cultivares de milho, observaram que as porcentagens de nitrogênio amoniacal variaram de 3,32% a 9,01%, classificando a silagem como bem preservada.

2.2.1.3 Degradabilidade

A fibra é o componente dos alimentos que é lentamente digerido ou contém fração indigestível. É a medida da parede celular das plantas: a porção estrutural (de suporte) do vegetal.

Os compostos fibrosos da parede celular, incluindo a celulose, hemicelulose e lignina, bem como pectina, são digeridos somente por meio da fermentação microbiana, exceto a lignina. No rúmen, uma grande população de bactérias, protozoários e fungos produzem enzimas que “quebram” os

componentes complexos da parede celular em pequenas moléculas, como a glicose.

A natureza e concentração dos carboidratos estruturais da parede celular são os principais determinantes da qualidade dos alimentos volumosos, especialmente de forragens. A parede celular pode constituir de 30 a 80% da MS da planta forrageira, na qual se concentram os carboidratos, como a celulose, a hemicelulose e pectina. Além disto, podem constituir a parede celular, componentes químicos de natureza diversa dos carboidratos, tais como, tanino, nitrogênio, sílica e outros (Norton, 1982).

Nutricionalmente, a fibra é a porção do alimento que tem digestão limitada, requer mastigação e ruminação para redução do tamanho da partícula e ocupa espaço no rúmen devido ao seu volume, limitando, assim, o consumo.

A escolha da cultivar baseada na determinação do valor nutricional da forragem pode ser realizada com o auxílio de diversas técnicas que permitem a medição do desaparecimento da MS do alimento. A avaliação da digestibilidade, pode ser realizada *in vitro*, por meio da avaliação da digestibilidade verdadeira e aparente da matéria seca (Goering & Van Soest, 1970). Entretanto, atualmente, para a medição do desaparecimento de MS dos alimentos está sendo utilizada uma outra técnica, a degradabilidade *in situ*, que é considerada uma forma mais precisa para a determinação do desaparecimento da MS do que a digestibilidade *in vitro* de Tilley-Terry (Van Soest, 1982; Barrière et al., 1997).

A técnica de degradabilidade *in situ* apresenta alguns detalhes importantes que devem ser considerados, como, por exemplo, a quantidade de amostra por saquinho de incubação, que deve estar entre 10 e 20 mg/cm²; a porosidade dos saquinhos de incubação, que deve estar entre 40 e 60 µm; para alimentos protéicos e energéticos o tamanho das partículas do material a ser incubado deve ser de 2 mm, enquanto, para grãos de cereais, subprodutos

fibrosos, fenos e silagens, o tamanho das partículas do material deve ser de 5 mm (Nocek, 1988). Esses cuidados permitem condições próximas às ideais para a atuação nos alimentos de enzimas, temperatura, pH, entre outros fatores, porém não submete os alimentos a condições idênticas às situações encontradas nos animais, pois eles não sofrem a mastigação, ruminação e passagem através do trato digestivo (Nocek, 1988).

O tempo de incubação é um dos principais fatores que afetam a técnica *in situ*, e é destacado como o aspecto mais importante deste fator (Cerdeira et al., 1987). Como regra geral, para que o máximo potencial de degradação seja alcançado, Orskov et al. (1980) recomendam, para forragens de alta qualidade, de 24 a 60 horas e de 48 a 72 horas para forragens de baixa qualidade.

Segundo Sampaio (1994), recomenda para o estudo da degradação de forrageiras, o intervalo de 6 a 96 horas é o recomendado. O autor cita que três ou quatro tempos de incubação estimariam a equação da degradabilidade com a mesma eficiência que sete ou mais tempos. Também Reis (2000) cita que um maior número de tempos de incubação nesse intervalo, além de aumentar o trabalho experimental, poderia interferir no processo digestivo devido às constantes retiradas dos sacos do rúmen, o que certamente ocasionaria elevação do erro experimental e estresse do animal.

2.3 Rolão

Até o momento, publicações científicas sobre a cultura do milho utilizada como rolão não foram encontradas para a região sul de Minas Gerais.

Rolão é o nome que se dá à planta inteira do milho ou do sorgo, que é seca naturalmente a campo e triturada, fornecendo mais uma alternativa para a alimentação do rebanho durante a seca. A época ideal para se preparar o rolão

destas culturas é de 150 a 200 dias após o plantio, ocasião em que a planta encontra-se totalmente seca o que contribui para redução das perdas por desenvolvimento de mofo ou apodrecimento. O armazenamento pode ser efetuado em galpões, podendo ser triturado, a granel ou ensacado e a campo, em medas, cobertas com lona plástica ou capim (Vilela, 1983).

O rolão de milho é constituído, em média, por 46% de grãos, 8% de palha da espiga, 11% de sabugo e 35% de colmo e folha. Seu rendimento médio é de 6 a 8 t/ha, enquanto, para o sorgo, o rendimento é de 9 a 12 t/ha.

Trabalhando com carneiros em um ensaio de digestibilidade com silagem e rolão de milho, Melotti (1969) observou que não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto aos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta (PB), extrativo não nitrogenado (ENN) e energia bruta (EB), porém, a silagem foi significativamente superior ao rolão, em relação ao coeficiente de digestibilidade da MS, fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE). Em um outro experimento com carneiros, Lucena (1986) determinou o valor nutritivo do rolão de milho puro e suplementado com farelo de algodão com diferentes níveis de proteína (7,3%; 9,3% e 11%) e observou que houve maiores consumos de MS, matéria original (MO) e PB, quando se elevou o nível protéico das rações por meio da adição de farelo de algodão, porém não houve um aumento na digestibilidade da MS e MO, embora tenha aumentado a digestibilidade da PB. O autor concluiu que o rolão de milho deve receber suplementação protéica quando empregado na alimentação de ruminantes.

Estudando o efeito comparativo entre a silagem e o rolão de milho, Mattos (1972) concluiu que esses dois alimentos se equivalem nutricionalmente e podem ser substituídos um pelo outro na alimentação animal, sendo que seus resultados são igualmente melhorados com a adição de suplemento protéico. Comparando o valor da silagem com e sem aditivos com rolão de milho,

Gonçalves (1978) concluiu que o rolão é um alimento de valor nutritivo semelhante à silagem sem aditivos. Ainda, o autor observou que houve ligeira tendência de os volumosos secos serem mais bem consumidos do que as respectivas silagens.

Avaliando a composição química dos restos culturais e do rolão, Silva (1981), verificou que os componentes da planta de milho apresentavam-se como fontes relativamente boas de energia. Quanto ao rolão, existe uma certa divergência entre valores devido, provavelmente, à proporção de grãos, sabugo e palha da espiga e aos coeficientes de digestibilidade desses materiais.

O valor nutritivo das forrageiras diminui com o avanço da idade, influenciando diretamente sobre a produção animal, tornando necessária uma suplementação adequada a fim de atender às exigências nutricionais dos ruminantes. Neste sentido, Nogueira & Pizarro (1978) estudaram os efeitos da suplementação protéica de novilhos alimentados com silagem ou rolão de milho, sendo estes alimentos suplementados com farelo de algodão. Os resultados levam a concluir pela superioridade do rolão em relação à silagem no que diz respeito ao ganho de peso.

Avaliando variedades e híbridos de milho, sorgo e milheto em quatro idades diferentes para a produção de silagem e rolão, Codagnone & Sá (1985) concluíram, do ponto de vista de fermentação, que as silagens apresentaram com boa ou média qualidade; e quanto ao rolão, os milhetos e os sorgos não se prestariam para esta utilização, pois neste trabalho, essas culturas apresentaram teores de MS bem inferiores ao recomendado.

Em um trabalho mais recente, Neiva et al. (1998) avaliaram a composição química da silagem e do rolão de milho, submetidos ou não a amonização, e concluíram que a amonização alterou a composição dos volumosos apenas no que se refere ao teor de nitrogênio total, pois as alterações

nos constituintes da parede celular foram pequenas. Ainda nesse trabalho, os autores avaliaram o desempenho de bovinos de corte recebendo essas dietas e observaram que a amonização dos volumosos não melhorou o desempenho dos animais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e clima

O experimento foi conduzido em Lavras - MG, em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

A Estação Climatológica Municipal de Lavras, está situada no Campus da UFLA, no município de Lavras, Estado de Minas Gerais, nas coordenadas de 21°14' S, e 45°00' W e altitude de 918,84 m (Brasil,1992). Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, subtropical com verão quente e chuvoso e inverno frio e seco, caracterizado por um total de 23,4 mm de chuvas no mês mais seco e 295,8 mm no mês mais chuvoso, com precipitação total anual de 1.529,7 mm e temperaturas médias e mínima iguais a 22,1 e 15,8°C, respectivamente. No período de execução do experimento foram observados os valores de temperatura, precipitação média e umidade relativa do ar constantes na Tabela 1.

A área experimental situa-se em uma meia encosta de uma vertente de topografia ondulada (declividade entre 12 a 18%), cuja cobertura pedológica é um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico a moderado, de textura argilosa.

TABELA 1. Temperaturas máximas, mínimas, médias, precipitação pluvial e umidade relativa do ar (UR) durante o período experimental

MÊS	TEMPERATURA (°C)						PREC. (mm)		UR (%)	
	MÁXIMA		MÍNIMA		MÉDIA		1	2	1	2
	1	2	1	2	1	2				
Mar/02	31,6	27,0	15,6	17,3	23,6	20,9	72,0	174,0	75,5	77,3
Abr/02	31,4	25,4	14,2	15,4	22,8	19,8	0,4	67,0	66,7	80,1
Mai/02	31,2	24,7	8,1	12,7	19,6	17,5	17,5	40,6	72,3	77,4
Jun/02	29,0	23,9	9,4	11,1	19,2	16,3	0,0	27,9	64,8	76,1
Jul/02	28,2	23,7	6,3	10,4	17,3	15,8	15,8	23,4	66,8	72,2
Ago/02	31,8	25,7	11,7	11,7	21,7	17,7	9,0	24,8	56,7	67,1
Set/02	30,8	24,4	6,2	13,6	18,5	19,0	55,2	72,5	65,2	69,2
Out/02	35,1	27,2	14,5	15,6	24,8	20,4	63,6	126,0	54,2	74,1

Fonte: Estação climatológica principal de Lavras – Setor de Agrometeorologia do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras.

1) Médias para obtidas durante o período experimental; 2) Médias obtidas no período de 1965 a 1990.

3.2 Análise do solo e preparo da área

Foi feita a análise de solo antes da implantação do experimento com a finalidade de determinar a necessidade de corretivo (calcário) e fertilizantes (NPK e micronutrientes), de acordo com as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999). Na ausência de recomendação para o milho nesta publicação, utilizaram-se as recomendadas para o sorgo forrageiro. As práticas culturais adotadas para o preparo do solo foram as convencionais para a cultura do milho e do sorgo, as quais constituíram em uma aração profunda, seguida de uma gradagem.

3.3 Correções e adubações

Não houve a necessidade da utilização de calcário, pois, na análise do solo, o valor da saturação por bases estava em torno de 69%, enquanto o valor indicado para a cultura é de 60%.

Para a adubação de plantio, foram utilizados 80 kg/ha de P_2O_5 (444,4 kg de super fosfato simples), 60 kg/ha de K_2O (103,4 kg de cloreto de potássio) e 20 kg/ha de N (100 kg de sulfato de amônio), posteriormente foi feita uma adubação de cobertura, aos 45 dias após a emergência das plântulas, com 100 kg/ha de N (500 kg de sulfato de amônio). Foram controladas as ervas daninhas por meio de capinas manuais. O controle de saúvas foi efetuado com iscas formicidas ou pó químico, quando necessário.

3.4 Cultivares e semeadura

Foram utilizadas as cultivares BN1 BRS1501 e Comum. A semeadura foi realizada em 20 de março de 2002, em sulcos espaçados de 70 cm com profundidade de 15 cm. Para abertura dos sulcos utilizaram-se sulcadores acoplados a um trator. Empregaram-se 40 kg/ha de sementes.

3.5 Tratamentos e Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 12 tratamentos e três repetições. Os tratamentos, dispostos no esquema fatorial 3 x 4, foram as três cultivares de milho e quatro idades de corte (70, 90, 160 e 180 dias).

As parcelas foram constituídas de sete linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,70 m, com uma área total de 24,50 m². Foram

consideradas como bordadura as linhas externas e 0,50 m nas extremidades, resultando 14 m² de área útil. A área da bordadura foi de 10,5 m².

Após coleta de dados, os mesmos foram analisados por meio do Software estatístico SAS® System – Statistical Analysis System (SAS, 1995). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA), sendo que para o fator cultivar, quando significativo, foi aplicado o teste Tukey com significância de 5% de probabilidade. Para os fatores idade de corte e desdobramento da interação idade de corte x cultivar, foi efetuado o estudo de regressão, quando ocorreu significância no teste de F.

3.5.1 Modelo estatístico

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + B_j + I_k + VI_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = observação referente ao cultivar i , submetida à idade k , do bloco j ,

μ = Média geral;

C_i = o efeito da cultivar i , com $i = 1, 2$ e 3 ;

B_j = o efeito do bloco j , com $j = 1, 2$ e 3 ;

I_k = o efeito da idade de corte k , com $k = 1, 2; 3$ e 4 ;

VI_{ij} = o efeito da interação da cultivar i com a idade de corte j ;

e_{ijk} = erro experimental associado aos valores observados (Y_{ijk}), que, por hipótese, apresentam distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

O modelo estatístico utilizado para a silagem e o rolão foi:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + B_j + I_k + VI_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = observação referente ao cultivar i , submetida à idade k , do bloco j ;

μ = Média geral;

C_i = o efeito da cultivar i , com $i= 1, 2$ e 3 ;

B_j = o efeito do bloco j , com $j= 1, 2$ e 3 ;

I_k = o efeito da idade de corte k , com $k= 1, 2$;

VI_{ij} = o efeito da interação da cultivar i com a idade de corte j ;

e_{ijk} = erro experimental associado aos valores observados (Y_{ijk}), que, por hipótese, apresentam distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

3.6 Parâmetros avaliados

3.6.1 Avaliações agronômicas

Avaliaram-se o número médio por m^2 , a altura de plantas e o número de panículas por m^2 , utilizando-se as três fileiras centrais da parcela.

As alturas foram tomadas em cinco plantas escolhidas aleatoriamente, medindo-se a distância da superfície do solo até ao ápice da inflorescência, com um trena graduada em centímetros. Para o número total de plantas/ m^2 e número de panículas/ m^2 , para fazer esta avaliação considerou-se como bordadura dois metros de cada extremidade da parcela e mediu-se um metro em cada linha das três linhas centrais.

3.6.2 Cortes

Os cortes foram realizados em quatro épocas:

- a) aos 70 e 90 dias após a semeadura, para a produção da silagem;
- b) aos 160 e 180 dias após a semeadura, para a produção do rolão.


Nas épocas pré-determinadas, as plantas da área útil de cada parcela foram cortadas manualmente, a uma altura de 5 cm do solo, com cutelo. O material da área útil de cada parcela foi pesado, retirando-se, a seguir, 1 kg de amostra. Estas amostras foram colocadas em sacos apropriados para a realização da pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas, pesadas, moídas e, posteriormente, armazenadas em recipientes plásticos adequados para a realização posterior das análises laboratoriais. Também, parte coletada do material foi destinada à produção de silagem.

3.6.3 Composição bromatológica

Do material original e do rolão foram avaliados o teor e o rendimento de matéria seca (MS), a proteína bruta (PB), a fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA), conforme metodologias descritas em SILVA (1990), e o poder tampão do material original, conforme técnica proposta por Playne & McDonald (1966).

3.6.4 Ensilagem

O material colhido foi picado mecanicamente em partículas de 1,0 a 2,0 cm de tamanho em um desintegrador estacionário, no Setor de Ovinocultura. Após intensa homogeneização do material picado, parte foi ensilada em silos de laboratório de "PVC" de 10 cm de diâmetro e 40 cm de comprimento. O



material ensilado foi compactado com pêndulo de ferro e os silos foram fechados com tampas de "PVC" dotadas de válvulas tipo "Bunsen", lacrados com fita adesiva. Depois de fechados, foram colocados com a tampa voltada para baixo, visando facilitar a saída de efluentes, simulando um silo trincheira.

3.6.5 Abertura dos silos e Avaliação das amostras da silagem

Transcorridos 50 dias, os silos foram abertos. O conteúdo superior e inferior de cada silo foi descartado. O material central do silo foi homogeneizado, amostrado e a amostra foi pesada em sacos de papel, levada para estufa de ventilação forçada a 60-65°C por 72 horas. Após 30 minutos em temperatura ambiente, o material foi pesado novamente para a determinação de matéria pré-seca. As amostras pré-secas foram moídas em peneiras de dois milímetros, utilizando-se um moinho do tipo Willey, colocadas em recipientes de polietileno com tampa, identificadas e armazenadas para posteriores análises. Parte das amostras deste material foi destinadas para as análises de degradabilidade e outra parte foi congelada.

No momento em que o silo foi aberto, 10,0 g da silagem foram imediatamente utilizadas para avaliação de pH, utilizando-se um potenciômetro Beckman Expandomatic SS-2 após a extração do suco de cada silagem.

As análises bromatológicas foram efetuadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA.

Na silagem foram determinados o pH, a matéria seca (MS) a proteína bruta (PB), conforme os métodos recomendados pela AOAC (1990).

A determinação de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram feitas conforme metodologias propostas por Van Soest et al. (1991).

Das amostras congeladas foi extraído o suco, com prensa hidráulica, para a determinação do teor de nitrogênio amoniacal como porcentagem do nitrogênio total [N-NH₃ (%Ntotal)] (AOAC, 1990).

3.6.6 Preparo do material para análise de degradabilidade

Parte do material da silagem foi separado, seco em estufa a 65°C, por 48 horas, e acondicionado em saco de papel. Posteriormente essas amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, em partículas de 5 mm, pesadas e acondicionadas em potes plásticos, com tampa, para serem posteriormente utilizadas nas análises de degradabilidade.

3.7 Avaliação da degradabilidade ruminal

Para avaliação da degradabilidade ruminal foram utilizadas três vacas não lactantes da raça Jersey, fistuladas no rúmen e com peso médio de 420 kg. As vacas foram confinadas em local adequado, onde receberam silagem de milho, *ad libitum*, fornecida de manhã e à tarde.

Utilizou-se a técnica da degradabilidade "*in situ*" através do uso de sacos de náilon do tipo "fairlon" incubados no rúmen, medindo 15 x 7 cm com porosidade aproximada de 50 µm, fechados a quente em máquina seladora (Teixeira, Huber e Wanderley, 1988).

Inicialmente, os sacos foram colocados em estufa a 65°C com ventilação forçada por 48 horas, retirados e colocados em dessecador até resfriarem, sendo então pesados.

Posteriormente, as amostras de silagem foram colocadas nos sacos, na quantidade de 3 g por saco, e estes foram fechados e colocados em estufa de

ventilação forçada a uma temperatura de 65°C durante 24 horas, retirados e depositados em dessecador para serem resfriados e pesados.

Os sacos foram então colocados em sacolas de filó, medindo 15x30 cm, juntamente com um pequeno peso de chumbo de 100,0 g. As sacolas foram amarradas com um fio de náilon, deixando um comprimento livre de 1,0 m para que as mesmas tivessem livre movimentação nas fases sólida e líquida do rúmen. Cada sacola foi então depositada na região do saco ventral do rúmen por 0, 3, 6, 9, 12, 24, 36, 48, 72 e 96 horas, permanecendo a extremidade do fio de náilon amarrado à cânula.

Foram colocados 36 sacos por vez, em cada animal, dentro do rúmen nos seus respectivos horários de incubação. Foram confeccionados 540 sacos no total (3 sacos/silagem/idade/tempo/animal).

Após o término da fase de incubação, as sacolas de filó foram retiradas do rúmen, abertas e os sacos de náilon, contendo as amostras, foram imediatamente colocados em um balde de plástico contendo gelo para cessar a atividade microbiana e, logo em seguida, foram lavados em máquina apropriada para este fim, conforme modelo apresentado por Teixeira (1992), e colocados em estufa a 65°C durante 48 horas, resfriados em dessecador e pesados.

Os sacos referentes ao tempo zero, para determinar a fração prontamente solúvel, foram introduzidos na massa ruminal e imediatamente retirados, recebendo, então, o mesmo tratamento destinado aos demais tempos.

Os alimentos e os resíduos remanescentes nos sacos de náilon recolhidos no rúmen foram analisados quanto ao teor de MS. A porcentagem de degradação foi calculada pela proporção do alimento remanescente nos sacos após a incubação ruminal.

Os dados obtidos foram ajustados para uma regressão não linear pelo método de Gauss-Newton (Neter, Wasserman e Kutner, 1985), por meio do

software SAS® System – Statistical Analysis System (SAS, 1995), conforme a equação proposta por Orskov e McDonald (1979)

$$Y = a + b (1 - e^{-ct})$$

em que:

Y = degradabilidade acumulada do componente nutritivo analisado, após um tempo t;

a = intervalo da curva de degradabilidade quando t = 0, correspondendo à fração solúvel do componente nutritivo analisado;

b = potencial de degradabilidade da fração insolúvel do componente nutritivo analisado;

a + b = degradabilidade potencial do componente nutritivo analisado, quando o tempo t não é um fator limitante;

c = taxa de degradação por ação fermentativa da fração b;

t = tempo de incubação;

e = base dos logaritmos naturais.

Uma vez calculadas as constantes a, b e c, estas foram aplicadas à equação proposta por Orskov e McDonald (1979)

$$P = a + \left(\frac{b \cdot c}{c + k} \right)$$

em que:

P = degradabilidade ruminal efetiva do componente nutritivo analisado;

k = taxa de passagem ruminal do alimento (0,05%h).

A degradabilidade efetiva ruminal foi calculada e expressa em termos de MS efetivamente degradada no rúmen.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados agronômicos

4.1.1 Altura de plantas, número de plantas e número de panículas

Os dados de altura de plantas, número de plantas e número de panículas são apresentados na Tabela 2. Para o número de plantas por metro linear houve diferença significativa ($P < 0,01$) para os fatores cultivar e idade de corte (Tabela 2 e Figura 2), sendo que, para a interação cultivar x idade, não foi verificado efeito significativo ($P > 0,05$).

TABELA 2. Médias para dados agronômicos das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

Cultivares	Idades (dias)				Média
	70	90	160	180	
Altura de plantas (cm)					
BRS1501	88,89 a	98,11 a	87,33 a	95,00 a	92,33 a
BN1	69,22 a	127,66 a	110,67 a	108,22 a	103,94 a
Comum	75,67 a	105,56 a	87,66 a	105,44 a	93,58 a
Média	77,92	110,44	95,22	102,88	
Número de plantas/m²					
BRS1501	323 a	231 a	237 a	200 a	247 b
BN1	268 a	207 a	203 a	194 a	217 b
Comum	374 a	321 a	341 a	207 a	310 a
Média	321	253	260	200	
Número de panículas/m²					
BRS1501	33 a	61 a	94 a	106 a	73 a
BN1	53 a	96 a	93 a	91 a	83 a
Comum	90 a	96 a	107 a	116 a	101 a
Média	57	84	97	104	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

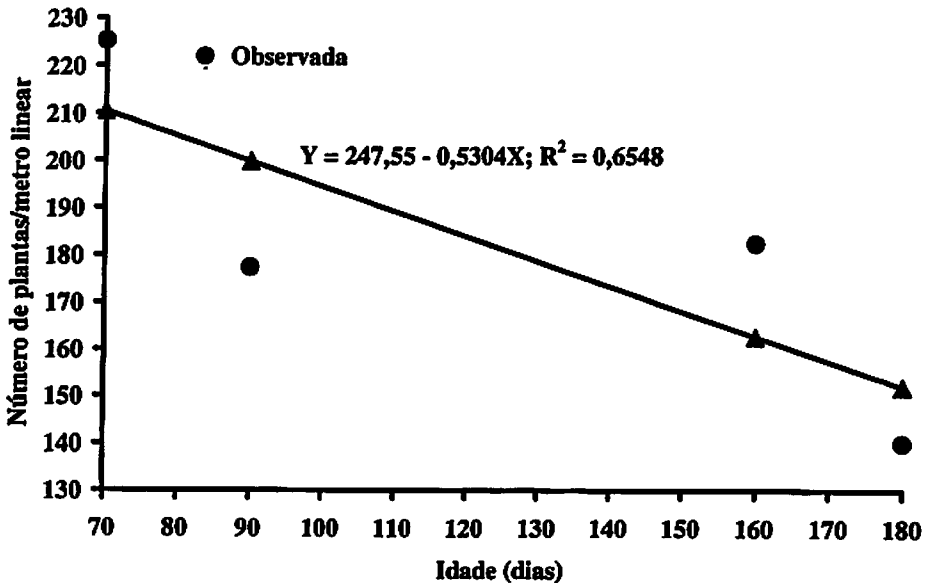


FIGURA 2. Número de plantas por metro linear em função da idade de corte.

Considerando as três cultivares, independentemente da idade de corte, observou-se maior altura de plantas para a cultivar BN1 (103,94 cm), embora as alturas fossem estatisticamente iguais. A cultivar Comum apresentou maior número de plantas e de panículas/m² (310 e 101, respectivamente), sendo que, neste caso, somente o número de plantas diferiu estatisticamente. A cultivar Comum emitiu panículas mais precocemente em relação às demais, sendo, provavelmente, mais influenciada pelo fotoperíodo. Todas as cultivares apresentaram baixo desenvolvimento e ausência de grãos em suas panículas, consequência da baixa precipitação durante o período de crescimento das plantas (Tabela 1). Segundo Loomis (1937), plantas de milho que passaram por estresse hídrico apresentavam a mesma relação haste/folha que as plantas que não sofreram estresse, porém ocorreu baixo ou nulo conteúdo de grãos.

Para o efeito de idade de corte, observou-se um decréscimo constante de 0,53 plantas/m² para cada dia de aumento da idade de corte (Figura 2). O efeito negativo da baixa precipitação sobre a altura das plantas pode ser observado quando se comparam os dados do presente estudo com os de Santos (1999), que observou para as cultivares CMS03, CMS01, BN2 e CMS02 alturas de 169 cm, 181 cm, 175 cm e 145 cm, respectivamente.

Observou-se redução do número de plantas quando a idade de corte elevou-se de 70 (321 plantas) para 180 dias (200 plantas), fato também ocorrido em consequência da baixa precipitação, promovendo a queda e morte de plantas (Tabela 2). Antunes (2000) também constatou redução do número de plantas/ha quando a idade de corte do milho passou de 37 para 52 dias, observando estabilização a partir dos 67 dias.

4.1.2 Produção de matéria seca

Houve diferença significativa de cultivar e idade de corte ($P < 0,01$) e da interação cultivar x idade de corte ($P < 0,05$) sobre as produções de MS do milho. Também observou-se efeito quadrático da idade de corte sobre a produção de MS do milho (Figura 3). Os resultados médios de produção de MS são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3. Produção de MS (kg/ha) de cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

Cultivares	Idades (dias)				Média
	70	90	160	180	
BRS1501	806,03 a	971,00 a	895,60 a	406,23 b	769,72
BN1	856,90 a	1110,20 a	809,97 a	765,70 a	885,69
Comum	892,57 a	944,20 a	699,67 a	415,43 b	737,97
Média	851,83	1008,47	801,74	529,12	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Tukey.

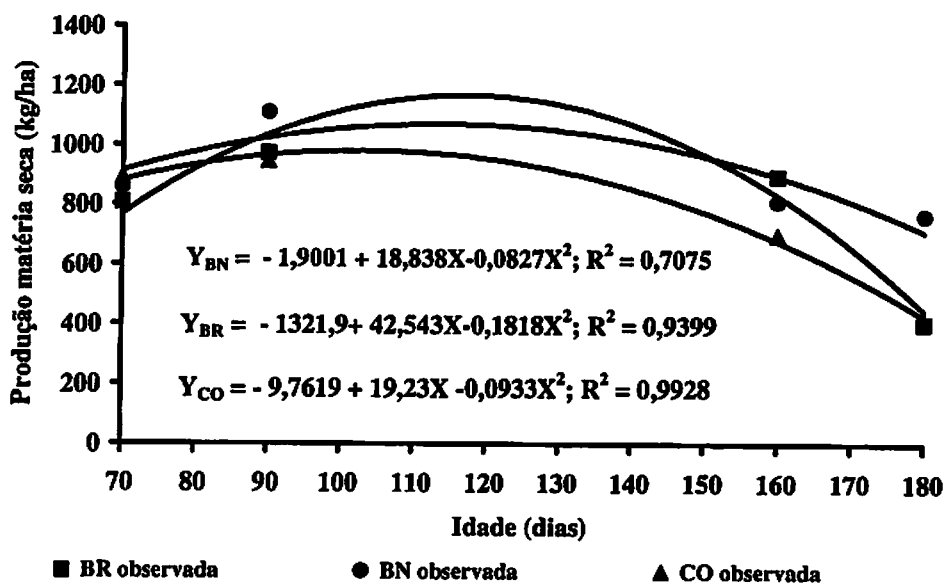


FIGURA 3. Produções de MS de cultivares de milho.

Observa-se um aumento na produção de MS ao longo do período, atingindo um ponto de máximo e, em seguida, apresentando um decréscimo com

baixa disponibilidade no final do experimento. A cultivar BNI foi a que apresentou uma menor queda de produção, aos 180 dias, não havendo diferença entre as cultivares BRS1501 e Comum, nesta idade.

O estudo dos pontos críticos das equações chega ao ponto de máxima de produção de MS, 1.162 kg/ha, na idade de 117 dias para a cultivar BNI. Para a cultivar BR, a produção estimada de 1.070 kg/ha ocorreu aos 114 dias, finalmente, para a cultivar Comum a máxima produção de 981 kg/ha ocorreu aos 103 dias.

O estágio de desenvolvimento da espécie forrageira no momento do corte é importante porque pode afetar o rendimento de MS, conforme trabalhos de Guterres et al. (1976), Saibro et al. (1972) e Westphalen (1977). Os autores obtiveram maiores produções para os cortes feitos em estádios mais avançados das plantas de milho. No presente experimento, isto não foi observado.

A produção de MS aumentou com o avanço da idade, sendo que aos 70 dias a produção média de MS foi de 851,83 kg/ha; para os 90 dias foi de 1.008,47 kg/ha e decresceu de 801,7 kg/ha para 529,12 kg/ha aos 160 e 180 dias, respectivamente. Pelos dados apresentados, observa-se que houve baixa produção de MS do milho, decréscimo na altura e redução no número de plantas com o avanço da idade, o que pode ser atribuído ao clima desfavorável, uma vez que o índice pluviométrico no período foi bem abaixo do esperado para a região (Tabela 1) e, com isso, o rendimento forrageiro ficou seriamente prejudicado. Avaliando as características agrônômicas de três genótipos de milho (CMS-1, CMS-2 e BN-2) cortados em cinco idades diferentes (37, 53, 67, 82 dias e a primeira rebrota), Antunes et al. (2000) concluíram que houve valores menores de produção de MS da cultivar CMS-2, em MV/ha e MS/ha, e a produção de MS/ha aumentou até a idade de 82 dias. Valores apresentados por Codagnone e Sá (1985), avaliando milho, sorgo e milho em quatro idades

diferentes (95, 110, 130 e 160 dias), mostram valores menores de MS, sob a forma de rolão, para o milheto comum e sorgo Pioneer 989, na terceira idade; na última idade, o milheto comum, sorgos Sart e Pioneer 989 foram os que apresentaram os mais baixos rendimentos.

Segundo Seiffert e Barreto (1977), o milheto foi mais sensível ao déficit hídrico em relação aos sorgos e milhos, em trabalho conduzido na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Por outro lado, Pereira (1993) obteve produções de MS mais elevadas para o milheto cortado aos 64 e 84 dias (8,4 e 9,6 t/ha), respectivamente, em comparação com a aveia e um sorgo híbrido.

4.2 Comportamento do milheto durante o período experimental (dos 70 aos 180 dias)

4.2.1 Composição bromatológica

Para o teor de MS, houve diferenças significativas ($P < 0,01$) para idade de corte e a interação cultivar x idade de corte.

Todas as cultivares em estudo mostraram acréscimos lineares diários de 0,46 a 0,59% de teor de MS (Figura 4). Com já mencionado, com o avanço da idade há um aumento nos teores de MS, sendo que aos 70 dias, estes estão em média, em 22%. Se for optar para a produção de silagem estes valores estão abaixo dos estipulados por McCullough (1978) situando-se entre 32% e 37%, considerados adequados para uma boa silagem (Tabela 11). Embora não tenha havido comprometimento da qualidade da silagem, não foram medidos as perdas por efluentes, o que pode ser um fator indesejável quando se ensilam materiais com baixos teores de MS.

TABELA 11. Composição bromatológica de cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

Cultivares	Idades (dias)				Média
	70	90	160	180	
Matéria seca (%)					
BRS1501	20,16 a	33,04 b	77,95 a	83,05 a	53,55
BN1	22,45 a	36,92 a	73,25 a	76,34 a	52,24
Comum	24,68 a	37,22 a	70,53 a	75,02 a	51,86
Média	22,430	35,73	73,91	78,13	
Proteína bruta (% MS)					
BRS1501	10,09 a	9,81 a	6,20 a	6,60 a	8,18 a
BN1	9,63 a	8,14 a	5,84 a	6,66 a	7,57 a
Comum	10,51 a	9,86 a	7,00 a	6,88 a	8,56 a
Média	10,08	9,27	6,35	6,71	
Fibra em detergente neutro (% MS)					
BRS1501	66,73 a	70,91 a	79,74 a	85,98 a	75,84
BN1	63,67 a	66,98 a	84,79 a	87,22 a	75,66
Comum	64,56 a	67,52 a	80,48 a	83,42 a	74,00
Média	64,99	68,47	81,67	85,54	
Fibra em detergente ácido (% MS)					
BRS1501	38,12 a	36,89 a	45,43 ab	49,94 a	42,59
BN1	34,37 a	34,43 a	48,69 a	50,16 a	41,91
Comum	35,36 a	36,16 a	44,47 b	47,82 a	40,95
Média	35,95	35,83	46,20	49,30	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

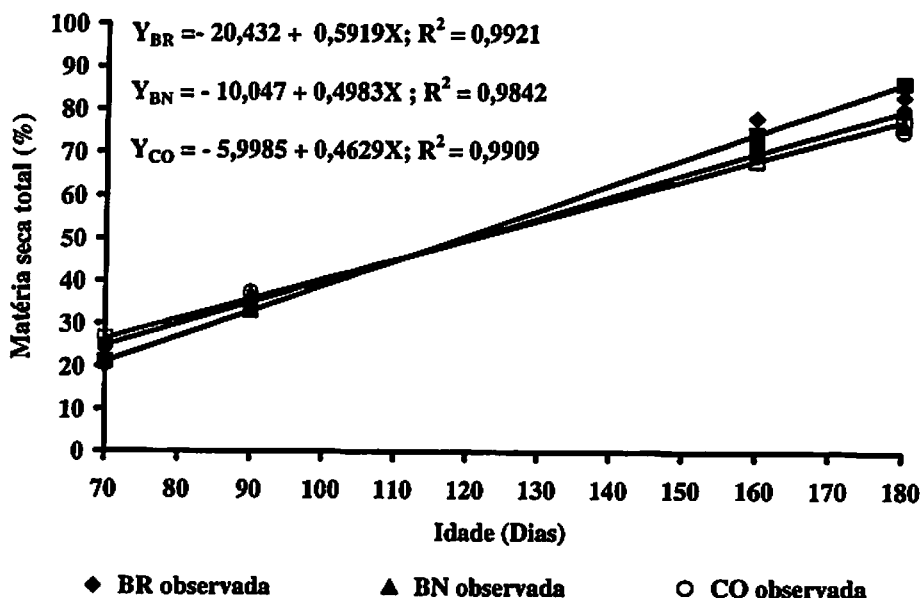


FIGURA 4. Teores de matéria seca de três cultivares de milho em diferentes idades.

Para os teores de MS aos 180 dias, os materiais analisados apresentaram valores médios de 78%, sugerindo que forragens com estes teores se prestam somente para a produção de rolão, não servindo para a produção de silagem, pois ocorreria dificuldade de compactação, eliminação do oxigênio e, conseqüentemente, fermentações indesejáveis.

Houve diferença significativa ($P < 0,01$) para idade de corte quanto à concentração de PB na MS das cultivares de milho.

Observou-se uma redução linear diária de 0,03% de PB na MS das três cultivares de milho estudadas, no intervalo de 70 a 180 dias (Figura 5).

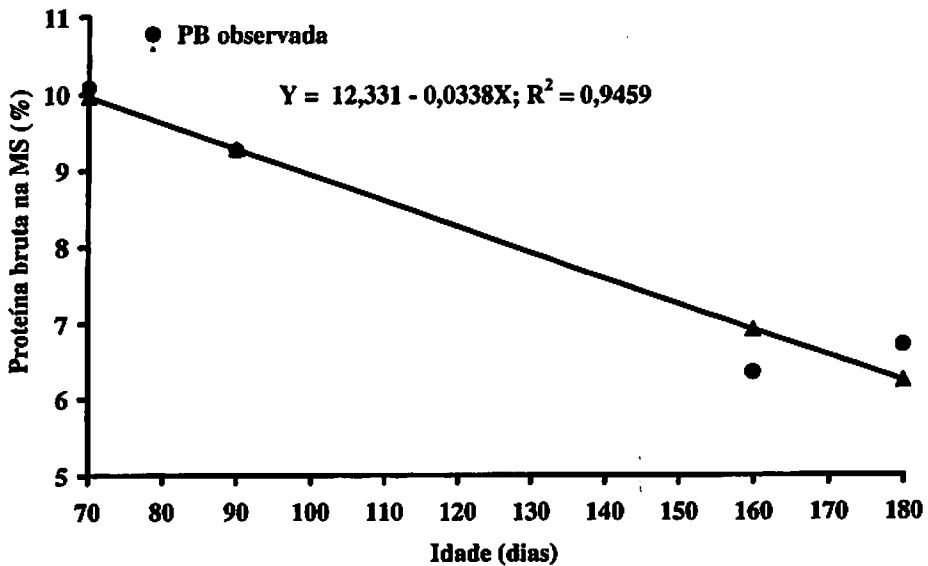


FIGURA 5. Teores de proteína bruta das três cultivares de três cultivares de milho em função de idades de corte.

A queda dos teores de PB com o avanço da idade das plantas é fartamente relatado na literatura. Por exemplo, Codagnone & Sá (1985) relatam queda dos teores de PB com o avanço da idade dos sorgos Pioneer 989, Sart e dos milhetos comum e dos EUA, nas idades de 95, 110, 130 e 160 dias.

Houve efeito significativo ($P < 0,01$) para idade de corte e a interação cultivar x idade de corte ($P < 0,05$) sobre a concentração de FDN na MS das cultivares de milho. Houve um acréscimo linear diário, variando de 0,16 a 0,22% de FDN na MS das três cultivares de milho (Figura 6).

Nota-se que à medida que ocorre o avanço da idade, ocorre um aumento nos teores de FDN, fato este esperado, uma vez que com o envelhecimento a

tendência é de aumento da concentração de parede celular (celulose e lignina), principalmente em gramíneas (Figura 6).

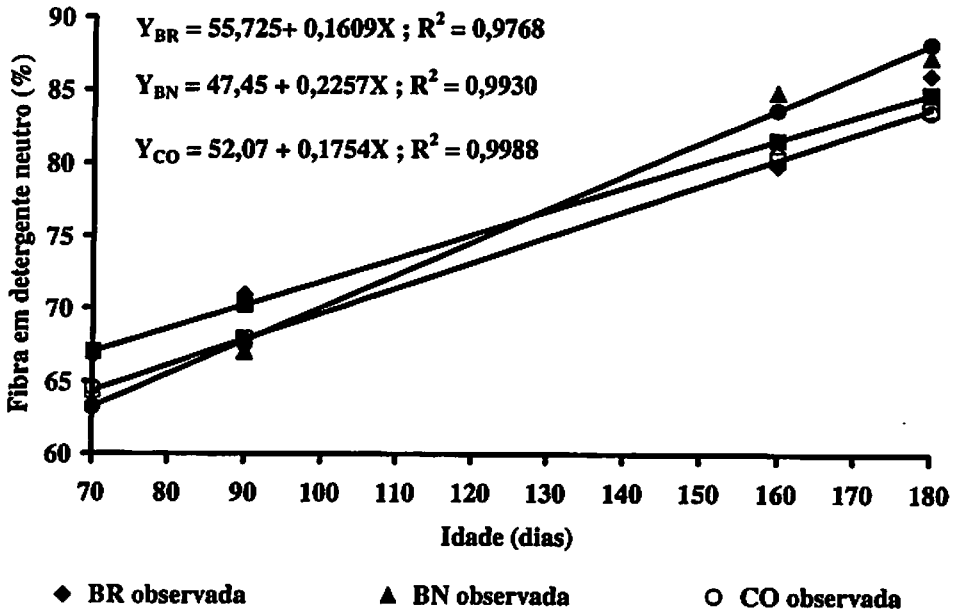


FIGURA 6. Teores de fibra em detergente neutro de três cultivares de milho em diferentes idades.

A análise de variância revelou efeito significativo ($P < 0,01$) para idades de corte e a interação cultivar x idades de corte sobre os teores de FDA na MS das cultivares de milho.

Todas as cultivares em estudo mostraram acréscimos lineares diários, variando de 0,11 a 0,16% de FDA, com o avanço da idade de corte (Figura 7).

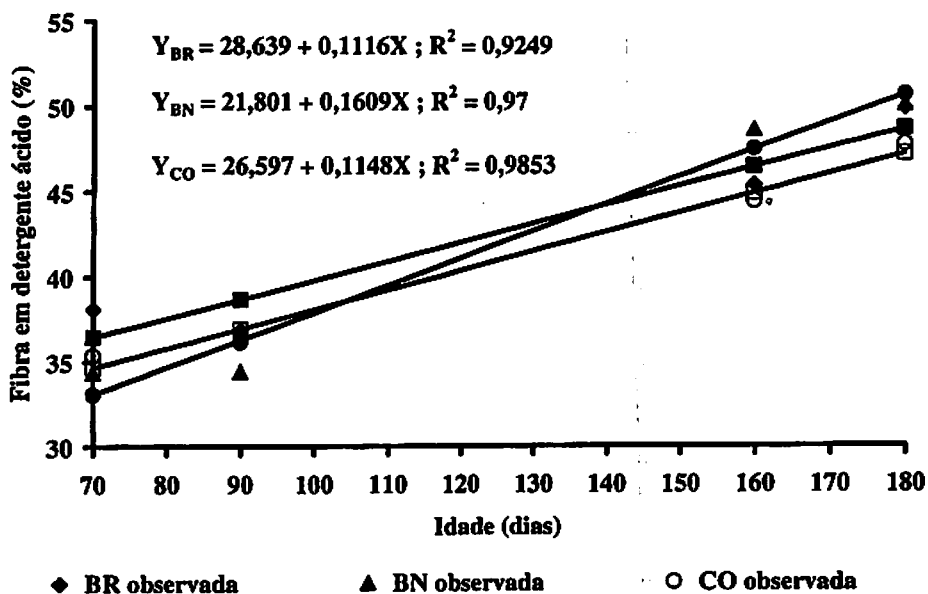


FIGURA 7. Fibra detergente ácido de três cultivares de milho em diferentes idades.

Essa elevação da FDA é acompanhada pelo aumento da parede celular, levando a forrageira a ter perda de qualidade ao longo do período, com diminuição do seu valor nutritivo.

4.2.2 Composição bromatológica do milho antes da ensilagem

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) de tratamentos sobre os teores de MS, FDN e FDA e valores do poder tampão.

Na Tabela 4, são apresentados dados da composição bromatológica do milho submetido a duas idades de corte, antes da ensilagem.

TABELA 4. Composição bromatológica (%) de cultivares de milho submetidas a duas idades de corte, antes da ensilagem.

Cultivares	Idades (dias)		Média
	70	90	
Teor de matéria seca			
BRS1501	20,16 aA	33,04 aA	26,60 b
BN1	22,45 aA	36,92 aA	29,69 a
Comum	24,68 aA	37,22 aA	30,95 a
Média	22,43 B	35,73 A	
Proteína bruta (% MS)			
BRS1501	10,09 aA	9,81 aA	9,95 a
BN1	9,63 aA	8,14 aA	8,89 a
Comum	10,51 aA	9,86 aA	10,19 a
Média	10,08 A	9,27 A	
Fibra em detergente neutro (% MS)			
BRS1501	66,73 aA	70,91 aA	68,82 a
BN1	63,67 aA	66,98 aA	65,32 a
Comum	64,56 aA	67,52 aA	66,04 a
Média	64,99 B	68,47 A	
Fibra em detergente ácido (% MS)			
BRS1501	38,12 aA	36,89 aA	37,51 a
BN1	34,37 aA	34,43 aA	34,40 b
Comum	35,36 aA	36,16 aA	35,76 ab
Média	35,95 A	35,83 A	
Poder tampão (meqHCl.100/g de MS)			
BRS1501	8,30 aA	4,52 aA	6,41 a
BN1	6,38 aA	3,85 aA	5,11 b
Comum	8,55 aA	4,66 aA	6,61 a
Média	7,74 A	4,34 B	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste "F".

Quanto ao teor de MS, observa-se que houve diferença entre as idades de 70 e 90 dias, sendo que os teores foram de 22,43 e 35,73%, respectivamente, enquanto a cultivar BR, independentemente de idade, foi a que apresentou o menor teor de MS (26,60%) (Tabela 4). Um fator importante no processo de ensilagem é o teor de MS da planta, que deve estar entre de 30 a 35% para que a forragem seja bem conservada (Muck, 1988). No entanto, Haigh (1990) considera um mínimo de 26% de MS para que a forrageira produza uma silagem de boa qualidade.

Considerando os teores de MS e de PB, o corte do milho para silagem pode ser realizado aos 90 dias de idade, pois nessa idade o teor de MS é adequado e não há diferença estatística para PB em relação aos 70 dias, apresentando valores de 8,14% a 10,51% (Tabela 4). Codagnone e Sá (1985), avaliando cultivares de milho, sorgo e milho em quatro idades diferentes para produção de silagem ou rolão, observaram teores de PB para o milho comum e milho dos EUA entre 4,24% e 5,93%, valores estes bem abaixo dos encontrados neste experimento.

Avaliando a produção de silagem de milho, Andrade e Andrade (1982a) observaram, na composição bromatológica do material original, que os teores de PB decresceram, com a maturidade, de 13,40% para 5,52%, para colheitas de 68, 81 e 134 dias de idade. Por outro lado, Seiffert e Prates (1978) encontraram, para o milho comum, 11,99%, e para milho AO64, 9,32%, de PB na forragem original.

Trabalhando com capim-sudão, milho, teosinto e milho, Chaves (1997) encontrou teores de PB variando de 9,72 a 10,84% na MS, considerando-a elevada, sendo que o milho apresentou o maior valor. Mattos (1995), trabalhando com as mesmas culturas em idade mais jovem, exceto o milho,

encontrou valores de PB superiores, 12,37; 11,89 e 14,02%, para milheto, capim-sudão e teosinto, respectivamente.

Quanto aos teores de FDN, observou-se diferença entre os mesmos com o avanço da idade, aumentando de 64,99 para 68,47% dos 70 aos 90 dias, pois com o avançar da idade fisiológica da planta ocorre um aumento nos teores de MS e das frações fibrosas do material (Tabela 4). Para a FDA, não houve diferença entre as idades ($P > 0,05$); porém, para as cultivares, houve diferença significativa ($P < 0,05$), sendo que a cultivar BRS1501 apresentou o maior valor (37,51%) e a cultivar Comum, o menor valor (34,40%) (Tabela 4).

Para o poder tampão do material original, observou-se efeito significativo de idades, com valor de 7,74 meqHCl/100/g de MS para os 70 dias e 4,34 meqHCl/100/g de MS aos 90 dias, bem como para as cultivares, sendo a cultivar BN1 a que apresentou menor valor de poder tampão, (5,11 meqHCl.100/g de MS) em relação às outras duas. Esses valores são baixos em comparação com os encontrados por Chaves (1997), quando obteve, para o milheto, valor de 24,25 meqHCl/100 g de MS.

4.3 Silagem

Todas as silagens apresentaram odor agradável, coloração verde parda, textura firme e ausência de fungos.

4.3.1 Composição bromatológica

4.3.1.1 Teor de matéria seca

Na Tabela 5 são apresentados os dados de teor de matéria seca da silagem das três cultivares em duas épocas de corte.

Para os teores de MS, houve diferença estatística ($P < 0,01$) para as cultivares e idades de corte (Tabela 5). Aos 70 dias, o teor médio de MS foi igual a 23,53%; já aos 90 dias, o valor determinado foi superior e igual a 34,29%. As cultivares BRS1501 e BN1 foram as que apresentaram as menores concentrações de MS, 27,64% e 28,16%, respectivamente, ao passo que a cultivar Comum apresentou o maior valor (30,92%) (Tabela 5).

TABELA 5. Teores de matéria seca das silagens (%) de três cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

Cultivares	Idades (dias)		Média
	70	90	
BRS1501	22,89 aB	32,40 bA	27,64 b
BN1	23,09 aB	33,24 bA	28,16 b
Comum	24,61 aB	37,23 aA	30,92 a
Média	23,53 B	34,29 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste "F".

Os teores de MS da silagem de milho observados neste estudo são próximos aos observados por Silveira (1980), quando as silagens de milho nos estádios de emborrachamento e florescimento pleno apresentaram teores de MS de 25,1% e 31,4%. Por sua vez, Andrade e Andrade (1982a) registraram um teor de MS de 33,4%, no estádio de florescimento pleno do milho, considerado elevado.

Observa-se uma pequena elevação dos teores de MS das silagens em comparação com o material original aos 70 dias (Tabela 4), enquanto aos 90 dias

houve uma ligeira queda nesses valores. As variações nos teores de MS pode ser explicada pela liberação de água quando os açúcares são fermentados a ácidos orgânicos (McDonald et al. 1991). As silagens, aos 90 dias, apresentaram teores de MS entre 32% e 37%, valores considerados adequados para uma boa fermentação, segundo McCullough (1978).

4.3.1.2 Teor de proteína bruta

Os teores de PB na MS estão apresentados na Tabela 6, na qual verifica que houve diferenças significativas ($P < 0,05$) somente para idade de corte. Aos 70 dias, a silagem apresentou um teor médio de 10,06% e aos 90 dias o teor foi de 8,47% de PB na MS.

TABELA 6. Teores de proteína bruta da silagem (%) de cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

Cultivares	Idades (dias)		Média
	70	90	
BRS1501	9,83 aA	8,71 aA	9,27 a
BN1	10,22 aA	8,50 aA	9,36 a
Comum	10,14 aA	8,21 aA	9,18 a
Média	10,06 A	8,47 B	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste "F".

Ocorreu uma pequena redução nos valores de PB do material original para os da silagem, sendo que, no material original, a PB foi de 9,27% aos 90 dias (Tabela 4), e para a silagem esta foi de 8,47%. Este fato sugere a ocorrência de proteólise durante a fermentação sem, contudo, prejudicar o processo fermentativo.

Os dados de PB obtidos neste estudo são semelhantes aos relatados por outros autores, para silagem de milho: 9,51% (Chaves, 1997); 11,30% (Bona Filho, 1979); 10,33% (Andrade e Andrade, 1982b); entre 9,59% e 11,32% (Araújo, 2000) e entre 6,9% e 8,6% (Silveira, 1980).

4.3.1.3 Teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, nitrogênio amoniacal e valores de pH da silagem de milho.

Os dados referentes a FDN, FDA, Nitrogênio amoniacal e pH, estão apresentados na Tabela 7. Ocorreu efeito significativo das cultivares e idade ($P < 0,05$), apenas para nitrogênio amoniacal e pH.

TABELA 7. Teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido na MS, nitrogênio amoniacal e valores de pH da silagem de cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

Cultivares	Idades (dias)		Média
	70	90	
Fibra em detergente neutro (% MS)			
BRS1501	78,41 aA	73,61 aA	76,01 a
BN1	75,06 aA	73,15 aA	74,11 a
Comum	72,84 aA	70,97 aA	71,90 a
Média	75,44 A	72,58 A	
Fibra em detergente ácido (% MS)			
BRS1501	38,92 aA	38,98 aA	38,95 a
BN1	38,59 aA	36,81 aA	37,70 a
Comum	36,66 aA	37,70 aA	37,18 a
Média	38,06 A	37,83 A	
Nitrogênio amoniacal (% do Ntotal)			
BRS1501	1,74 aA	2,24 aA	1,99 a
BN1	1,89 aA	2,56 aA	2,23 a
Comum	1,87 aA	2,58 aA	2,23 a
Média	1,83 B	2,46 A	
pH			
BRS1501	3,56 aA	3,72 aA	3,64 b
BN1	3,58 aA	3,79 aA	3,69 a
Comum	3,61 aA	3,84 aA	3,72 a
Média	3,58 B	3,78 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste "F".

Observa-se que a média dos teores de FDN aos 70 dias foi de 75,44%, e aos 90 dias foi de 72,58%, (Tabela 7). Por outro lado, Chaves (1997) encontrou valor para o milho de 68,5% de FDN e Pereira (1991) encontrou teores de

68,3% e 68,1% de FDN, nas silagens de sorgo e milho, valores esses menores que os encontrados neste trabalho. Observa-se uma diminuição nos valores encontrados de FDN dos 70 aos 90 dias, embora não haja diferença significativa para a silagem. McDonald et al. (1991) detectaram que a quantidade de ácidos orgânicos produzidos é superior à quantidade possível de ser produzida a partir dos carboidratos solúveis, concluindo-se, portanto, que deve existir uma fonte extra de carboidratos. Segundo Pettersson & Lindgreen (1990), possivelmente a hemicelulose seja o principal carboidrato hidrolisado, podendo ser quebrada por hemicelulases de origem microbiana provenientes da própria planta ou mesmo por causa da ação de ácidos (McDonald et al. 1991).

Os valores médios observados de FDA foram 38,06% e 37,83% aos 70 e 90 dias, respectivamente, valores esses um pouco menores que os encontrados por Grise (2000), que foram iguais a 42,50% e 38,32% na MS da silagem de duas cultivares de milho sem aditivo e por Guimarães Júnior et al. (2001) iguais a 40,1%, 36,9% e 38,8% na MS das silagens de três cultivares de milho, com média geral de 38,6%.

Quanto aos teores de nitrogênio amoniacal, houve efeito significativo de idade de corte. Observa-se que, o teor médio foi de 1,83%, aos 70 dias, enquanto aos 90 dias este valor aumentou para 2,46%, porém ficando dentro dos limites recomendados por McDonald & Witteburg (1973), segundo os quais não devam ultrapassar 12,5% do N total. Os valores encontrados neste estudo são menores que os de Araújo et al., (2000), quando ocorreram variações entre 3,32% (milheto BN2 no primeiro dia de abertura do silo) e 9,01% (milheto CMS02, no 56º dia de abertura do silo).

De acordo com Mahanna (1994) e Rotz & Muck (1994), pode-se classificar as silagens aqui estudadas como de qualidade muito boa em relação

ao nitrogênio amoniacal, uma vez que apresentaram, em média, menos de 5% de N-NH₃% N total, que é o valor máximo estabelecido para essa classificação.

Aos 70 dias, o valor médio de pH foi de 3,58, elevando-se para 3,78 aos 90 dias. A cultivar BRS1501 foi a que apresentou o menor valor de pH (3,64), enquanto as cultivares BNI e Comum não diferiram entre si. De um modo geral, o pH de todas as silagens foi baixo, ficando com valores entre 3,56 até 3,84. Em geral, os valores de pH das silagens de milho observados na literatura encontram-se dentro da faixa que indica boa fermentação (Bona Filho & López, 1979; Andrade & Andrade, 1982a; Chaves, 1997; Araújo, 2000).

Conforme McDonald (1981) e Andriquetto (1983), valores de pH menores de 4,2 indicam silagens de boa qualidade.

4.4 Estudo de degradabilidade ruminal da silagem

4.4.1 Matéria seca

Os dados referentes às frações solúveis, potencialmente degradáveis, taxa de degradação, fração indegradável e degradabilidade potencial e efetiva da MS das silagens de cultivares de milho encontram-se na Tabela 8.

Houve diferenças significativas para os efeitos de tratamentos sobre as frações potencialmente degradável e indegradável, degradabilidade potencial e degradabilidade efetiva (Tabela 8).

TABELA 8. Valores de fração solúvel (A), fração potencialmente degradável (B), taxa de degradação (c), fração indegradável (C), degradabilidade potencial e efetiva de cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

Cultivares	Idades de corte (dias)		Média
	70	90	
Fração solúvel (%)			
BRS1501	11,55 aA	10,42 aA	10,99 a
BN1	13,13 aA	10,76 aA	11,95 a
Comum	12,91 aA	11,47 aA	12,19 a
Média	12,53 A	10,88 A	
Fração potencialmente degradável (%)			
BRS1501	44,23 aA	41,46 aA	42,85 a
BN1	41,69 aA	41,34 aA	41,51 a
Comum	38,36 aA	35,14 aA	36,75 b
Média	41,42 A	39,32 A	
Taxa de degradação (%)			
BRS1501	0,036 aA	0,037 aA	0,037 a
BN1	0,035 aA	0,037 aA	0,033 a
Comum	0,038 aA	0,031 aA	0,035 a
Média	0,036 A	0,033 A	
Fração indegradável (%)			
BRS1501	44,22 aA	48,12 aA	46,17 b
BN1	45,19 aA	47,90 aA	46,54 ab
Comum	48,73 aA	53,39 aA	51,06 a
Média	46,05 B	49,80 A	
Degradabilidade potencial (%)			
BRS1501	55,78 aA	51,88 aA	53,83 a
BN1	54,81 aA	52,10 aA	53,46 ab
Comum	51,27 aA	46,61 aA	48,94 b
Média	53,96 A	50,20 B	
Degradabilidade efetiva (%)			
BRS1501	30,05 aA	27,64 aA	28,84 a
BN1	30,09 aA	26,42 aA	28,25 ab
Comum	29,40 aA	24,74 aA	27,07 b
Média	29,85 A	26,26 B	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste "F".

Para a fração potencialmente degradável, a cultivar Comum foi a que apresentou o menor valor (36,75%) entre as cultivares (Tabela 8). Visualmente no campo, a cultivar Comum estava com um aspecto mais seco que o das outras duas cultivares, em função de um efeito mais drástico da falta de chuvas. Euclides (1995) relata que o acúmulo de MS durante o processo de crescimento da planta forrageira é o principal responsável pelo decréscimo na digestibilidade. Isto acontece pelo fato de o depósito de MS ocorrer principalmente na parede celular, acompanhado pela incrustação da lignina em meio às fibrilas de hemicelulose e celulose. As curvas de degradabilidade das silagens das cultivares de milho em função dos tempos de permanência no rúmen podem ser observadas na Figura 3.

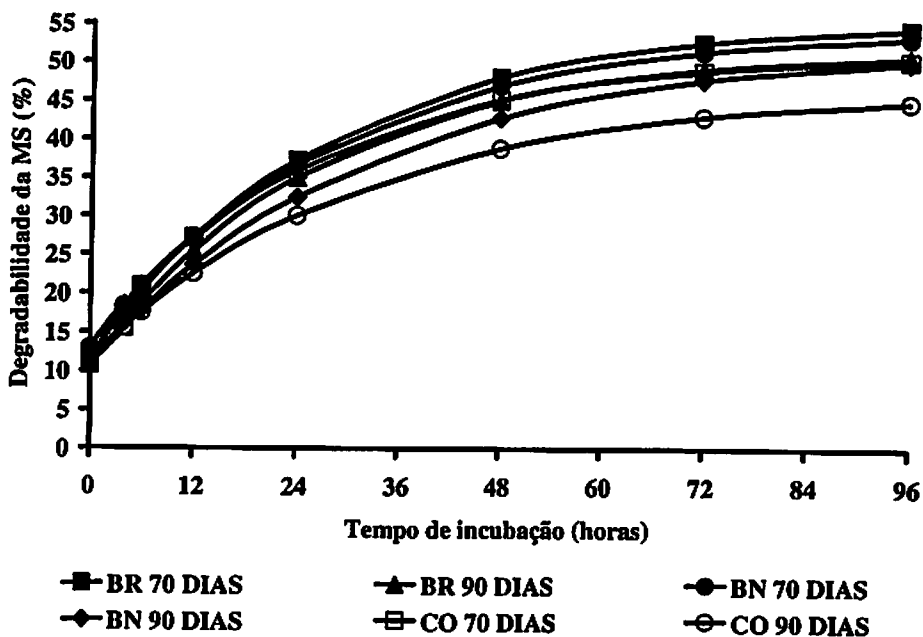


FIGURA 3. Desaparecimento de matéria seca das silagens de cultivares de milho em função do tempo de incubação e idade de corte.

Nota-se, de uma forma geral, para as três cultivares, que o comportamento do desaparecimento de MS segue uma tendência de apresentar valores maiores próximos às 48 horas de incubação, embora, ao longo do tempo, ainda esteja havendo degradação do material.

Apesar de os valores encontrados para a fração solúvel não terem apresentado decréscimo com o avanço da idade, pode-se observar que à medida que avança a idade, ocorre um aumento na fração indegradável da MS (Tabela 8).

Quanto às cultivares, a Comum teve a maior fração indegradável e as menores degradabilidades potencial e efetiva. Visualmente, no campo, a cultivar Comum foi a que apresentou um aspecto mais seco que as outras cultivares, sugerindo uma provável maior sensibilidade ao déficit pluviométrico.

Trabalhando com degradabilidade ruminal "*in situ*" da MS e PB em vacas gestantes e lactantes, Valadares Filho et al. (1991) observaram que a degradabilidade efetiva do sorgo foi de 29%, para uma taxa de passagem de 5%/h, valor esse também encontrado para o milho na idade de 70 dias, neste trabalho.

Em um estudo dos parâmetros da degradação da MS da silagem de sorgo colhido em três estádios de maturação (7, 28 e 56 dias após florescimento), Lara et al. (1999) observaram que as degradabilidades efetivas da MS foram numericamente maiores para a forragem colhida no estádio de 7 dias após o florescimento.

Durante as 96 horas do período de incubação (Figura 3), observa-se que não houve uma estabilização da degradabilidade, sugerindo, para estas cultivares, uma degradabilidade da MS acima deste período. Também é observado que nas cultivares com menor idade (70 dias) há uma maior degradação em relação à idade de 90 dias, uma vez que forragens mais novas

apresentam maior conteúdo celular (açúcares), facilitando o ataque dos microorganismos e aumentando a degradabilidade do material.

4.5 Rolão

4.5.1 Composição bromatológica

4.5.1.1 Teor de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido

As cultivares e a idade de corte influenciam significativamente os teores de MS do rolão das cultivares de milho (Tabela 10).

Os teores de MS elevaram-se simultaneamente com o desenvolvimento das plantas, ocorrendo, com isso, o maior teor médio aos 180 dias (78,13%), com uma variação entre 70,56% e 83,05%, sendo que a cultivar BRS1501 apresentou o maior valor (Tabela 10). Codagnone & Sá (1985) encontraram teores de MS bastante inferiores aos do presente estudo para o milho comum e milho dos EUA, nas idades de 130 e 160 dias, cujos valores foram iguais a 40,36; 38,68 e 39,60; 39,40%, respectivamente. Por outro lado, Silva et al. (1973) estudaram o valor nutritivo das silagens de milho e sorgo e do pé-de-milho e pé-de-sorgo secos e observaram para essas culturas, em estádios mais avançados, teores de MS de 86,9 e 87,1%, respectivamente.

Para os teores de PB, não houve diferença significativa entre os tratamentos, cuja variação ocorreu entre 5,84 e 6,99% (Tabela 10). Segundo Church (1974), um alimento e/ou dieta deve conter pelo menos 7% de PB para fornecer nitrogênio suficiente para uma efetiva fermentação microbiana no rúmen. Os valores de PB da Tabela 10 estão abaixo do recomendado para garantir uma boa fermentação ruminal.

TABELA 10. Composição bromatológica do rolão de cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

Cultivares	Idades (dias)		Média
	160	180	
Matéria seca (%)			
BRS1501	77,95 aA	83,05 aA	80,50 a
BN1	73,25 aA	76,34 aA	74,80 b
Comum	70,56 aA	75,02 aA	72,77 b
Média	73,91 B	78,13 A	
Proteína bruta (% MS)			
BRS1501	6,20 aA	6,60 aA	6,40 a
BN1	5,84 aA	6,66 aA	6,25 a
Comum	6,99 aA	6,88 aA	6,94 a
Média	6,35 A	6,71 A	
Fibra em detergente neutro (% MS)			
BRS1501	79,74 aA	85,98 aA	82,86 ab
BN1	84,79 aA	87,22 aA	86,01 a
Comum	80,48 aA	83,42 aA	81,95 b
Média	81,67 B	85,54 A	
Fibra em detergente ácido (% MS)			
BRS1501	45,43 aA	49,94 aA	47,68 ab
BN1	48,69 aA	50,16 aA	49,43 a
Comum	44,47 aA	47,82 aA	46,15 b
Média	46,20 B	49,30 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Tukey.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste "F".

Para os teores de FDN e FDA, houve diferenças significativas entre as cultivares e idades de corte. A idade de 180 dias resultou nos maiores teores médios de FDN e FDA , 85,54 e 49,30% na MS, enquanto a cultivar BN1

apresentou as concentrações mais elevadas de FDN e FDA, 86,01 e 49,43%, e a cultivar Comum, as mais baixas, 81,95 e 46,15% na MS. Conforme já discutido, com o avanço da idade da planta há um aumento no conteúdo de parede celular, expresso pela FDN e FDA, acarretando, com isso, um menor valor nutritivo da planta.

5 CONCLUSÕES

Para a produção de silagem, o milho semeado em março pode ser colhido por volta de 90 dias de idade na região de Lavras - MG.

A utilização das cultivares BRS 1501, BN1 e Comum de milho semeados em março na forma de rolão não é recomendada, uma vez que apresentaram baixas disponibilidades de MS e reduzido valor nutritivo.

É necessário que se façam mais pesquisas para avaliar o efeito do clima, principalmente o regime pluviométrico, no rendimento e qualidade da forragem de cultivares de milho em plantio de safrinha na região de Lavras - MG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras – gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1988. 162p.

ANDRADE, J.B. **Efeito da adição de rolão de milho, farelo de trigo e Sacharina na ensilagem do capim-elefante**. 1995. 109 p. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal)-Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, SP.

ANDRADE, J. B.; ANDRADE, P. **Produção de silagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) K. SCHUM.)**. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 39, n. 2, p. 155-165, 1982a.

ANDRADE, J. B.; ANDRADE, P. **Digestibilidade in vivo de silagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) K. SCHUM.)**. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 39, n. 1, p. 67-73, 1982b.

ANDRIGUETTO, J.M. et al. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 1983. v.1, 395p.

ANTUNES, R.C. et al. **Características agrônômicas de três genótipos de milheto (CMS-1, CMS-2 e BN-2)**. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa, 2000. *Anais...* Viçosa, UFV. 2000.

ARAÚJO, V. L. et al. **Qualidade e perfil de fermentação das silagens de três cultivares de milheto**. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa, 2000. *Anais...* Viçosa, UFV. 2000.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15 ed. Arlington, 1990. v. 1, 1117p.

BARRIÈRE, Y. et al. **Relevant traits, genetic variation and breeding strategies in early silage maize**. *Agronomie*, Paris, v. 17, n. 5, p. 395-411, Oct. 1997.

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants (grasses and legumes)**. London: Logman, 1977. 241p. (Tropical Agriculture Series).

BOLSEN, K. K. Silage: basic principles. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. **Forages**. 5.ed. Ames: Iowa State University, 1995. p. 163-176.

BONA FILHO, A.; LÓPEZ, J. Avaliação da qualidade da silagem de milheto comum (*Pennisetum americanum*(L.) Leke) com suplementação nitrogenada ou energética. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.8, n.2, p. 316-331, 1979.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normas climatológicas – 1961-1990**. Brasília: MARA, 1992. 84p.

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

BURTON, G. W.; POWELL, J. B. Pearl millet breeding and cytogenetics. **Advances in Agronomy**, New York, v. 20, p. 49-89, 1968.

CERDA, A. D. et al. Validación y estudios comparativos de métodos estimadores de la digestibilidad aparente de alimentos para ruminantes. III. Estudio de factores que afectan los métodos de digestibilidad *in vitro* e *in situ*. **Avances Producción Animal**, Santiago, v. 12, n.1/2, p. 77-86. 1987.

CHAVES, C. A. dos S. **Produção e valor nutritivo das silagens de capim-sudão [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf], milheto [*Pennisetum americanum* (L.) Leke,], teosinto (*Euchlaena mexicana* Schard) e milho (*Zea mays* L.)**. 1997. 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, MG.

CHURCH, D. C. **Fisiologia digestiva y nutricion de los ruminantes**. Zaragoza: Acribia, 1974. 3v.

CODAGNONE, H. C. V.; SÁ, J. P. G. Avaliação de variedades e híbridos de milho, sorgo e milho em quatro idades diferentes para produção de silagem ou rolão. Londrina: IAPAR, 1985. 11p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 64).

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (Viçosa, MG). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, 1999. 359p.

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Manual Técnico: Pecuária de Corte. Sudeste, Brasília, 1981. 261p.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Silagens: do cultivo ao silo. Lavras: UFLA, 2000. 196p.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Utilização de silagem de girassol na alimentação animal. In: JOBIM, C. C. et al. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS. Anais... Maringá: UEM, 2001. p. 177-217.

EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995, p.245-276.

FREITAS, E. A. G. de.; SAIBRO, J. C. de. Digestibilidade *in vitro* e proteína de cultivares de sorgo para pastejo. Anuário Técnico IPZFO, v.3, p. 317-330, 1976.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. Forage fiber analysis (apparatus reagents, procedures, and some applications). Agricultural Research Service. Washington: USDA, 1970. 19p. (Agricultural Handbook, 379).

GONÇALVES, L. C. Digestibilidade “aparente” da silagem de milho pura, com uréia, uréia mais carbonato de cálcio e do “rolão” de milho. 1978. 81 p. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GRISE, M. M. et al. Efeito do uso de inoculantes na composição química e pH da silagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leke). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. 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 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1096-1097.

GUTERRES, E. P. et al. Manejo em milheto e sorgo para pastejo. Anuário Técnico IPZFO, v. 3, p. 305-316, 1976.

HAIGH, P. M. Effect of herbage water-soluble carbohydrate content and weather conditions at ensilage on the fermentation of grass silages made on commercial farms. *Grass and Forage Science*, v. 45, n. 3, p. 263-271, 1990.

LARA, A. C. et al. Parâmetros de degradação da matéria seca, proteína bruta e fração fibrosa do sorgo BR 601 colhido em três estádios de maturação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBZ, 1999. p.38.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DO CAPIM ELEFANTE, 10., 1994, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1994. p. 169-275.

LEIBENSPERGER, R. Y.; PITT, R. A model of clostridia dominance in silage. *Grass and Forage Science*, v.42, n.3, p. 279-317, 1987.

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., 1999. Piracicaba. Anais ... Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 167 – 195.

LIRA, M. A. et al. Competição de variedades forrageiras de milheto em relação ao milho, sorgo e capim-elefante. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, Recife, v.1, p. 23-32, 1977.

LIRA, M. A. Cultura do Milheto. In: _____. **Cultura do milheto**. Nova Odessa: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária; Fortaleza: Universidade de Pernambuco, 1982, p. 9-22. Curso para extensionista agrícola.

LOOMIS, W.W. The chemical composition of drought injured corn plants. **Journal American Society of Agronomy**. v. 29, p. 697, 1937.

LUCENA, J. A. **Valor nutritivo do “rolão” de milho suplementado com farelo de algodão**. 1986. 72 p. Tese (Mestrado)-Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG.

MAHANNA, B. Proper management assures high-quality silage, grains. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.10, p.12-56, 1994.

MATTOS, J. C. A. **Estudo comparativo entre silagem de milho e a planta seca desidratada (haste, folha e espigas) na recria e engorda em confinamento de bovinos de corte**. 1972. 48 p. Tese (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

McCULLOUGH, M. E. Silage: some general considerations. In: McCULLOUGH, M. E. (Ed.). **Fermentation of silage: a review**. Iowa: NFIA, 1978, p. 1-26.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcome, 1991. 340p.

McDONALD, P. ; WHITTENBURY, R. The ensilage process. In: BUTLER, G. W. ; BAILEY, R.W. **Chemistry and Biochemistry of Herbage**. London: Academic, 1973. v.3, p.33-60, 1973.

MELOTTI, J. C. A. Determinação do valor nutritivo da silagem e do “rolão” de milho através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, 26, (único), p.335-344, 1969.

MINOCHA, J. L. Pearl Millet Cytogenetics. In: GUPTA, P. K.; TSUCHIVA. **Chromosome engineering in plants genetics**. Amsterdam: Elsevier, 1991, p. 599-611.

MOISIO, T.; HEIKONEN, M.; Lactic acid fermentation in silage preserved with formic acid. **Animal Feed Science and Technology**, v.47, n.1, p. 107-124, 1994.

MUCK, R. E. Factors influencing silage quality and their implications for management. **Journal of Dairy Science**, v. 71, p. 2992-3002, 1988.

MUCK, R E.; BOLSEN, K. K. Silage preservation and additive products. **Field Guide and Silage Management in North America**, p. 105-126, 1991.

NEIVA, J. N. M. et al. Características químicas da silagem e do rolão de milho amonizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Botucatu, 1998, v. 27, n.3, p. 461-465.

NETER, J.; WASSERMAN, W.; KUTNER, M. H. **Linear statistical models: regression, analysis of variance, and experimental designs**. 2.ed. USA: Richard D. Irwin, 1985. 112p.

MARTINS NETTO, D. A. **A cultura do milheto**. Sete Lagoas, MG. EMBRAPA-MILHO E SORGO, 1998. 6p. (Comunicado Técnico n. 11).

NOCEK, J. E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 71, n. 8, p. 2051-2069, aug. 1988.

NOGUEIRA, P. P. ; PIZARRO, E. A. Silagem e rolão de milho na alimentação de bovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15., Belém, 1978. **Anais...** Belém, 1978. p. 357-58.

NORTON, B. W. Differences between species in forage quality. In: HACKER, J. B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p.89-110.

ORSKOV, E. R.; HOVELL, F. D. B.; MOULD, F. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para la valuación de los alimentos. **Production of Animal Tropical**. v. 5, p. 213-233, 1980.

ORSKOV, E. R.; McDONALD, I. The estimation of degradability in the rumen from incubation measurement weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science, Cambridge**, v. 92, n.1, p.499-508, Mar. 1979.

PAIVA, J. A. J. **Qualidade da silagem da região metalúrgica de Minas Gerais**. 1976. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PANTULU, J. V.; RAO, J. B. Pearl millet breeding and cytogenesis. **Advances in Agronomy**, New York, v. 20, p. 49-89, 1968.

PEREIRA, O. G. **Produtividade do milho (*Zea mays* L.), do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.), da aveia (*Avena sativa* L.) e do híbrido (*S. bicolor* x *S. sudanense*) e respectivos valores nutritivos sob a forma de silagem e verde picado**. 1991. 86p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PEREIRA, O. G. et al. 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.

PETTERSON, K. L., LINDGREN, S. The influence of the carbohydrate fraction and additives on silage quality. **Grass Forage Science**. v. 45, n. 2, p. 223-233, 1990.

PLAYNE, M. J.; McDONALD, P. The buffering constituents of herbage. **Journal of Food Science and Agriculture**, Barking, v. 17, n. 6, p. 264-268, June 1966.

PUPO, N. I. H. **Manual de pastagens e forrageiras**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979. 343p.

REIS, S. T. **Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte**. 2000. 99 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

ROTZ, C. A.; MUCK, R. E. Changes in forage quality during harvest and storage. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION HELD AT THE UNIVERSITY OF NEBRASKA, Lincoln, 1994. **Proceedings...** Lincoln: University of Nebraska, 1994. p.828-868.

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

SAIBRO, J. C.; MARASCHIN, G. E.; BARRETO, I. L. Avaliação do comportamento produtivo de cultivares de sorgo, milho e milheto forrageiros no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO INTERAMERICANO DE SORGO, 1., 1972, Brasília. **Anais...** Brasília, Ministério da Agricultura, 1972. p. 115-34.

SAMPAIO, I. B. M. Contribuições estatísticas e de técnica experimental para ensaios de degradabilidade de forrageiras quando avaliadas *in situ*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 81-88.

SAS INSTITUTE. **SAS User's guide: statistics.** 5.ed. Cary, NC, 1995. 1290 p.

SCALEÁ, M. A cultura do milheto e seu uso no plantio direto no cerrado. In: LANDERS, J. N. **Fascículo de experiências de plantio direto no cerrado.** Goiânia: A. P. D. C., 1995. p. 246-254.

SEIFFERT, N. F.; BARRETO, I. L. Forrageiras para ensilagem. I – Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays*, L.), sorgo (*Sorghum* sp.) e milhetos (*Pennisetum americanum* Schum.), na região de Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Agron. Sulriograndense**, Porto Alegre, v.13, p.205-214, 1977.

SEIFFERT, N. F.; PRATES, R. Forrageiras para silagens. II. Valor nutritivo e qualidade de silagem de cultivares de milho (*Zea mays*), sorgos (*Sorghum* sp.) e milhetos (*Pennisetum americanum* Schum). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** Viçosa, v.2, n.7, p.183-1975, 1978.

SILVA, A. W. L.; MACEDO, A. F. ; FRANCISCATO, C. Produção de matéria seca de milho, sorgo sudão e teosinto, sob diferentes épocas de semeadura no Planalto Serrano Catarinense. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p. 92-94.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa/MG: UFV, 1990. 166 p.

SILVA, J. F. C. Restos culturais e industriais na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, p.78, p.40-47, 1981.

SILVA, J. F. C.; GOMIDE, J. A. e FONTES, C. A. A. Valor nutritivo das silagens de milho e de sorgo e do pé de milho e do pé de sorgo secos. **Revista Ceres**, Viçosa, v.20, p.342-353, 1973.

SILVEIRA, A. C. Técnicas para produção de silagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2, 1975, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 1975. p. 156-180.

SILVEIRA, C. A. M. Efeito de doses de nitrogênio e regimes de corte no rendimento de matéria seca de milho e sorgos forrageiros e no valor nutritivo da silagem de milho. 1980. 121 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales.** Roma: FAO, 1992. 849 p. (Colección FAO: Producción y Protección Vegetal, 23).

TEIXEIRA, J. C. **Alimentação de bovinos leiteiros.** Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. 217p.

TEIXEIRA, J. C.; HUBER, J. T.; WANDERLEY, R. C. A mobile nylon bag technique for estimating post-ruminal digestibility in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.71, n. 1, p.180, June 1988. (Abstr.).

VALADARES FILHO, S. C. et al. Degradabilidade "*in situ*" da proteína bruta e matéria seca de alguns alimentos em vacas gestantes e lactantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 111-122, 1991.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Corvalis: o. b. Books, 1982. 374p.

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

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, Champaing, v.74, n.10, p. 3583-3597, Oct. 1991.

VILELA, D. Silagem. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, n.108, p.17-27, 1983.

WESTPHALEN, S. L. Efeitos de épocas de sementeira, estágio de crescimento e altura de corte sobre os rendimentos de matéria seca e proteína bruta em cultivares de milho pérola. 1977. 160p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ANEXOS

- TABELA 1A.** Resumo da análise da variância para a altura de planta (AP, cm), número de plantas por metro linear (NP) e número de panícula por planta (NPA) de milho submetidas a quatro idades de corte 67
- TABELA 2A.** Resumo da análise da variância de regressão para o número de plantas por metro linear (NP) das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte 67
- TABELA 3A.** Resumo da análise da variância para a produção de matéria seca e teor de matéria seca das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte 68
- TABELA 4A.** Resumo da análise da variância de regressão para a produção de matéria seca e teor de matéria seca da cultivar BR submetidas a quatro idades de corte 68
- TABELA 5A.** Resumo da análise da variância de regressão para a produção de matéria seca e teor de matéria seca da cultivar BN submetidas a quatro idades de corte 69
- TABELA 6A.** Resumo da análise da variância de regressão para a produção de matéria seca e teor de matéria seca da cultivar CO submetidas a quatro idades de corte 69
- TABELA 7A.** Resumo da análise da variância para a teor de proteína bruta e de fibra detergente neutro das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte 70
- TABELA 8A.** Resumo da análise da variância de regressão para proteína bruta das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte 70

TABELA 9A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente neutro da cultivar BR submetidas a quatro idades de corte	71
TABELA 10A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente neutro da cultivar BN submetidas a quatro idades de corte	71
TABELA 11A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente neutro da cultivar CO submetidas a quatro idades de corte	72
TABELA 12A. Resumo da análise da variância para a teor de fibra detergente ácido das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte	72
TABELA 13A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente ácido da cultivar BR submetidas a quatro idades de corte	73
TABELA 14A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente ácido da cultivar BN submetidas a quatro idades de corte	73
TABELA 15A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente ácido da cultivar CO submetidas a quatro idades de corte	74
TABELA 16A. Resumo da análise da variância para a produção de matéria seca e teor de matéria seca das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte	74
TABELA 17A. Resumo da análise da variância para a teor de proteína bruta e de fibra detergente neutro das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte	75



TABELA 18A.Resumo da análise da variância para a teor de fibra detergente ácido e capacidade de poder tampão (CPT – meq HCl. 100 g⁻¹ de MS) das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte 75

TABELA 19A.Resumo da análise da variância para o teor de matéria seca e proteína bruta das silagens das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte 76

TABELA 20A.Resumo da análise da variância para o teor de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido das silagens das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte 76

TABELA 21A.Resumo da análise da variância para o teor de nitrogênio amoniacal (NNH₃) das silagens e produção de matéria seca do rolão das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte 77

TABELA 22A.Resumo da análise da variância para o teor de matéria seca e teor de proteína bruta do rolão das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte 77

TABELA 23A.Resumo da análise da variância para o teor de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido do rolão das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte 78

TABELA 1A. Resumo da análise da variância para a altura de planta (AP, cm), número de plantas por metro linear (NP) e número de panícula por planta (NPA) de milho submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	AP (cm)		NP		NPA	
		Q.M	P>FC	Q.M	P>FC	Q.M	P>FC
Cultivar (C)	2	487,527386	0,4313	13175,36111	0,0004	1289,333333	0,1192
Idade (I)	3	1745,37507	0,0463	10928,18518	0,0003	1831,287037	0,0381
Bloco	2	500,451086	0,4221	32,027778	0,9728	2811,583333	0,0150
C x I	6	401,856523	0,6375	1319,435185	0,3744	277,5925926	0,7978
Erro	22	21895,248188		25541,27777		12089,50000	
CV (%)		24,44		18,80		38,80	

TABELA 2A. Resumo da análise da variância de regressão para o número de plantas por metro linear (NP) das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	NP	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	21520,66177	0,000
b2	1	66,69444	0,813
Desvio	1	11279,16013	0,005
Resíduo	22	25540,83333	

TABELA 3A. Resumo da análise da variância para a produção de matéria seca e teor de matéria seca das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	MS (t/ha)		MS (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	72561,8775	0,0037	9,383269	0,2890
Idade (I)	3	358510,0566	0,0001	6902,619773	0,0001
Bloco	2	10593,7658	0,3625	13,730636	0,1700
C x I	6	37291,8938	0,0102	40,060529	0,0012
Erro	22	219232,9083		21151,536697	
CV (%)		12,51		5,08	

TABELA 4A. Resumo da análise da variância de regressão para a produção de matéria seca e teor de matéria seca da cultivar BR submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	MS (t/ha)		MS (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
b1	1	214072,37082	0,000	8932,1558	0,000
b2	1	321114,08333	0,000	45,43521	0,019
Desvio	1	34215,42917	0,077	25,48541	0,072
Resíduo	22	9965,132197		7,140291	

TABELA 5A. Resumo da análise da variância de regressão para a produção de matéria seca e teor de matéria seca da cultivar BN submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	MS (t/ha)		MS (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
b1	1	85058,735539	0,008	6330,478006	0,000
b2	1	66409,440833	0,017	97,242133	0,001
Desvio	1	62627,506127	0,020	4,445760	0,438
Resíduo	22	9965,132197		7,140291	

TABELA 6A. Resumo da análise da variância de regressão para a produção de matéria seca e teor de matéria seca da cultivar CO submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	MS (t/ha)		MS (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
b1	1	427450,44741	0,000	5462,61355	0,000
b2	1	84604,81333	0,008	48,64213	0,016
Desvio	1	3728,70592	0,547	1,72447	0,628
Resíduo	22	9965,13219		7,14029	

TABELA 7A. Resumo da análise da variância para a teor de proteína bruta e de fibra detergente neutro das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	PB (%)		FDN (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	3,01386944	0,0851	12,4321750	0,1084
Idade (I)	3	30,80865463	0,0001	895,1962000	0,0001
Bloco	2	1,45858611	0,2832	0,0247000	0,9951
C x I	6	0,52049907	0,8181	14,0618972	0,0361
Erro	22	24,00776111		111,1040667	
CV (%)		12,89		2,99	

TABELA 8A. Resumo da análise da variância de regressão para proteína bruta das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	PB (%)	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	87,345967	0,000
b2	1	3,103469	0,106
Desvio	1	1,976527	0,192
Resíduo	22	1,091262	

TABELA 9A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente neutro da cultivar BR submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDN (%)	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	660,357749	0,000
b2	1	3,193008	0,435
Desvio	1	12,423534	0,131
Resíduo	22	5,050185	

TABELA 10A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente neutro da cultivar BN submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDN (%)	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	1299,682259	0,000
b2	1	0,572033	0,740
Desvio	1	8,486707	0,208
Resíduo	22	5,050185	

TABELA 11A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente neutro da cultivar CO submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDN (%)	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	784,248502	0,000
b2	1	0,000408	0,993
Desvio	1	0,995781	0,661
Resíduo	22	5,050185	

TABELA 12A. Resumo da análise da variância para a teor de fibra detergente ácido das cultivares de milho submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDA (%)	
		Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	8,1626778	0,0264
Idade (I)	3	436,6772028	0,0001
Bloco	2	0,3502861	0,8326
C x I	6	9,2321222	0,0026
Erro	22	41,7204278	
CV (%)			3,29

TABELA 13A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente ácido da cultivar BR submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDA (%)	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	317,535482	0,000
b2	1	24,739408	0,002
Desvio	1	1,108801	0,453
Resíduo	22	1,896383	

TABELA 14A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente ácido da cultivar BN submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDA (%)	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	660,357749	0,000
b2	1	1,477008	0,387
Desvio	1	18,950334	0,005
Resíduo	22	1,896383	

TABELA 15A. Resumo da análise da variância de regressão para fibra em detergente ácido da cultivar CO submetidas a quatro idades de corte

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	FDN (%)	
		Q. M.	P>Fc
b1	1	336,214777	0,000
b2	1	4,876875	0,123
Desvio	1	0,163907	0,772
Resíduo	22	1,896383	

TABELA 16A. Resumo da análise da variância para a produção de matéria seca e teor de matéria seca das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	MS (t/ha)		MS (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	14170,04667	0,3426	30,0956	0,0017
Idade (I)	1	110403,0050	0,0122	795,8720	0,0001
Bloco	2	5144,7266	0,6598	13,6592	0,0210
C x I	2	15329,1666	0,3168	1,5862	0,5303
Erro	10	118632,3400		2,3453	
CV (%)		11,70		5,26	

TABELA 17A. Resumo da análise da variância para a teor de proteína bruta e de fibra detergente neutro das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G. L.	PB (%)		FDN (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	2,8766	0,1282	20,4758	0,0551
Idade (I)	1	2,9201	0,1394	54,4968	0,0090
Bloco	2	2,1398	0,2014	3,8720	0,5002
C x I	2	0,5792	0,6145	0,5876	0,8945
Erro	10	1,1326		5,2115	
CV (%)		5,26		3,42	

TABELA 18A. Resumo da análise da variância para a teor de fibra detergente ácido e capacidade de poder tampão (CPT – meq HCl. 100 g⁻¹ de MS) das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G. L.	FDA (%)		CPT (meq HCl. 100 g ⁻¹)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	14,5667	0,0064	3,9484	0,0172
Idade (I)	1	0,0709	0,8406	52,0540	0,0001
Bloco	2	0,5721	0,7172	2,3067	0,0640
C x I	2	1,5804	0,4192	0,8517	0,3020
Erro	10	1,6645		0,6295	
CV (%)		3,59		13,13	

TABELA 19A. Resumo da análise da variância para o teor de matéria seca e proteína bruta das silagens das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G. L.	MS (%)		PB (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	18,6262	0,0001	0,0513	0,9768
Idade (I)	1	521,1068	0,0001	11,3446	0,0459
Bloco	2	0,0886	0,8772	0,6070	0,7632
C x I	2	4,0517	0,0188	0,2616	0,8885
Erro	10	0,6681		2,1863	
CV (%)		2,82		15,95	

TABELA 20A. Resumo da análise da variância para o teor de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido das silagens das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G. L.	FDN (%)		FDA (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	25,3621	0,0850	4,9585	0,5916
Idade (I)	1	36,7796	0,0571	0,2334	0,8750
Bloco	2	5,6431	0,5154	4,6355	0,6111
C x I	2	4,2540	0,6019	3,0823	0,7169
Erro	10	7,9620		8,9579	
CV (%)		3,81		7,88	

TABELA 21A. Resumo da análise da variância para o teor de nitrogênio amoniacal (NNH₃) das silagens e produção de matéria seca do rolão das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G. L.	NNH ₃ (%)		MS (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	0,1096	0,5179	80493,9	0,0083
Idade (I)	1	1,7797	0,0070	334452,9	0,0002
Bloco	2	0,1164	0,4987	5755,41	0,5799
C x I	2	0,0201	0,8801	74444,4	0,0105
Erro	10	0,1559		9998,78	
CV (%)		18,38		15,02	

TABELA 22A. Resumo da análise da variância para o teor de matéria seca e teor de proteína bruta do rolão das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G. L.	MS (%)		PB (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	96,2785	0,0074	0,7848	0,4838
Idade (I)	1	80,3066	0,0248	0,6123	0,4530
Bloco	2	9,1678	0,4785	0,6376	0,5501
C x I	2	1,6044	0,8719	0,3345	0,7244
Erro	10	11,5440		1,0044	
CV (%)		4,46		15,34	

TABELA 23A. Resumo da análise da variância para o teor de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido do rolão das cultivares de milho submetidas a duas idades de corte

CAUSAS DE VARIÇÃO	G. L.	FDN (%)		FDA (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Cultivar (C)	2	27,1547	0,0171	16,1757	0,0098
Idade (I)	1	67,3573	0,0027	43,4312	0,0011
Bloco	2	4,0288	0,4255	1,7016	0,4755
C x I	2	6,3996	0,7244	3,5362	0,2375
Erro	10	4,3235		2,1228	
CV (%)		2,48		3,05	