

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, FRAÇÕES
PROTEÍCAS E DIGESTIBILIDADE DE CULTIVARES
DE MILHETO SUBMETIDOS A TRÊS ALTURAS DE
CORTE**

Hélida Fernandes Leão
Médica Veterinária

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL
Agosto de 2011-08-30

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, FRAÇÕES
PROTEÍCAS E DIGESTIBILIDADE DE CULTIVARES
DE MILHETO SUBMETIDOS A TRÊS ALTURAS DE
CORTE**

Hélida Fernandes Leão

Orientador: Prof. Dr. Fernando José dos Santos Dias

Co-Orientadora: Profa. Dra. Kátia Aparecida de Pinho Costa

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Goiás
– UFG, Câmpus Jataí, como
parte das exigências para a
obtenção do título de Mestre
em Agronomia (Produção
Vegetal).

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL

Agosto de 2011

HÉLIDA FERNANDES LEÃO

TÍTULO: "COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, FRAÇÕES PROTEICAS E DEGRADABILIDADE DE CULTIVARES DE MILHETO SUBMETIDOS A TRÊS ALTURAS DE CORTE"

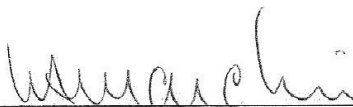
Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 31 de Agosto de 2011, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Fernando José dos Santos Dias
Presidente – CAJ/UFG



Prof. Dr. Paulo César Timossi
Membro - CAJ/UFG



Dr. Wilson Aparecido Marchesin
Membro Externo - COMIGO/GO

Jataí - Goiás
Brasil

DADOS CURRICULARES

HÉLIDA FERNANDES LEÃO - nascida aos 29 de março de 1985, na cidade de Catalão – GO, Brasil. É médica veterinária, formada pela Universidade Federal de Goiás Campus Jataí. Atuou como promotora de vendas na Agroquima Rio Verde; professora substituta na Universidade Federal de Goiás e Universidade Estadual de Goiás, campus Jataí. Atualmente atua como professora na UNIPAC Uberlândia.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Goiás e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Campus Jataí pela realização do curso e oportunidade fornecida.

Aos professores que fazem parte do programa e a todos os funcionários que de uma forma ou de outra contribuíram para a concretização deste sonho.

A FESURV por ter proporcionado a execução do experimento e uso de laboratórios.

A professora Kátia por todos ensinamentos e paciência.

A todos os colegas do Programa de Pós-Graduação que fizeram parte desta caminhada.

Ao orientador professor Fernando pela ajuda na concretização do trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
RESUMO GERAL.....	ix
RESUMO SUMMARY	x
CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1.1Milheto.....	2
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7
CAPITULO 2: PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLOGICA DE GENÓTIPOS DE MILHETO MANEJADOS EM DIFERENTES ALTURAS DE CORTE.....	11
RESUMO.....	11
SUMMARY	12
INTRODUÇÃO.....	13
MATERIAL E MÉTODOS.....	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
CAPITULO 3: FRAÇÕES PROTÉICAS E DIGESTIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE MILHETO PARA PASTEJO MANEJADOS EM DIFERENTES ALTURAS DE CORTE.....	38
RESUMO.....	38
SUMMARY.....	39
INTRODUÇÃO.....	40
MATERIAL E MÉTODOS.....	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÕES.....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Datas da realização dos cortes de avaliação.....	15-16
Tabela 2. Produção de massa seca de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.....	17
Tabela 3. Produção de massa seca (kg ha ⁻¹) de genótipos de milho, submetidas a vários cortes.....	18-19
Tabela 4. Produção de massa seca de genótipos de milho, submetidos a vários corte e manejados em diferentes alturas.....	19-20
Tabela 5. Teores de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.....	21
Tabela 6. Teores de PB e NDT de genótipos de milho, submetidas a vários cortes.....	22-23
Tabela 7. Teores de PB e NDT de genótipos de milho, submetidos a vários corte e manejados em diferentes alturas.....	23-24
Tabela 8. Teores de FDN e FDA de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.....	26
Tabela 9. Teores de FDN e FDA de genótipos de milho, submetidos a vários cortes.....	27
Tabela 10. Teores de FDN e FDA de genótipos de milho, submetidos a vários corte e manejados em diferentes alturas.....	28-29
Tabela 11. Teores de lignina, celulose e hemicelulose de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.....	30
Tabela 12. Teores de lignina, celulose e hemicelulose de vários cortes de genótipos.....	31
Tabela 13. Teores de lignina, celulose e hemicelulose de genótipos de milho, submetidos a vários corte e manejados em diferentes alturas.....	32-33
Tabela 14. Datas da realização dos cortes de avaliação.....	42

Tabela 15. Fração A, B1, B2, B3 e C de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.....	44-45
Tabela 16. Fração A, B1, B2, B3 e C de genótipos de milho, submetidos a vários cortes.....	50-51
Tabela 17. Fração A, B1, B2, B3 e C de genótipos de milho, submetidos a vários corte e manejados em diferentes alturas.....	59-60

LISTA DE ABREVIATURAS

- DIVMS: Digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca
DIVMSC: Digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca do colmo
FDA: Fibra em detergente ácido
FDN: Fibra em detergente neutro
MS: Matéria seca
Nt: Nitrogênio total
NNP: Nitrogênio não protéico
NIDN: Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NS: Nitrogênio solúvel
NDT: Nutrientes digestíveis totais
N: Nitrogênio
PB: Proteína bruta

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, FRAÇÕES PROTEÍCAS E DIGESTIBILIDADE DE CULTIVARES DE MILHETO SUBMETIDOS A TRÊS ALTURAS DE CORTE

RESUMO - Objetivou-se avaliar as características produtivas e bromatológicas de três genótipos de milho submetidos a três alturas de corte e à quatro cortes sucessivos. O experimento foi conduzido no Campus da Faculdade de Agronomia da Fesurv - Universidade de Rio Verde, localizada na fazenda Fontes do Saber, no município de Rio Verde (Go). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 3, sendo três genótipos de milho (ADR 500, LAB 1542 e LAB 1838) e três alturas média de cortes (60; 80 e 100 cm). As avaliações foram realizadas durante quatro meses, consistindo de avaliações por cortes nas mesmas parcelas. O ADR 500 é uma variedade comercial e os genótipos LAB 1542 e 1838 são híbridos experimentais. Os resultados demonstraram que os genótipos de milho representam uma boa alternativa para pastejo. Esses materiais se equivaleram em relação à produção de massa seca e composição bromatológica. A qualidade da forragem é afetada pelo manejo da altura de corte, sendo assim recomenda-se que os genótipos de milho sejam manejados nas alturas de 60 e 80 cm, para associar produção e qualidade da forragem. E ainda aumento das idades de corte diminui o teor de PB. Os cortes sucessivos afetaram de modo diferenciado os genótipos de milho das frações protéicas. Por se tratar de materiais geneticamente melhorados os genótipos de milho proporcionaram elevadas degradabilidade.

Palavras-Chave: altura de corte, composição bromatológica, fração, forrageira.

BROMATOLOGICAL COMPOSITION, PROTEIN FRACTION AND DIGESTIBILITY OF PEARL MILLET CULTIVARS SUBMITTED TO THREE HEIGHTS OF CUT

SUMMARY - Our aim was to evaluate the productive and qualitative characteristics of three genotypes of millet submitted to three heights of cut and the four successive cuts. The experimental design was a randomized complete block design, with repeated measures in time, with four repetitions, in a 3 x 3 factorial arrangement with three cultivars of pearl millet (ADR 500, LAB 1542 and LAB 1838) and three heights average cuts (60; 80 and 100 cm). The evaluations were performed along four months, of evaluations by cuts on the same plots. The results showed that the genotypes of millet represented a good alternative to pasture. These materials were equivalent in relation to the production of dry mass and bromatological composition. The quality of forage is affected by the handling of the cutting height, this way it is recommended that the millet genotypes are handled in the high of 60 and 80, to associate forage production and quality, and more that the increase of cutting ages for the reduces the content of PB. The successive cuts affected differently the genotypes of millet of protein fractions. Because it is material genetically improved genotypes of millet provided high degradability.

Keywords: Cutting height, chemical composition, fraction, forage

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A produção animal desempenha um papel importante para vida da população de um determinado local e para a economia de um País, sendo esta contribuição atribuída ao fato de ser uma fonte de acúmulo de capital e também porque cria inúmeros postos de trabalho nas zonas rurais, além de servir como fonte de proteína para alimentação humana, propiciando desta maneira, melhores condições nutricionais para a população.

A criação de animais em pastagem é fundamental para pecuária tropical, onde no verão, as condições favoráveis de temperatura, disponibilidade de água e radiação garantem elevados índices produtivos das gramíneas, no entanto, com a chegada do outono e inverno, a queda da temperatura e a escassez de chuvas limitam o crescimento vegetal, gerando um déficit entre a oferta e a demanda de massa seca.

Paralelamente ao uso destas pastagens, são também utilizadas outras fontes de alimentos para ruminantes, que muitas vezes não são suficientes para tal finalidade, tornando-se de grande interesse às pesquisas em alternativas alimentares para resolução dessa escassez de alimentos e a forma mais adequada do seu uso.

Assim, a utilização de forrageiras anuais possibilita diminuir a escassez de forragem em quantidade e qualidade no período crítico que compreende o outono e inverno, fornecendo assim ao produtor uma ferramenta para auxiliar o planejamento nutricional dos animais na propriedade.

Dentre as forrageiras anuais, cultivares de milho vem sendo utilizados nas regiões tropicais e subtropicais por apresentarem maior flexibilidade na época de semeadura e alto potencial produtivo. Diante disso, essa gramínea pode constituir alternativa de forragem para intensificar a produção animal (Simili et al. 2002). Há

muito que se pesquisar sobre essa forrageira, principalmente no que se refere às características nutritivas e de composição, bem como seus benefícios aos animais. Desta forma, a avaliação dos componentes produtivos e estruturais das forrageiras anuais, é uma importante ferramenta para medir a persistência e a produtividade dessas forrageiras sob pastejo.

1.1 Milheto

O milheto é uma planta pertencente à família Poaceae (Gramineae), subfamília Panicoideae, tribo Paniceae, subtribo Panicenae, gênero *Pennisetum* (Brunken, 1977). Vulgarmente denominado Pearl millet, Bulrush millet, Spiked millet, Cattail millet, Bajra, Pasto italiano ou Capim charuto. Inicialmente era conhecido como *Pennisetum americanum* (L.) Leeke ou *P. typhoides* (L.) Stapf e Hub, entretanto, a nomenclatura atualmente reconhecida como mais apropriada e autêntica é *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. (Andrews e Rajewski, 1995; Barbosa, 2000).

Segundo Amaral et al. (2008) entre as várias espécies forrageiras que podem ser utilizadas pelos produtores, o milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown] vem sendo explorado como alternativa para o período de escassez de alimento, por apresentar características agrônômicas de maior resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de massa. Pode ser utilizado em plantios de fim de verão e princípio de outono e é considerado como cultura com grande potencial para a utilização em plantios de sucessão.

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R.) tem sido utilizado em muitas regiões do mundo, como uma das opções capazes de minimizar o problema da escassez de forragem. No Brasil a sua semeadura normalmente ocorre na primavera, atingindo maior produção de massa verde no verão. Quando semeado no outono, esta planta alcança menor produtividade. Por ser mais resistente a períodos mais prolongados de déficit hídrico, o milheto constitui-se em excelente opção para o período de

transição final das águas e início da seca, quando a pastagem já apresenta baixo valor nutritivo.

Em Moçambique o milheto, é cultivado nas localidades de Changalane, Guidiza e Umbelúzi na Província de Maputo para produção de forragem ou silagem com alto valor nutritivo. Além desta cultivar de milheto são também cultivadas as espécies de *Pennisetum clandestinum* em várias localidades no centro e sul do país para a produção de forragem sob irrigação e feno, adaptandose melhor nas áreas altas. *Pennisetum polystachyon*, cultivado em Umbelúzi, é utilizado para a produção de forragem e silagem, quando comparado ao capim elefante é mais resistente á seca. O *Pennisetum purpureum* é cultivado no norte, centro e sul do país para a produção de forragem e silagem, sendo muito produtivo. (Burken, 1977) e (Timberlake & Dionisio, 1985).

O *Pennisetum glaucum* (L.) R. BR. é uma gramínea de origem tropical, anual de verão, de fácil implantação e manejo, que se destaca por sua adaptação a uma grande diversidade de ambientes e a diferentes condições de clima e solo, caracterizando-se por sua precocidade, seu alto potencial de produção e sua qualidade nutritiva. Quando semeado após as culturas de verão, o milheto pode ser aproveitado para colheita de grãos ou como forragem suplementar no período seco, além de sobreviver melhor que outros cereais em solos arenosos e pouco férteis (Tabosa et al., 1999) e apresentar elevada tolerância a altas temperaturas e a períodos com déficit hídrico (Payne, 2000).

A espécie *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. 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 de 20 a 100 cm de comprimento e de 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, 1978; Alcântara; Bufarah, 1988). Apresenta resistência à seca e a doenças, sendo tolerante a baixos níveis de fertilidade do solo, e apresenta 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.

O ciclo vegetativo é curto, variando de 60 a 90 dias para variedades precoces e 100 a 150 dias para as tardias, com uma temperatura ótima de crescimento de 28 a 30°C (Perret e Scatena, 1985) não suportando temperaturas inferiores a 10°C (Skerman e Riveros, 1990). É uma cultura influenciada pelo fotoperíodo, de modo que, quanto mais tardiamente for realizado o plantio, menos dias a planta levará da germinação ao florescimento, que ocorre, geralmente, por volta de 10 a 12 semanas após o plantio. A sua utilização para pastejo pode ser feita entre quatro a seis semanas após a sementeira, ou cerca de 30 dias após a emergência (Bogdan, 1977; Skerman e Riveros, 1990; Kichel et al., 1999).

A sensibilidade ao fotoperíodo e a baixa temperatura (Bogdan, 1978) são fatores limitantes a expansão do milheto, como forrageira temporária nas entressafras dos sistemas de rotação de culturas. Como planta forrageira, o milheto tem propiciado ganho médio diário por animal na faixa de 0,65 a 1,24 kg de peso vivo (Heringer, 1995; Moraes; Maraschin, 1988).

Uma característica reconhecida do milheto é sua adaptabilidade aos solos ácidos e de baixa fertilidade, os quais são extremamente limitantes para o cultivo do milho, do sorgo e de outras culturas. Essa boa adaptação se deve à sua capacidade de extração de nutrientes, face ao seu sistema radicular profundo e abundante, podendo atingir mais de dois metros de profundidade (Amaral et al., 2008).

Responde à correção do solo e à adubação, sendo tais técnicas fundamentais para se obter maiores patamares de produtividade. O milheto tem potencial genético de produtividade de até 6 t ha⁻¹, associando-a ao um manejo adequado do cultivo (espaçamento entre fileiras de 0,45m, com 0,20m entre plantas, irrigação ou suplementação para cerca de 440mm totais durante o ciclo, fornecimento suficiente de nutrientes, principalmente N, com dose estimada de 300 kg.ha⁻¹ e manejo integrado de pragas e doenças). Comparando materiais nacionais e africanos, em solo corrigido e adubado, obtiveram-se uma produção média de grãos de 2,7 t ha⁻¹ com as cultivares locais, enquanto as africanas produziram 4 t ha⁻¹. Os híbridos graníferos a serem lançados no Brasil apresentam um potencial de produção em torno de 3,6 t ha⁻¹ nas condições de safrinha, além da produção de palhada de excelente qualidade.

O milheto é uma espécie de duplo propósito, cujos grãos são usados para consumo humano e animal; a planta inteira é utilizada como alimento para o gado, na forma de capineira, silagem ou pastejo direto, pois produz grande quantidade de folhagem tenra, nutritiva (até 24% de PB e digestibilidade variando entre 60 a 78%), além de ser palatável e atóxica (Minocha, 1991).

O pastejo ou corte deve ser iniciado quando as plantas ainda estão em crescimento vigoroso, isto é, no estágio vegetativo e, é importante que se faça, após cada pastejo, um corte de uniformização, para que colmos não pastejados não atinjam o estágio de maturidade e proporcionem rebrota mais uniforme. A altura das plantas depois de cortadas ou pastejadas não deve ser inferior a 20 cm do solo. (Kichel & Macedo, 1994). De maneira geral, o sistema rotativo permite aproveitar melhor o pasto, racionalizando o uso da pastagem. (Fontaneli, 1999)

O milheto na Índia e em alguns países da África é utilizado tanto na alimentação humana como na dos animais, pois apresenta alto valor nutritivo, sendo utilizado na alimentação de bovinos, caprinos, ovinos, entre outros, na forma de grão, forragem verde ou seca.

No Brasil, os trabalhos de melhoramento genético com essa espécie são recentes e estão sendo desenvolvidas pelas Sementes Adriana e Bonamigo Melhoramentos, onde disponibilizou para o mercado as variedades de milheto ADR 300 e ADR 500. Essas variedades apresentam porte mais adequado e uniforme, maior resistência às doenças, principalmente à ferrugem, ciclos diferentes, grande produção de grãos e de massa verde. Essas cultivares estão sendo recomendadas para produção de massa e grãos, sendo que a ADR 300 apresenta ciclo precoce e a ADR 500 tem ciclo tardio (Pereira Filho et al., 2003).

Segundo Bonamigo (1999), os estudos contribuíram decisivamente para que, a partir de 1991, o milheto passasse a ser adotado como cobertura do solo em semeadura direta em cultura de sucessão, sendo aproveitado principalmente como pastagem e/ou silagem

No Brasil destaca-se o cultivo do milheto como cultura de sucessão com grande potencial para a produção de forragem, utilizada principalmente como pastagem e silagem (Pereira et al. 1993), sendo plantado no fim do verão e início do outono. O pastejo ou corte deve ser iniciado quando as plantas ainda estão em

crescimento vigoroso, isto é, no estágio vegetativo e, é importante que se faça, após cada pastejo, um corte de uniformização, para que colmos não pastejados não atinjam o estágio de maturidade e proporcionem rebrota mais uniforme. A altura das plantas após cortadas ou pastejadas não deve ser inferior a 20 cm do solo. (Kichel & Macedo, 1994). O milheto em sistemas de integração lavoura-pecuária é utilizado principalmente porque suas raízes são muito profundas e isso ajuda na descompactação do solo (Silva & Almeida, 2004). Hilleshein (1988) citou que o milheto possibilita um período de pastejo de 90 a 150 dias, quando semeado em outubro/novembro, apresentando altas taxas de crescimento no início da estação chuvosa.

Quanto à produção de massa seca, (Macedo, et al. 1994) enfatizou que, quando semeado na primavera (setembro/outubro) o milheto apresenta maior produção, podendo atingir até 50 toneladas/ha de forragem verde, mas se semeado no outono a produtividade tende a cair. O mesmo autor verificou produção de matéria seca de 4,6 t/ha, quando a cultura foi implantada no outono e colhida aos 50 dias da semeadura.

A altura como princípio de manejo e utilização de pastagens. Objetivo maior do manejo da pastagem é conciliar as exigências do animal e a necessidade de manter o potencial produtivo das plantas pastejadas (Hodgson, 1990).

Com base neste princípio, a altura pode ser um guia para o correto ajuste da carga animal, nos mais diferentes sistemas de pastejo. A altura da pastagem foi convencionalmente definida como altura média das lâminas foliares em cobertura (Hodgson, 1990). Webby E Pengelly (1986) relacionaram a altura da pastagem e a massa de forragem com o crescimento de borregos e verificaram que o parâmetro altura constitui-se como um bom indicador do nível da massa de forragem durante as estações do ano. Segundo Hodgson (1990), a altura da superfície das lâminas foliares, a densidade, a massa de forragem e a quantidade de folhas presentes na pastagem são as características que mais afetam a produção de forragem e o desempenho animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AMARAL, P. N. C.; EVANGELISTA, A. R.; SALVADOR, F. M.; PINTO, J. C. **Qualidade e Valor Nutritivo da Silagem de Três Cultivares de Milheto.** Ciência agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 2, p. 611-617, mar./abr., 2008.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas.** 5. ed. São Paulo: Nobel, 1988. 162 p.

BONAMIGO, L. A. **A cultura de milheto no Brasil, implantação e desenvolvimento no cerrado.** In: WORKSHOP INTERNACIONAL DO MILHETO, 1999, Brasília. Anais... Brasília: Jica-Embrapa, 1999. p.51.

BOGDAN, A. V. **Tropical Pature and Folders Plants: Grasses and Legumes.** London: Logman, 1977. 241p. (Tropical Agricultural Series)

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and folder plants.** Longman, 1978. 475p.

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

BURKEN, A. V. A., **Systematic stutuy of Pennisetum sect Pennisetum (graminea).** American Journal of Botany, New york, v. 64. n. 2, p. 161 – 176 1977.

FONTANELI, S. R. **Forage systems for year-round grazing by lactating dairy cows.** 1999. 217 f. Thesis (PhD) – University of Florida, Gainesville, 1999.

HILLESHEIN, A. **Manejo do gênero Pennisetum sob pastejo.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 77-108.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into practice.** New York: John Wiley & Sons, 1990. 203p (Longman Handbooks, in Agriculture). Cap. 7: Herbage intake, Cap.9: Sward conditions, herbage intake and animal performance, cap. 13: Animals.

HERINGER, I. **Efeitos de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milheto (Pennisetum americanum (L.) Leake) sob pastejo.** Santa Maria: UFSM, 1995. 150p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, 1995.

ISEPON, O. J.; MATSUMOTO, E. **Produção e qualidade de forragem de milheto (Pennisetum americanum) em diferentes espaçamentos e épocas de plantio.** In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. Anais... 1 CD-ROM.

KICHEL, A.; MACEDO, M. C. Milheto. **A opção forrageira para alimentar animais na época seca.** A Lavoura, Rio de Janeiro, v. 617, p. 20 - 21, 1994.

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

MACEDO, A. F.; FRANCISCATO, C. SILVA, A. W. **Efeito da época de semeadura sobre o valor nutritivo de milheto, sorgo sudão e teossinto, sob diferentes épocas de semeadura no Planalto Serrano Catarinense.** In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, Brasília. Anais... Brasília, p. 94-6, 1994b.

MORAES, A., MARASCHIN, G. E. **Pressões de pastejo e produção animal em milho cv. Comum.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 1988. v.23, n.2.p.197.

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

PEREIRA, O. G. et al. **Produtividade e Valor Nutritivo de Aveia (Avena Sativa), milho (Pennisetum americanum L.) e de um híbrido de Sorghum bicolor x S. sudanense.** Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 22-30, 1993.

PEREIRA FILHO, I. A.; COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; KARAM, D.; CRUZ, J. C.; WAQUIL, J. M. **Manejo da Cultura do Milho.** Circular Técnica, 29, Sete Lagoas, 2003.

PAYNE, W. A. **Optimizing crop water use in sparse stands of pearl millet.** Crop Science, v.92, p.808-814, 2000.

PERRET, V.; SCATENA, C. M. **Milho: Um cereal alternativo para os pequenos produtores do Sertão da Bahia.** Salvador: Emater – BA – CPATSA, 1985. 103p. (Série de Pesquisa e Desenvolvimento, 9).

SILVA, A. F.; ALMEIDA, F. A. **Cultura do sorgo granífero na região do Brasil Central In: xxv congresso nacional de milho e sorgo.** Cuiabá MT, 2004.1 CD – ROM.

SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F., 1989. **Tropical grasses. FAO Plant Production and Protection Series No. 23,** FAO, Rome.

SIMILI, F. F. et al. **Avaliação da produção de forragem de sorgo sudão e milho semeados em diferentes épocas.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. Anais... Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

TIMBERLAKE, J., DIONISIO, A. C. 1985. **Review of the use of improved pasture species in Mozambique.** In: J.A. Kategile (ed). Pasture Improvement Research in eastern and Southern Africa: Proceeding of a workshop held in Harare, Zimbabwe, 17 – 21 Sept 1984. Ottawa. Ont. IDRC. 1985. PP. 143 – 152.

TABOSA, J. N.; BRITO, A. R. M. B.; LIMA, G. S. et al. **Perspectivas do milho no Brasil - Região Nordeste.** In: WORKSHOP INTERNACIONAL DO MILHETO, 1999, Brasília. Anais... Brasília: Jica-Embrapa, 1999. p.169-185.

WEBBY, R. W.; PENGELLY, W.J. **The use of pasture height as a predictor of feed level in North Island Hill country, Proceedings of the New Zealand Grassland Association,** Palmerston North, v 47, p.249 – 253, 1986.

CAPÍTULO 2

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE GENÓTIPOS DE MILHETO MANEJADOS EM DIFERENTES ALTURAS DE CORTE

RESUMO - Desenvolveu-se esse estudo com o objetivo de avaliar a produção e a composição bromatológica de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas e submetidos a vários cortes. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com medidas repetidas no tempo, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 3, sendo três cultivares de milho (ADR 500, LAB 1542 e LAB 1838) e três alturas média de cortes (60; 80 e 100 cm). As avaliações foram realizadas durante quatro meses, consistindo de avaliações por cortes nas mesmas parcelas. Os resultados demonstraram que os genótipos de milho representam uma boa alternativa para pastejo. Esses materiais se equivaleram em relação à produção de massa seca e composição bromatológica. A qualidade da forragem é afetada pelo manejo da altura de corte, sendo assim recomenda-se que os genótipos de milho sejam manejados nas alturas de 60 e 80 cm, para associar produção e qualidade da forragem.

Palavras-Chave: Fração fibrosa, massa seca, proteína bruta

PRODUCTION AND BROMATOLOGICAL COMPOSITION OF PEARL MILLET GENOTYPES FOR PASTURE MANNED IN DIFFERENT CUTTING HEIGHTS

SUMMARY - This study was developed aiming to evaluate the production and the bromatological composition of pearl millet genotypes, manded in different highs and submitted to several cuttings. The experimental outlining used was the one of blocks completed at random, with measures repeated in time, with four repetitions, in 3 x 3 factorial scheme, being three millet cultivars (ADR 500, LAB 1542 E LAB 1838) and three average cut highs (60; 80 e 100cm). The evaluations were performed along four months, of evaluations by cuts on the same plots. The results showed that the genotypes of millet represented a good alternative to pasture. These materials were equivalent in relation to the production of dry mass and bromatological compositon. The quality of forage is affected by the handling of the cutting height, this way it is recommended that the millet genotypes are handled in the high of 60 and 80, to associate forage production and quality.

Keywords: Fiber fraction, dry mass, crude protein.

Introdução

A escolha da espécie forrageira a ser utilizada para cada tipo de sistema de produção, influência na capacidade de suporte da pastagem e no sucesso da produtividade. O milho vem sendo utilizado nas regiões tropicais e subtropicais por apresentarem maior flexibilidade na época de semeadura e alto potencial produtivo e valor nutritivo. Diante disso, essa gramínea pode constituir alternativas de forragem para intensificar a produção animal.

Devido a sua grande adaptação ao bioma dos Cerrados, o milho vem ganhando destaque nos últimos anos, principalmente com a chegada de genótipos precoces e de alto potencial produtivo, oriundos do melhoramento genético. Isso fez com que essa planta deixasse de ser uma simples espécie de cobertura ou de produção de palha para o plantio direto, passando a ser considerada uma cultura de valor econômico para produção de forragem e silagens nessa região (Dan et al., 2009).

Nesse sentido, a utilização de milho sob pastejo parece um grande desafio, pois, apesar da elevada produção de massa seca, manter essa forrageira em descanso por determinado período, pode comprometer a distribuição e o arranjo da sua parte aérea, principalmente, pelo aumento da participação de colmos. Esse evento, além de interferir diretamente na qualidade da dieta ofertada, pela maior quantidade de fibra desse componente vegetal, também pode influenciar indiretamente, dificultando o acesso dos animais às lâminas verdes existentes (Pedroso et al., 2009).

O manejo do pastejo deve visar à otimização do processo de acúmulo de forragem, de maneira que a maior parte das estruturas de crescimento, como folhas e colmos, seja colhida em estágio de desenvolvimento que não comprometa o valor

nutricional da pastagem, e que as perdas pelos processos de senescência sejam minimizadas.

Por se tratarem de materiais novos, existem poucas informações sobre esses genótipos. Nesse sentido, é importante obter informações técnicas, apoiadas em estudos científicos, sobre o comportamento de novos genótipos de milheto para contribuir significativamente com o manejo adequado desses materiais. Diante disso, objetivou-se avaliar a produção e a composição bromatológica de genótipos de milheto, manejados em diferentes alturas e submetidos a vários cortes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campus da Faculdade de Agronomia da Fesurv - Universidade de Rio Verde, localizada na fazenda Fontes do Saber, no município de Rio Verde (Go) em altitude de 748 m, 17° 48' de latitude sul e 50° 55' de longitude a oeste de Greenwich. O clima, pelo sistema de Köppen (1948), é do tipo mesotérmico úmido com temperaturas amenas durante o inverno e calor no verão e principalmente na primavera.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico, com 580 g kg⁻¹ de argila; 50 g kg⁻¹ de Silte e 370 g kg⁻¹ de Areia. As características químicas do solo, na camada de 0-20 cm, antes do plantio foram: pH em água: 4,5; Ca: 1,12 cmol_c dm⁻³; Mg: 0,08 cmol_c dm⁻³; Al: 0,65 cmol_c dm⁻³; Al+H: 4,0 cmol_c dm⁻³; CTC: 5,82 cmol dm⁻³; K: 30 mg dm⁻³; P: 0,70 mg dm⁻³; Cu: 3,9 mg dm⁻³; Zn: 1,5 mg dm⁻³; Fe: 56,4 mg⁻³; M.O: 31,26 g dm⁻³.

O preparo da área foi realizado eliminando as plantas invasoras, com aplicação de glifosato na dosagem de 1,458 k ha⁻¹. Quinze dias após a dessecação foi aplicado 1,3 toneladas de calcário filler, com 100% de PRNT e posteriormente foi realizada uma gradagem.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 3, sendo três genótipos de milheto (ADR 500, LAB 1542 e LAB 1838) e três alturas média de cortes (60; 80 e 100 cm).

As avaliações foram realizadas durante quatro meses, consistindo de avaliações por cortes nas mesmas parcelas. O ADR 500 é uma variedade comercial e os genótipos LAB 1542 e 1838 são híbridos experimentais.

Os genótipos de milho foram estabelecidos no dia 06 de novembro de 2009, onde foram semeados manualmente em terreno já sulcado e adubado com 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando como fonte o superfosfato triplo. Foram utilizadas 5 linhas de 3 m para cada genótipo de milho, com espaçamento de 0,35 m entre linhas. A quantidade de sementes para cada material foi de 12 kg ha⁻¹, visando atingir uma população de 250.000 plantas ha⁻¹.

Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos pela estação meteorológica da Universidade de Rio Verde. Foram monitorados os dados de temperatura média mensal e precipitação pluvial (**Figura 1**).

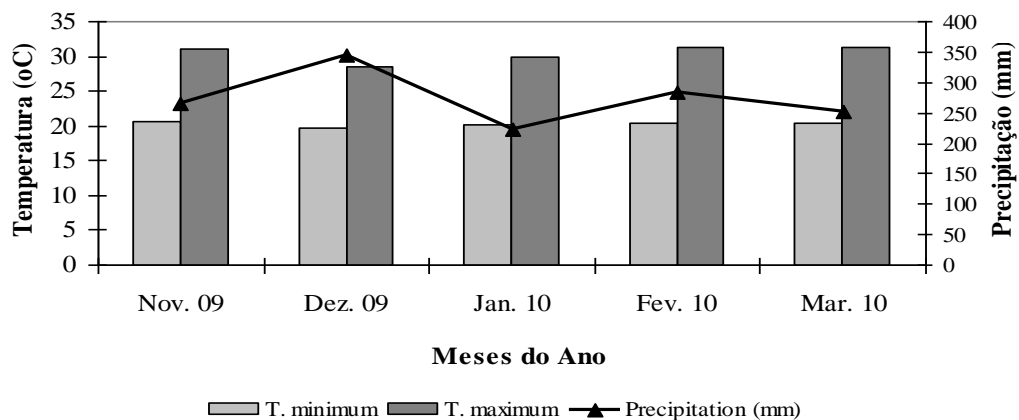


Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas (°C) e precipitações pluviais (mm) observadas durante o período de novembro de 2009 a março de 2010, em Rio Verde-GO.

Para avaliação da produtividade, os genótipos de milho, foram colhidos com “cutelo”, a uma altura de 20 cm da superfície do solo. Os cortes foram realizados quando as parcelas atingissem suas respectivas alturas, sendo executados quatro cortes.

Tabela 1. Datas da realização dos cortes de avaliação.

Altura dos cortes*	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte
60 cm	11/12/2009	18/12/2009	28/12/2009	06/01/2010
80 cm	15/12/2009	28/12/2009	10/01/2010	22/01/2010
100 cm	16/12/2009	04/01/2010	20/01/2010	03/02/2010

* Dados obtidos durante a realização do experimento

A adubação nitrogenada (15 kg ha^{-1} de N) foi realizada após cada corte de avaliação.

Posteriormente esses materiais foram pesados e levados para estufa de ventilação forçada a $60\text{-}65^{\circ}\text{C}$ durante 96 horas, para a determinação de matéria pré-seca. As amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de malha de 1 mm, armazenadas em sacos plásticos, identificadas para serem analisadas.

As análises bromatológicas foram realizadas para determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose e hemicelulose pelo método descrito por Silva e Queiroz (2002). O nutriente digestível total (NDT) foi estimado pela fórmula, proposta por Chandler (1990).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo modelo de parcela subdividida no tempo, conforme adequação de modelos lineares de Gauss-Markov, utilizando o software SISVAR 4.6 (Ferreira, 2000).

Resultado e Discussão

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) da produção de massa seca entre os genótipos de milho estudados. No entanto, a altura de cortes, cortes, e interação desses fatores foram influenciadas (**Tabela 2**).

Quando analisa as diferentes alturas de corte, observa-se que a menor produção de massa seca foi obtida na altura de 60 cm. À medida que aumenta a altura de corte, ocorre aumento expressivo na produção de massa seca. Esse resultado é decorrente ao rápido alongamento dos colmos e folhas, pois nesse período a planta está em plena fase de desenvolvimento. Isso indica que do ponto de vista do rendimento forrageiro, a idade de corte mais apropriada foi quando os genótipos de milho foram manejados aos 100 dias de crescimento. Resultados semelhantes foram obtidos por Kollet et al. (2006) que avaliando o rendimento forrageiro de variedades de milho em diferentes idade de cortes, verificaram aumento na produção de massa seca com o decorrer da estação de crescimento.

Tabela 2. Média da Produção de massa seca de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.

Genótipos de Milho	Altura de corte		
	60 cm	80 cm	100 cm
	Produção de massa seca (kg ha^{-1})		
ADR 500	7.940 Ac	8.974 Ab	11.746 Aa
LAB 1542	7.608 Ac	9.336 Ab	11.350 Aa
LAB 1838	7.740 Ac	9.339 Ab	11.765 Aa
CV (%)		11.29	

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (genótipos) e minúsculas na linha (altura de corte), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Comparando os cortes avaliados dentro de cada genótipo (**Tabela 3**), observa-se que houve redução da produção de massa seca a partir dos cortes realizados para todos os genótipos de milho. As maiores produções foram obtidas

no primeiro e segundo corte. A partir do terceiro corte, houve queda da produção de massa seca. Isso pode ser explicado devido ao milheto ser uma planta anual, cuja produção de forragem vai diminuindo pelo encurtamento do dia, a qual induz o florescimento e aparecimento de novos perfilhos.

Alves Filho et al. (2003) relatam que a pastagem quando em processo de maturação fisiológica, apresenta diminuição da relação folha:colmo devido a alongação dos primórdios florais e acumulação de materiais estruturais da pastagem. Com o início do florescimento do milheto, período no qual a planta exporta a maioria dos assimilados para o desenvolvimento da inflorescência, há redução do crescimento foliar e a reposição de tecido foliar não é suficiente para compensar o desaparecimento de lâminas foliares consumidas pelos animais, o que reflete em diminuição da participação deste componente na massa de forragem (Gonçalves e Quadros, 2003).

Avaliando o comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papua, Costa et al. (2011) verificaram que houve decréscimo linear da altura e oferta de lâminas foliares no decorrer do ciclo dos pastos. Já Sobrinho et al. (2005) em estudo sobre avaliação agrônômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto observaram que ocorre redução da produção de massa seca da maioria dos híbridos nos cortes sucessivos.

Com relação aos genótipos de milheto dentro de cada corte, observa-se que a produção de massa seca não foi influenciada ($P > 0,05$) entre os genótipos, mostrando que esses materiais apresentaram crescimento semelhante (**Tabela 3**). A produção total nos quatro cortes realizados, foi de 38,213; 37,793 e 38,459 kg ha⁻¹ para os genótipos ADR 500, LAB 1548 e 1838, respectivamente, mostrando alto potencial de produção desses materiais.

Tabela 3. Produção de massa seca (kg ha^{-1}) de genótipos de milho, submetidas a vários cortes.

Genótipos de Milheto	Cortes				Total
	1°	2°	3°	4°	
ADR 500	12,337Aa	11,714 Aa	8,690 Ab	5,472 Ac	38,213
LAB 1542	11,891 Aa	11,420 Aa	8,791 Ab	5,691 Ac	37,793
LAB 1838	12,310 Aa	11,616 Aa	9,183 Ab	5,350 Ac	38,459
CV %	.....		8,07	.....

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (genótipos), e minúsculas na linha (cortes) diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Quando avalia a produção de massa seca entre cortes, manejadas nas diferentes alturas (**Tabela 4**), observa-se que na altura de 60 cm, o primeiro, segundo e terceiro corte apresentaram produção semelhante, diferindo-se apenas do quarto corte, que apresentou menor produção, indicando ser a menor altura a melhor. Na altura de 80 cm, todos os cortes diferenciaram entre si, com maior produção no primeiro corte. Já na altura de 100 cm, o primeiro e segundo apresentaram produção semelhantes, diferindo-se do terceiro e quarto corte.

Martins et al. (2005) avaliando as características morfogênicas de milho mantido em duas alturas de pastejo verificaram que a produção de forragem foi de 1,367 e 1,419 kg de MS para a altura de 20-30 cm e de 1,836 a 2,299 para altura de 40-50 cm, quando avaliados nos períodos de dezembro a janeiro e janeiro a fevereiro, respectivamente.

É importante ressaltar que mesmo com queda expressiva na produção de massa seca dos genótipos de milho com os cortes realizados, esses materiais apresentam alto potencial de produção, onde a média de produção no quarto corte foi de 5.481 kg ha^{-1} . Outro fator interessante é a produção total nos quatro cortes realizados, que chegaram a atingir 31.050 ; 36.864 e $46.482 \text{ kg ha}^{-1}$, quando os genótipos de milho foram manejados nas alturas de 60, 80 e 100 cm. Esse resultado demonstra o alto potencial desses materiais para serem utilizados como pastejo.

Tabela 4. Produção de massa seca de genótipos de milho, submetidos a vários corte e manejados em diferentes alturas (kg ha⁻¹).

Altura de corte	Cortes				Total
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	
60 cm	8.670 Ca	9.148 Ca	8.120 Ba	5.112 Ab	31.050
80 cm	12.664 Ba	11.10 Bb	7.432 Bc	5.558 Ad	36.864
100 cm	15.204 Aa	14.391 Aa	11.112 Ab	5.775 Ac	46.482
CV %	.....8.07				

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (altura de corte), e minúsculas na linha (cortes) diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Os teores de PB e NDT foram influenciados (P<0,05) pelos genótipos de milho, altura de cortes e cortes, bem como a interação desses fatores (**Tabela 5, 6 e 7**).

Analisando os genótipos de milho dentro de cada altura de corte, observa-se na Tabela 5 que na altura de 60 e 80 cm, os teores de PB do ADR 500 diferiu-se do LAB 1838 e 1542, respectivamente. Já na altura de 100 cm, os três genótipos apresentaram teores semelhantes de PB.

Quando se compara os teores de PB das alturas de corte dos genótipos de milho, observa-se na Tabela 5 que à medida que aumenta as alturas, ocorre redução nos teores de PB. Os maiores teores foram obtidos quando os genótipos foram manejados na altura de 60 cm. Esse resultado é devido a elevada percentagem de folhas e baixa porcentagem de colmos, além da consequente elevada relação entre folha e colmo. No entanto, quando os genótipos foram manejados na altura de 100 cm, ocorre redução de 49,7% no teor de PB, devido à menor qualidade do colmo em relação à folha, que também compromete a estrutura da pastagem, principalmente em virtude da menor densidade de folhas (Pedroso et al., 2009). Além disso, nessa altura os genótipos de milho já começam a emitir a panícula, onde ocorre translocação de nutrientes para as sementes.

Costa et al. (2007) relatam que as maiores mudanças que ocorrem na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes de sua maturidade. A maioria das espécies forrageiras sofre declínio no seu valor nutritivo com o aumento

da idade, resultando da menor relação folha/colmo combinada com a crescente lignificação da parede celular.

Tabela 5. Teores de Proteína Bruta (PB) e Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.

Genótipos de Milho	Altura de corte		
	60 cm	80 cm	100 cm
	Teor de PB (%)		
ADR 500	15,74 Aa	13,79 Ab	10,51 Ac
LAB 1542	15,27 ABa	13,08 Bb	10,47 Ac
LAB 1838	14,76 Ba	13,16 ABb	10,31 Ac
CV (%)	.....6,06		
	Teor de NDT (%)		
ADR 500	58,72 Aa	58,12 Aa	57,25 Ab
LAB 1542	58,76 Aa	57,50 Ab	56,83 Ac
LAB 1838	58,84 Aa	57,91 Ab	56,77 Ac
CV (%)	.....1,26		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (genótipos) e minúsculas na linha (altura de corte), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Avaliando os teores de PB dos genótipos de milho submetidos a vários cortes, observa-se na Tabela 6, que no primeiro e terceiro corte os genótipos apresentaram teores semelhantes. Já no segundo e quarto corte o ADR 500 diferiu-se do LAB 1838 e 1542, respectivamente.

Comparando os cortes realizados dentro de cada genótipo, observa-se que os teores de PB do primeiro e segundo corte foram semelhantes para ambos os genótipos. No entanto, a partir do terceiro corte ocorre redução nos teores (**Tabela 6**). O que está associada à maior taxa de senescência foliar e menor taxa de renovação de perfilhos, diminuindo com isso os teores de PB, devido à menor proporção de folhas.

Forrageiras com maior presença de folhas representam pastagens qualitativamente superiores, tendo em vista os mais elevados teores de PB e digestibilidade, resultando em maior consumo. Kollet et al. (2006) comparando os

teores de PB do milho em diferentes idades de corte observaram que os teores reduziram de 19,3; 15,4 e 13,6% para as idades de crescimento de 35, 42 e 49 dias, respectivamente.

Fato interessante observado no trabalho, que mesmo os genótipos de milho terem sido submetidos a vários cortes, os teores de PB no quarto corte esteve acima de 7%, mostrando que apesar de ser uma planta anual, pode fornecer teores de PB consideráveis, mesmo com cortes freqüentes. Van Soest (1994), cita que a ingestão de pastagens com teor de PB inferior a 7% compromete a atividade microbiana no rúmen, resultando em diminuição da taxa de passagem e aumento no tempo de retenção do alimento no trato digestivo.

Costa et al. (2011) avaliando o milho sob pastejo, verificaram teores de PB de 16,4%. Esses resultados foram semelhantes aos obtidos nesse estudo, indicando que o milho tem alto potencial para uso na alimentação animal, tanto por sua capacidade de produção como pela qualidade nutricional, superando diversas outras forrageiras tropicais.

Tabela 6. Teores de PB e NDT de genótipos de milho, submetidas a vários cortes.

Genótipos de Milho	Cortes			
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
	Teor de PB (%)			
ADR 500	15,26 Aa	14,84 Aa	12,97 Ab	10,31 Ac
LAB 1542	14,79 Aa	14,43 ABa	12,97 Ab	9,58 Bc
LAB 1838	14,69 Aa	13,96 Ba	12,60 Ab	9,74 ABc
CV %	..... 5,30			
	Teor de NDT (%)			
ADR 500	59,87 Aa	58,97 Ab	57,14 Ac	56,12 Ad
LAB 1542	59,22 Ba	59,05 Aa	56,89 Ab	55,63 Ac
LAB 1838	59,72 ABa	59,24 Aa	56,82 Ab	55,57 Ac
CV %	..... 1,62			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (genótipos), e minúsculas na linha (cortes) diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Quando avalia os teores de PB dos cortes dentro de cada altura (**Tabela 7**) observa-se na Tabela 6 que quando os genótipos de milho foram manejados na

altura de 60 cm, o teor de PB no primeiro corte chegou a atingir 17,5%. O mesmo comportamento ocorreu para os cortes freqüentes, com menores teores na altura de 100 cm. Esses resultados são decorrentes à maior proporção de colmo presente na altura de 100 cm, proporcionando maiores taxas de mortalidade dos perfilhos.

Os teores de PB também foram afetados pelos cortes realizados (**Tabela 7**). Do primeiro ao quarto corte ocorreu redução de 58,1; 59,2 e 42,3% para as alturas de 60, 80 e 100 cm. Este comportamento pode ser explicado pelo maior número de folhas nos primeiros cortes.

Tabela 7. Teores de PB e NDT de genótipos de milho, submetidos a vários cortes e manejados em diferentes alturas.

Altura de corte	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
	Teor de PB (%)			
60 cm	17,55 Aa	16,72 Ab	15,10 Ac	11,67 Ad
80 cm	15,26 Ba	14,89 Ba	13,64 Bb	9,58 Bc
100 cm	11,93 Ca	11,61 Ca	9,79 Cb	8,38 Cc
CV %	.....5,11			
Teor de NDT (%)				
60 cm	61,09 Aa	59,50 Ab	57,63 Ac	56,87 Ad
80 cm	59,29 Ba	59,72 Aa	56,70 Bb	55,66 Bc
100 cm	58,44 Ca	58,05 Ba	56,51 Bb	54,78 Cc
CV %	.....1,11			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (altura de corte), e minúsculas na linha (cortes) diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Analisando os teores de NDT dos genótipos de milho, submetidos a diferentes alturas observamos que os teores obtidos nesse estudo estão acima dos relatados por Costa et al. (2011) de 54,8% em estudo com pastagem de milho.

Já em relação às alturas de cortes, o ADR 500 obteve teores similares de NDT quando manejados nas alturas de 60 e 80 cm, diferenciando apenas da altura de 100 cm. No entanto, para os genótipos LAB 1542 e 1838, os teores de NDT

reduziram de 2,2 e 3,4% quando se compara a altura de 60 cm para 80 e 100 cm, respectivamente (**Tabela 5**).

Paulino (2003) relata que em relação ao valor nutritivo, o milho no período de pastejo apresenta teores de NDT por volta de 60-65%, o que o caracteriza como um material de alta qualidade para bovinos em pastejo.

Comparando os teores de NDT dos genótipos de milho, submetidas a vários cortes, observa-se na Tabela 6 que para o primeiro corte o ADR 500 diferiu-se do LAB 1542. Para o segundo, terceiro e quarto corte os teores de NDT foram semelhantes entre os genótipos estudados.

Com relação aos cortes dentro de cada genótipo, apenas o ADR 500 diferiu-se entre todos os cortes realizados para os teores de NDT. Já para o LAB 1542 e 1838 o primeiro e segundo corte os teores de NDT foram semelhantes, diferindo-se do terceiro e quarto corte, que obtiveram os menores teores de NDT (**Tabela 5**).

Cappelle et al. (2001) relataram que estimativas dos valores de energia dos alimentos e das dietas são importantes para animais de grande produção, principalmente para vacas de leite, que requerem grande quantidade de energia. Dietas deficientes em energia reduzem a produção de leite, causam excessiva perda de peso, problemas reprodutivos e podem diminuir a resistência a doenças.

Quando avalia os teores de NDT, manejados em diferentes alturas e submetidos a vários cortes, observa-se na **Tabela 7** que houve redução nos teores quando aumentaram a altura de corte de 60 para 100 cm para todos os cortes. Segundo Van Soest (1994), os teores de NDT das forrageiras são de aproximadamente 55%, podendo ser alterados de acordo com as condições climáticas, solo e a idade de corte das plantas.

Com relação aos cortes dentro de cada altura observa-se que apenas na altura de 60 cm os teores de NDT de todos os cortes foram diferenciados. Já na altura de 80 e 100 cm, o primeiro e segundo corte foi semelhante, diferindo-se do terceiro e quarto corte, que obteve os menores teores de NDT (**Tabela 7**).

Para os teores de FDN e FDA não houve influência dos genótipos de milho nas três alturas de corte estudadas conforme **Tabela 8**. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) apenas entre as alturas de corte e cortes, e na interação desses fatores.

Para o ADR 500 apenas a altura de 100 cm diferenciou-se das alturas de 80 e 60 cm. Já para os genótipos LAB 1542 e 1838, a altura de 60 cm, diferenciou-se das alturas de 80 e 100 cm. À medida que aumenta a altura de corte, ocorre acréscimo nos teores de FDN e FDA, o que pode ser justificado em virtude da redução da porcentagem de folhas e do aumento da proporção de colmo, que eleva os componentes fibrosos da planta.

Kollet et, al. (2006) encontraram teores de FDN de 51,68 a 69,17% para três variedades de milho submetidos a três idades de corte, sendo que com o avanço da idade de corte ocorre aumento nos teores de FDN.

Quando os genótipos de milho foram manejados nas alturas de 60 e 80 cm, os teores de FDA foram semelhantes, diferindo-se apenas da altura de 100 cm, que apresentou os maiores teores de FDA (**Tabela 8**). Esse resultado é decorrente da maior presença de fibras quando os genótipos foram manejados nessa altura, devido à menor relação folha/haste combinada com a alta lignificação da parede celular na haste (Euclides et al., 2008).

Tabela 8. Teores de FDN e FDA de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.

Genótipos de Milheto	Alturas de corte		
	60 cm	80 cm	100 cm
Teor de FDN (%)			
ADR 500	68,35 Ab	69,23 Ab	70,50 Aa
LAB 1542	68,28 Ac	70,13 Ab	71,13 Aa
LAB 1838	68,17 Ac	69,54 Ab	71,21 Aa
CV (%)	..... 1,54		
Teor de FDA (%)			
ADR 500	38,79 Ab	39,67 Ab	42,73 Aa
LAB 1542	38,43 Ab	39,41 Ab	42,85 Aa
LAB 1838	38,45 Ab	39,45 Ab	43,29 Aa
CV (%)	..... 3,52		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (altura de corte) e minúsculas na linha (cultivares), diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Comparando os genótipos de milho dentro de cada corte (**Tabela 9**), observa-se que apenas no primeiro corte houve efeito significativo entre os

genótipos estudados. Já para o segundo, terceiro e quarto corte os teores de FDN foram semelhantes.

No entanto, quando analisa os cortes dentro dos genótipos de milho, os teores de FDN do ADR 500 e o LAB 1838 diferenciaram entre todos os cortes, com aumento expressivo nos teores. Esse resultado é devido à perda de vigor na rebrota dos genótipos, mediante aos cortes realizados, resultando em maiores quantidades de colmos e com isso maior proporção de fibras, refletindo expressivamente no valor nutritivo da forragem.

De acordo com Lima et al. (2002), a FDN apresenta relação inversamente proporcional à densidade energética da dieta, e valores de FDN acima de 60% correlacionam-se negativamente com consumo de forragem.

Os teores de FDA dos genótipos não foram influenciados em todos os cortes (Tabela 9). No entanto, quando avalia os cortes de cada genótipo, houve aumento nos teores com os cortes realizados.

Tabela 9. Teores de FDN e FDA de genótipos de milho, submetidos a vários cortes.

Genótipos	de	Cortes			
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
Milho		Teor de FDN (%)			
ADR 500		66,65 Aa	67,97 Ab	70,66 Ac	72,16 Ad
LAB 1542		67,60 ABa	67,85 Aa	71,04 Ab	72,89 Ac
LAB 1838		66,87 Ba	67,58 Aa	71,14 Ab	72,97 Ac
CV (%)		.....1,76			
		Teor de FDA (%)			
ADR 500		39,10 Ac	39,39 Abc	40,27 Ab	42,84 Aa
LAB 1542		38,84 Ab	39,33 Ab	39,78 Ab	42,96 Aa
LAB 1838		39,18 Ab	39,18 Ab	40,15 Ab	43,07 Aa
CV (%)		..... 2,85			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (cortes) e minúsculas na linha (cultivares), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Quando avalia os teores de FDN, manejados em diferentes alturas e submetidos a vários cortes, observa-se na Tabela 10 que houve aumento nos teores quando aumentaram a altura de corte de 60 para 100 cm para todos os cortes realizados. Pena et al. (2009) observaram que a frequência de cortes é importante

no controle do desenvolvimento de colmos e da estrutura do dossel forrageiro, sendo que o alongamento dos colmos favorece o aumento de produção de massa seca, mas influi negativamente na eficiência do pastejo e no valor nutritivo da forragem produzida, além de aumentar o intervalo de aparecimento de folhas novas.

Quando se observa os cortes dentro de cada altura (**Tabela 11**), verifica-se que com o aumento no número de cortes, ocorre acréscimo nos teores de FDN e FDA, diminuindo a qualidade da forragem que passa a ter maior proporção de fibra em relação à porção verde (**Tabela 11**), principalmente no quarto corte.

De acordo com Müller et al. (2006) em consequência da maturidade das plantas, pois, com o avanço do ciclo ocorre aumento no teor de lignina e aumento da parede celular (FDN) nos tecidos da planta, devido, principalmente, à diminuição da relação folha/como. As maiores mudanças que ocorrem na composição química das plantas forrageiras são aquelas que acompanham sua maturação. À medida que a planta envelhece, a proporção dos componentes digestíveis tende a diminuir e a de fibras, aumentar.

Já para os teores de FDA, no primeiro e segundo corte todas as alturas foram influenciadas. No entanto, para o terceiro corte os teores não diferiu-se entre as alturas de 60 e 80 cm e no quarto corte os teores foram semelhantes em relação às alturas estudadas.

Maia et al. (2000), verificaram teores de FDN e FDA mais elevados para o milho colhido em idade avançada, o que pode estar associado à elevação dos constituintes fibrosos com o avanço da idade da planta.

Tabela 10. Teores de FDN e FDA de genótipos de milho, submetidos a vários cortes e manejados em diferentes alturas.

	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
Altura de corte	Teor de FDN (%)			
60 cm	64,86Cd	67,20 Ac	69,94 Bb	71,06 Ca

80 cm	67,51 Bc	66,88 Ac	71,31 Ab	72,84 Ba
100 cm	68,75 Ac	69,33 Bc	71,59 Ab	74,13 Aa
CV (%)	.....1,36			
Teor de FDA (%)				
60 cm	36,30 Cc	36,85 Cc	38,40 Bb	42,66 Aa
80 cm	38,00 Bb	38,14 Bb	38,65 Bb	43,25 Aa
100 cm	42,82 Aa	42,90 Aa	43,15 Aa	42,95 Aa
CV (%)	..... 2,16			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (cortes) e minúsculas na linha (altura de corte), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Os teores de lignina, celulose e hemicelulose não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelos genótipos de milho. No entanto, houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a altura de corte, cortes, bem como a interação desses fatores (**Tabela 11, 12 e 13**).

Analisando os genótipos de milho manejados nas diferentes alturas, verifica-se que os menores teores de lignina foram obtidos quando os genótipos foram manejados na altura de 60 cm, diferenciando das alturas de 80 e 100 cm (**Tabela 11**). Isto pode ser explicado devido à maior proporção de colmos quando manejados nas alturas de 80 e 100 cm, o que explicaria uma maior lignificação.

Baixos teores de lignina é considerada relevante para a melhoria do valor nutritivo da forragem e o aumento do consumo da forragem pelos animais, pelo fato da lignina está associada à indigestibilidade dos alimentos, entretanto, mais importante que seu teor é o seu arranjo estrutural na parede celular da forrageira (Jung e Deetz, 1993). Todavia, têm-se abordado o teor de lignina em gramíneas tropicais como fração depreciativa dos alimentos (Leonel et al., 2009), portanto, baixos teores de lignina permitem melhor aproveitamento da fibra pelos microrganismos do rumem (Ribeiro et al., 2008).

Tabela 11. Teores de lignina, celulose e hemicelulose de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.

Genótipos de Milho	Alturas de corte		
	60 cm	80 cm	100 cm

Teor de lignina (%)			
ADR 500	11,14 Ac	11,86 Ab	14,78 Aa
LAB 1542	11,15 Ac	11,81 Ab	14,70 Aa
LAB 1838	11,12 Ac	12,23 Ab	14,53 Aa
CV (%)	.....5,43		
Teor de celulose (%)			
ADR 500	27,65 Aa	27,81 Aa	27,95 Aa
LAB 1542	27,27 Aa	27,59 Aa	28,14 Aa
LAB 1838	27,32 Ab	27,22 Ab	28,76 Aa
CV (%)	.....5,54		
Teor de hemicelulose (%)			
ADR 500	29,55 Aa	29,56 Aa	27,76 Ab
LAB 1542	29,85 Aab	30,72 Aa	28,28 Ab
LAB 1838	29,72 Aa	30,08 Aa	27,92 Ab
CV (%)	..... 6,21		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (altura de corte) e minúsculas na linha (cultivares), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Analisando os teores de celulose quando manejados nas diferentes alturas, verifica-se que apenas o LAB 1838 diferiu-se nas alturas estudadas, sendo os menores teores obtidos na altura de 60 e 80 cm (**Tabela 11**). Menores teores são importantes porque segundo Van Soest (1994) a celulose representa a porção de maior importância da estrutura da parede celular, sua disponibilidade nutricional varia de indigestível a completamente digestível, dependendo do grau de lignificação. No entanto, para os teores de hemicelulose, os menores teores foram obtidos quando os genótipos de milho foram manejados na altura de 100 cm.

Tabela 12. Teores de lignina, celulose e hemicelulose de vários cortes de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas.

Genótipos de Milho	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
	Teor de Lignina (%)			
ADR 500	11,16 Ab	11,58 Ab	13,90 Aa	13,73 Aa

LAB 1542	11,18 Ab	11,73 Ab	13,57 Aa	13,74 Aa
LAB 1838	11,49 Ab	11,43 Ab	13,77 Aa	13,81 Aa
CV (%)	.....6,15			
Teor de celulose (%)				
ADR 500	27,93 Aab	27,80 Ab	26,36 Ac	29,10 Aa
LAB 1542	27,66 Ab	27,59 Ab	26,20 Ac	29,21 Aa
LAB 1838	27,69 Ab	27,74 Ab	26,38 Ac	29,26 Aa
CV (%)	..... 4,20			
Teor de hemicelulose (%)				
ADR 500	27,55 Ad	28,58 Acd	30,39 Aa	29,32 Abc
LAB 1542	28,76 Ab	28,52 Ab	31,25 Aa	29,92 Aab
LAB 1838	27,69 Ac	28,39 Abc	30,98 Aa	29,90 Aab
CV (%)	.....5,27			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (cortes) e minúsculas na linha (cultivares), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Quando se compara os teores de lignina dos genótipos de milho submetidos a vários cortes, observa-se na **Tabela 12** que no primeiro e segundo corte os teores foram semelhantes, diferenciando-se do terceiro e quarto corte que também obteve teores similares. Menor teor de lignina a partir do terceiro corte, pode estar correlacionados à menor proporção de folha. De acordo com Van Soest (1994), a lignina é considerada indigerível e inibidora da digestibilidade das plantas forrageiras e seu teor aumenta com a maturidade fisiológica das plantas.

Com relação aos cortes manejados nas diferentes alturas (**Tabela 13**) nota-se que os menores teores de lignina foram obtidos na altura de 60 cm, diferenciando-se das alturas de 80 e 100 cm para o primeiro, segundo e quarto corte. Apenas no terceiro corte, os teores foram similares nas alturas de 60 e 80 cm.

Quando analisa as alturas dentro de cada corte, observa-se na **Tabela 12**, que os teores de lignina de todas as alturas foram influenciados pelos cortes realizados, sendo menores para o primeiro e segundo corte.

Tabela 13. Teores de lignina, celulose e hemicelulose de genótipos de milho, submetidos a vários cortes e manejados em diferentes alturas.

Altura de corte	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
	Teor de lignina (%)			
60 cm	9,38 Cc	9,98 Cc	13,05 Ba	12,13 Cb
80 cm	10,45 Bb	10,83 Bb	13,33 Ba	13,25 Ba
100 cm	13,99 Ac	13,93 Ac	14,86 Ab	15,90 Aa
CV (%)	.....3,87			
Teor de celulose (%)				
60 cm	26,91 Bb	26,86 Bb	25,35 Bc	30,53 Aa
80 cm	27,54 Bb	27,31 Bb	25,32 Bc	29,99 Aa
100 cm	28,83 Aa	28,97 Aa	28,28 Aa	27,05 Bb
CV (%)	.....3,88			
Teor de hemicelulose (%)				
60 cm	28,56 Aa	30,34 Cb	31,53 Ab	28,39 Ba
80 cm	29,51 Ab	28,74 Bb	32,65 Aa	29,58 Bb
100 cm	25,92 Bc	26,42 Ac	28,44 Bb	31,17 Aa
CV (%)	.....4,85			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (cortes) e minúsculas na linha (altura de corte), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Comparando os cortes, observa-se na **Tabela 12** que os menores teores de celulose e maiores teores de hemicelulose foram obtidos no terceiro corte. Os teores de celulose ficaram entre 26,2% a 29,2% da MS, como recomendado por Van Soest et al. (1994) para forrageiras tropicais.

Quando se compara, a altura dentro de cada corte observa-se na Tabela 13 que os teores de celulose dos genótipos de milho foram semelhantes nas alturas de 60 e 80 cm, diferindo-se apenas na altura de 100 cm para todos os cortes estudados. No entanto, quando analisa os cortes dentro de cada altura, o primeiro e segundo corte mostrou teores semelhantes nas alturas de 60 e 80 cm e apenas o quarto corte diferiu-se do outros cortes na altura de 100 cm.

Estudando a qualidade nutricional do milho hidropônico em diferentes densidades de semeadura e idades de colheita, Müller et al. (2006) verificaram

teores de celulose de 27,19 e 24,90% e de hemicelulose de 24,71 e 19,49% quando a colheita foi realizada aos 10 e 20 dias de crescimento, respectivamente.

As alturas e os cortes também influenciaram nos teores de hemicelulose (**Tabela 12**). Silva e Queiroz (2002) relataram que a hemicelulose integra a FDN e é calculada pela diferença entre FDN e FDA, sendo mais digerível que a celulose. Assim, torna-se interessante elevar o teor de hemicelulose e diminuir o de celulose, já que os ruminantes desdobram esses componentes por meio de sua flora bacteriana em ácidos graxos de cadeia curta.

Conclusões

Os genótipos de milho representam uma boa alternativa para pastejo, sendo que entre os três genótipos avaliados não foi encontrada diferença, portanto, esses materiais se equivaleram em relação à produção de massa seca e composição bromatológica.

A qualidade da forragem é afetada pelo manejo da altura de corte, sendo assim recomenda-se que os genótipos de milho sejam manejados nas alturas de 60 e 80 cm, para associar produção e qualidade da forragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, D. C., NEUMANN, M., RESTLE, J.; SOUZA, A.N.M.; PEIXOTO, L.A.O. **Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção**

de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*, L.). Ciência Rural, v.33, n.1, p.143-149, 2003.

CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; CECON, P.R. **Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CHANDLER, P. **Energy prediction of feeds by forage testing explorer.** Feedstuffs. v. 62. n. 36. p. 12. 1990.

COSTA, K.A.P; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V.; NEVES,B.P.; RODRIGUES, C.; SAMPAIO, F.M.T. **Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, 2007.

COSTA, V. G.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; ROSA, T. N.; REIS, J. **Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papua.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.2, p. 251-259, 2011.

DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L.; GOMES, L.; TANNÚS, V.R.; FINOTTI, T.R. **Seletividade de herbicidas aplicados na pós-emergência da cultura do milheto (*Pennisetum Glaucum*).** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v.8, n.3, p. 297-306, 2009.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. et al. **Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, p.1805-1812, 2008.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.** In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos-SP, p.255-258, 2000.

GONÇALVES, E. N.; QUADROS, F. L. F. **Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* L. Leeke) em pastejo com terneiras, recebendo ou não suplementação.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 33, n.6, 2003.

JUNG, H.G.; DEETZ, D.A. **Cell wall lignification and degradability.** In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. et al. (Eds.) Forage cell wall structure and digestibility. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1993. p.315-346.

KOLLET, J. L.; DIOGO, J.M.S.; LEITE, G.G. **Rendimento forrageiro e composição bromatológica de variedades de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR.).** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1308-1315, 2006.

LEONEL, F.P.L.; PEREIRA, J.C.; COSTA, M.G.; MARCO JÚNIOR, P.; DA SILVA, C.J.; LARA, L.A. **Consórcio capim-braquiária e milho: comportamento produtivo das culturas e características nutricionais e qualitativas das silagens.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, n.1, p.166-176, 2009.

LIMA; L.G.; NUSSIO; L.G.N.; GONÇALVES, J.R.S. et al. **Fontes de amido e proteína para vacas leiteiras em dietas à base de capim-elefante.** Scientia Agricola, v.59, n.1, p.19-27, 2002.

MAIA, M.C.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R. **Concentração de fibras (FDN e FDA) e minerais de cultivares de milheto em sucessão à cultura de feijão no sul de Minas Gerais.** Ciência Animal Brasileira, v.1, n.1, p.23-29, 2000.

MARTINS, C.E.N.; QUADROS, E.L.F.; BANDINELLI, D.G.; SIMÕES, L.F.C.; KLOSS, M.G., ROCHA, M.G. **Variáveis morfológicas de milheto (*Pennisetum americanum*) mantido em duas alturas de pastejo.** Ciência Rural, v.35, n.1, 2005.

MÜLLER, L.; SANTOS, O. S.; MANFROM, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; HAUT, V.; NETO, D. D.; MENEZES, N. L.; GARCIA, D. C. **Forragem hidropônica de milho: produção e qualidade nutricional em diferentes densidades de semeadura e idades de colheita.** Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.4, p. 1094-1099, 2006.

PAULINO, P. V. R. **Milho: Aspectos nutricionais e agrônômicos.** Artigos Técnicos. REHAGRO. 30/07/2003.

PEDROSO, C. E. S.; MONKS, P. L.; FERREIRA, O. G. L.; TAVARES, O. M.; LIMA, L. S. **Características estruturais de milho sob pastejo rotativo com diferentes períodos de descanso.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.5, p. 801-808, 2009.

PENA, K.S.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A.M. **Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte.** Revista Brasileira Zootecnia, Viçosa v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.

RIBEIRO, X.R.R.; OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R. **Capim-tanzânia ensilado com níveis de farelo de trigo.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, p.631-640, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos).** Imprensa Universitária da UFV. Viçosa, 3 ed, 2002, 235 p.

SOBRINHO, F.; PEREIRA, A.V.; LEDO, F.J.S.; BOTREL, M.A.; OLIVEIRA, J.S.; XAVIER, D.F. **Avaliação agrônômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milho.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, vol.40, n.9, p. 873-880, 2005.

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

CAPITULO 3

FRAÇÕES PROTEÍCAS E DIGESTIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE MILHETO PARA PASTEJO MANEJADOS EM DIFERENTES ALTURAS DE CORTE

RESUMO - Desenvolveu-se esse estudo com o objetivo de avaliar o fracionamento das proteínas e digestibilidade in vitro da matéria seca de genótipos de milho para pastejo, manejados em diferentes alturas e submetidos a vários cortes. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com medidas repetidas no tempo, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 3, sendo três cultivares de milho (ADR 500, LAB 1542 e LAB 1838) e três alturas média de cortes (60; 80 e 100 cm). As avaliações foram realizadas durante quatro meses, consistindo de avaliações por cortes nas mesmas parcelas. Os resultados demonstraram que o aumento das idades de corte diminuiu o teor de PB. Os cortes sucessivos afetaram de modo diferenciado os genótipos de milho das frações proteicas. Por se tratar de materiais geneticamente melhorados os genótipos de milho proporcionaram elevadas degradabilidade.

Palavras-Chave: A, B1, B2, B3 e C

FRACTIONS PROTEIN AND DIGESTIBILITY OF GENOTYPES OF PEARL MILLET FOR GRAZING MANAGED IN DIFFERENT HEIGHTS OF CUT

SUMMARY - It was developed this study with the objective of evaluating the fractionation of proteins and in vitro dry matter digestibility of genotypes of millet for grazing, managed in different heights and submitted to several cuts. The experimental design was a randomized complete block design, with repeated measures in time, with four repetitions, in a 3 x 3 factorial arrangement with three cultivars of pearl millet (ADR 500, LAB 1542 and LAB 1838) and three heights average cuts (60; 80 and 100 cm). The assessments were carried out during four months, consisting of evaluations by cuts in the same plots. The results showed that the increase of cutting ages for the reduces the content of PB. The successive cuts affected differently the genotypes of millet of protein fractions. Because it is material genetically improved genotypes of millet provided high degradability.

Keywords: Fraction A, B1, B2, B3 e C

Introdução

No Brasil, cerca de 85,70% da carne é produzida em sistemas em que a alimentação do rebanho está baseada exclusivamente em pastagens. O restante da produção também envolve pastagens, como nos semi-confinamentos que contribuem com 7,21% da produção (ANUALPEC, 2008). As pastagens constituem a forma mais prática e econômica de sustentação da bovinocultura. Estima-se que 75% da superfície utilizada pela agricultura sejam ocupadas por pastagens, que correspondem a 20% da área total do País (Faria et al., 1996). Existe, entretanto, a necessidade de se obterem ganhos em produtividade, especialmente por minimização dos efeitos da sazonalidade quantitativa e qualitativa das forrageiras tropicais (Paulino, 1999).

O milheto é uma forrageira de ciclo anual, e tem se destacado por apresentar características de alta produção e bom valor nutritivo. Constitui uma excelente opção para alimentação de ruminantes no Cerrado, uma vez que vegeta bem em solos ácidos e de baixa fertilidade. Embora a literatura apresente vários trabalhos sobre a composição química das forrageiras predominantes no Brasil, são reduzidas as informações quanto ao seu valor nutritivo, principalmente relacionados altura de corte da planta correlacionado com o fracionamento dos nutrientes.

De acordo com o Sistema de Cornell (CNCPS – Cornell Net Carbohydrate and Protein System), os alimentos são subdivididos em decorrência de suas características químicas e físicas, de degradação ruminal e digestibilidade pós-rúmen, visando minimizar as perdas de nutrientes, gerando informações que podem ser utilizadas para estimar o valor nutricional, o consumo e o desempenho animal (Fox et al., 1992; Sniffen et al., 1992).

Nos sistemas usuais de produção animal, os ruminantes obtêm a maioria dos nutrientes a partir de volumosos, salientando a necessidade de utilização de modelos mecanicistas para descrever a relação entre a composição bromatológica dos alimentos consumidos e a predição do desempenho animal (Fox et al., 1992) a partir da ação dos microrganismos ruminais e, portanto, para sua adequada caracterização, os nutrientes devem ser fracionados (Sniffen et al., 1992).

O objetivo do trabalho foi avaliar o fracionamento das proteínas e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de genótipos de milho para pastejo, manejados em diferentes alturas e submetidos a vários cortes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campus da Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde, localizada na fazenda Fontes do Saber, no município de Rio Verde (Go) em altitude de 748 m, 17° 48' de latitude sul e 50° 55' de longitude a oeste de Greenwich.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico, com 580 g kg⁻¹ de argila; 50 g kg⁻¹ de Silte e 370 g kg⁻¹ de Areia. As características químicas do solo, na camada de 0-20 cm, antes do plantio foram: pH em água: 4,5; Ca: 1,12 cmol_c dm⁻³; Mg: 0,08 cmol_c dm⁻³; Al: 0,65 cmol_c dm⁻³; Al+H: 4,0 cmol_c dm⁻³; CTC: 5,82 cmol_c dm⁻³; K: 30 mg dm⁻³; P: 0,70 mg dm⁻³; Cu: 3,9 mg dm⁻³; Zn: 1,5 mg dm⁻³; Fe: 56,4 mg⁻³; M.O: 31,26 g dm⁻³.

O preparo da área foi realizado eliminando as plantas invasoras, com aplicação de glifosato na dosagem de 1,458 kg ha⁻¹. Quinze dias após a dessecação foi aplicado 1,3 tonelada de calcário filler, com 100% de PRNT e posteriormente foi realizada uma gradagem, seguida da niveladora.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 3, sendo três genótipos de milho (ADR 500, LAB 1542 e LAB 1838) e três alturas média de cortes (60; 80 e 100 cm). As avaliações foram realizadas durante quatro meses, consistindo de avaliações por cortes nas mesmas parcelas. O ADR 500 é uma variedade comercial e os genótipos LAB 1542 e 1838 são híbridos experimentais.

Os genótipos de milho foram estabelecidos no dia 06 de novembro de 2009, onde foram semeados manualmente em terreno já sulcado e adubado com 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando como fonte o superfosfato triplo. Foram utilizadas 5 linhas de 3 m para cada genótipo de milho, com espaçamento de 0,35 m entre linhas. As

quantidades de sementes foram de 12 kg ha⁻¹, visando atingir uma população de 250.000 plantas ha⁻¹.

Para avaliação da produtividade, os genótipos de milho, foram colhidos com cutelo, a uma altura de 20 cm da superfície do solo. Os cortes foram realizados quando as parcelas atingissem suas respectivas alturas, foram realizados quatro cortes. A adubação nitrogenada (15 kg ha⁻¹ de N) foi realizada após cada corte de avaliação.

Tabela 14: Datas da realização dos cortes de avaliação.

Altura dos cortes	1 ^o Corte	2 ^o Corte	3 ^o Corte	4 ^o Corte
60 cm	11/12/2009	18/12/2009	28/12/2009	06/01/2010
80 cm	15/12/2009	28/12/2009	10/01/2010	22/01/2010
100 cm	16/12/2009	04/01/2010	20/01/2010	03/02/2010

Dados obtidos durante a realização do experimento.

Posteriormente esses materiais foram pesados e levados para estufa de ventilação forçada a 60-65°C durante 96 horas, para a determinação de matéria pré-seca. As amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de malha de 1 mm, armazenadas em sacos plásticos, identificadas para serem analisadas.

As determinações de nitrogênio não protéico (NNP), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) foram executadas segundo a metodologia descrita por Licitra et al. (1996), e o nitrogênio solúvel (NS) de acordo com Krishnamoorthy et al. (1982).

As frações de proteína foram calculadas pelo sistema CNCPS (Sniffen et al., 1992). A proteína foi analisada e calculada para as cinco frações, A, B1, B2, B3 e C em porcentagem da PB. A fração A, constituída de compostos (NNP), foi determinada pela diferença entre o N total e o N insolúvel em ácido tricloracético (TCA) conforme a seguinte fórmula: $A (\%Nt) = Nt - N1 / Nt \times 100$, em que: Nt = nitrogênio total da amostra e N1 = teor de nitrogênio insolúvel em ácido tricloracético. A fração B1 referente às proteínas solúveis, rapidamente degrada do rúmen, foi obtida pela diferença entre o nitrogênio solúvel em tampão borato fosfato

(TBF) menos o NNP, calculada pela seguinte fórmula: $B1 (\%Nt) = N1 - N2 / Nt \times 100$, em que: $N2$ = nitrogênio insolúvel em tampão borato fosfato. As frações B2 e B3, constituídas pelas proteínas insolúveis com taxa de degradação intermediária e lenta no rúmen, foram determinadas pela diferença entre a fração insolúvel em TBF e a fração da NIDN, a NIDN menos a NIDA, respectivamente. O valor de B2 é dado por: $B2 (\%Nt) = N2 - NIDN / Nt \times 100$ e a fração B3 ($\% Nt$) = $NIDN - NIDA / Nt \times 100$. A fração C, constituída de proteínas insolúveis e indigeríveis no rúmen e intestinos, foi determinada pelo conteúdo de nitrogênio residual da amostra após ser tratada com detergente ácido (NIDA) e expressa em percentagem do Nt da amostra. A digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) seguiu metodologia de Tilley e Terry (1963).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo modelo de parcela subdividida no tempo, conforme adequação de modelos lineares de Gauss-Markov, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultado e Discussão

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) das frações proteínas entre os genótipos de milho estudados. No entanto, a altura de corte, cortes, e interação desses fatores foram influenciadas (Tabela 15, 16 e 17).

Os dados referentes às frações protéicas dos tratamentos analisados entre os genótipos, em relação ao teor de nitrogênio não protéico (NNP) ou a fração A, estão apresentados na **Tabela 15**. Esta fração obteve a maior participação na composição do teor de PB, cujo valor médio entre os tratamentos foram de 37,77%. Segundo Russell et al. (1992), fontes de nitrogênio não protéico (NNP) são fundamentais para o bom funcionamento ruminal, pois os microrganismos ruminais, fermentadores de carboidratos estruturais, utilizam amônia como fonte de nitrogênio. Todavia, altas proporções de NNP podem resultar em perdas nitrogenadas, se houver a falta do

esqueleto de carbono prontamente disponível para a síntese de proteína microbiana. Não houve efeito significativo ($P>0,05$) entre os genótipos em relação às alturas de corte, além disto, pode-se observar que os maiores teores foram obtidos numa altura de 60 cm, sendo que, 50,74 % (ADR 500), 47,51% (LAB 1542) e 48,31% (LAB 1838). Valores inferiores a esse foram obtidos por Peron et al. (2011^b) ao avaliarem cultivares de milho em substituição ao milho em dietas de ovinos em confinamento, cuja taxa média de 25, 30%. Segundo o mesmo autor a substituição é recomendada, pois as frações de degradabilidade rápida e intermediária apresentaram os maiores teores em relação a fração C, considerada indigestível. Skonieski et al. (2006), avaliaram duas cultivares de milho forrageiro em regime de cortes com aplicação de 80 kg ha⁻¹ de N e determinaram frações A da ordem de 19,60 a 45,64%, os quais se encontram numa faixa semelhante às determinadas nesta pesquisa.

Tabela 15. Fração A, B1, B2, B3 e C e Digestibilidade in vitro da matéria seca de genótipos de milho, manejados em diferentes alturas de corte.

Genótipos de Milheto	Altura de corte		
	60 cm	80 cm	100 cm
	Fração A		
ADR 500	50.73 Aa	37.18 Ab	28.34 Ac
LAB 1542	47.51 Aa	35.84 Ab	28.49 Ac
LAB 1838	48.31 Aa	35.05 Ab	28.50 Ac
CV (%)	.....14.47		
	Fração B1		
ADR 500	12.11 Aa	12.96 Aa	12.07 Aa
LAB 1542	11.72 Aa	12.39 Aa	11.11 Aa
LAB 1838	12.53 Aa	12.34 Aa	12.25 Aa
CV (%)	..... 21.21		
	Fração B2		
ADR 500	10.49 Ab	11.30 Bab	12.79 Aa
LAB 1542	10.73 Aa	11.03 Ba	12.15 Aa
LAB 1838	10.06 Ab	14.04 Aa	12.31 Aa
CV (%)	..... 17.52		

Fração B3			
ADR 500	9.82 Aa	11.49 Aa	10.80 Aa
LAB 1542	9.54 Ab	11.19 Aab	11.98 Aa
LAB 1838	9.25 Ab	11.50 Aa	11.21 Aa
CV (%)	.....	19.43 .....	.....
Fração C			
ADR 500	17.04 Ac	27.06 Ab	35.86 Aa
LAB 1542	20.48 Ac	29.77 Ab	36.50 Aa
LAB 1838	19.84 Ac	27.05 Ab	35.77 Aa
CV (%)	.....	17.96.....	.....
Digestibilidade in vitro			
ADR 500	64.50 Aa	61.73 Ab	53.48 Ac
LAB 1542	63.75 Aa	59.87 Bb	52.62 Ac
LAB 1838	64.00 Aa	59.18 Bb	52.93 Ac
CV (%)	.....	2,72 .....	.....

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (genótipos) e minúsculas na linha (altura de corte), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Em relação aos genótipos dentro de cada altura de corte (**Tabela 15**) observa-se efeito significativo ($P > 0,05$) entre ambos, mostrando que para todos os genótipos estudados na altura de 60 cm diferiram das alturas de 80 e 100 cm. Além disto, pode-se observar que na altura de 100 cm os teores da Fração A foram os menores sendo em média de 28,44 %, enquanto que, os teores médios na altura de 80 e 60 cm foram de 36, 02 e 48, 85 % respectivamente. Estes resultados são influenciados pela pequena variação na qualidade nutricional das plantas, que proporciona grandes alterações quando se avalia a relação da proteína degradável com a energia disponível no rúmen (Balsalobre, 2003). Portanto, quanto maior a elevação dos valores da fração A, maior a necessidade de suprimento de carboidratos de rápida degradação para adequado sincronismo de fermentação de carboidratos e proteínas no rúmen. Entretanto, não foi feito o fracionamento do carboidrato na forrageira, impossibilitando, assim, um detalhamento de possíveis perdas nitrogenadas por falta de esqueleto de carbono no rúmen, afetando a síntese microbiana.

Quanto à fração B1, caracterizada como parte da proteína verdadeira, de rápida degradação ruminal, verificou-se que não houve efeito significativo ($P < 0,05$) entre os genótipos em relação às alturas de corte e entre os genótipos dentro de cada altura de corte (**Tabela 15**), apresentando uma variação de 11,11 a 12,96%. Este resultado foi diferente do apresentado por Nóbrega (2010) que verificou que os valores absolutos variaram de 12,96 a 17,90%, com taxa média de 14,88%. Rios et al. (2007a) quantificaram 15,15% para o cultivar ADR-300 adubado com 100 kg ha^{-1} de N, valor superior ao percentual médio observado neste trabalho. No entanto, para a fração B1 com genótipos de milho e com diferentes doses de nitrogênio, Silva (2010) obteve valores substancialmente inferiores, cujo valor médio foi de 2,42%.

Para a proteína verdadeira com taxa de degradação intermediária (Fração B2), verificou-se diferença significativa ($P < 0,05$) entre os genótipos em relação às alturas de corte (Tabela 15). Neste experimento, ao comparar os genótipos na altura de 80 cm, verificou-se que o LAB 1838 apresentou valores de 14,04 % diferindo significativamente ($P < 0,05$) em relação aos genótipos LAB 1542 e ADR 500 apresentando um teor de N na Fração B2 de 11,03 e 11,30 % respectivamente, enquanto que, os outros genótipos nas alturas de 60 e 100 cm não houve efeito significativo ($P < 0,05$). Valores superiores a esse foram obtidos por Peron et al. (2011^b), ao avaliarem cultivares de milho em substituição ao milho em dietas de ovinos em confinamento, cuja taxa média foi de 54,69%. Além disto, estes valores foram superiores também ao encontrado no presente experimento para a Fração A que apresentaram uma média de 37,77%.

Ainda, em relação aos genótipos dentro de cada altura de corte (**Tabela 15**) observa-se que o genótipo ADR 500 obteve diferença significativa ($P < 0,05$) na altura de 100 cm em relação a altura de 60 cm, sendo de, 12,79 e 10,49% respectivamente. Além disto, ocorreu uma interação para a altura de 80 cm com teores de 11,30 %. Neste experimento também se pode observar diferença significativa para o genótipo LAB 1838 nas alturas de 60 cm em relação a 80 e 100 cm, apresentando teores de 10,06; 14,04 e 12,31% respectivamente. Diante disto, Rios et al., (2007^a), mostram que a maior quantidade de fração B2 na planta indica que menos proteína se ligou à fibra e assim mais proteína verdadeira estará disponível para os microrganismos do rúmen. Segundo o mesmo autor, os valores

dessa fração na planta foram aumentando com o decorrer dos cortes para todos os níveis de adubação, apresentando maiores resultados no terceiro corte, o mesmo comportamento pode ser observado para a fração B3 (proteína insolúvel com taxa de degradação lenta).

A fração B3 apresenta taxa de degradação muito lenta, pois está associada à parede celular da planta, este fato ocorre principalmente no período de déficit hídrico levando a necessidade de suplementação, com objetivo de elevar a fração B1 + B2. Porém tal fato, não foi observado neste experimento em relação à Fração B3, pois pode-se observar que entre os genótipos em relação às alturas de corte, os teores da fração B3 obtidos não foram maiores em relação a Fração B1 e B2, além disto, pode-se observa que não houve efeito significativo ($P < 0,05$) entre os tratamentos.

Porém, em relação aos genótipos dentro de cada altura de corte (**Tabela 15**) observa-se que o genótipo LAB 1542 diferiu ($P < 0,05$) na altura de 60 cm em relação à altura de 100 cm, sendo de, 9,54 e 11,98% respectivamente, além disto, ocorreu uma interação para a altura de 80 cm com teores de 11,19 %. Pode-se observar que o genótipo LAB 1838 também obteve diferença significativa ($P < 0,05$) na altura de 60 cm em relação às alturas de 80 e 100 cm, apresentando teores de 9,25; 11,50 e 11,21 respectivamente. Segundo Peron et al. (2011^a) ao analisar a palhada de cultivares de milho, pode constatar que o genótipo ADR 500 (6,12%), apresentou o segundo maior percentual da composição da PB total em relação aos cultivares ADR 300 (5,69%), BRS 1501 (5,59%) e BN 2 (6,52%) representando uma taxa de degradação muito lenta.

A fração C, que corresponde ao nitrogênio indisponível, e é constituída de proteínas e compostos nitrogenados associados à lignina, aos complexos tânico protéicos e aos produtos de Maillard, que são altamente resistentes ao ataque das enzimas de origem microbiana e do hospedeiro (Sniffen et al., 1992; Van Soest, 1994). Neste experimento pode-se observar que entre os genótipos em relação às alturas de corte (**Tabela 15**), não houve efeito significativo ($P < 0,05$) entre os tratamentos, variando de 17,04 a 35,77%, na altura de corte de 60 a 100cm. Resultados inferiores foram observados por Rios et al. (2007^b), cujos teores da fração C de milho variaram de 1,48 a 7,58%. Além disto, em estudo com genótipos de milho e com diferentes doses de nitrogênio, Silva (2010) verificou que entre as

doses de N, aumentaram os teores da fração C em função da elevação das doses, cujo maior teor foi 4,97%, na dose referente a 160 Kg ha⁻¹. Os resultados relatados pelos referidos autores em trabalho com diferentes genótipos de milho forrageiro se encontram numa faixa abaixo das determinadas no presente trabalho.

Ao analisar os efeitos dos genótipos dentro de cada altura de corte (**Tabela 15**) pode-se observar que para todos os genótipos estudados na altura de 100 cm apresentou os maiores teores na Fração C em relação às demais alturas. Pode se observar que na altura de 60 cm obteve-se os menores teores. Diante disto, pode-se observar que em média os genótipos que apresentaram os menores teores durante as alturas estudadas foram de ADR 500 seguida pela LAB 1838 e LAB 1542 com teores de 26,65, 27,55 e 28,91 respectivamente.

Diante disto, Van Soest (1994), cita que o aumento da indisponibilidade de parte da proteína bruta constitui um dos efeitos mais negativos do avanço da idade fisiológica da planta, sob o ponto de vista nutricional, entretanto, 5 a 15% do N total, estando os valores encontrados nesta pesquisa, para os cultivares de milho acima do limite (15%), dessa faixa, podendo ser considerada a necessidade de adição de outros alimentos como fonte de suplementação no cocho, aumentando a qualidade destes genótipos para os ruminantes.

Para a estimativa da digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) constatou-se diferença significativa ($P < 0,05$) entre os genótipos em relação às alturas de corte (Tabela 15), pois pode-se observar que na altura de 80 cm os genótipos LAB 1838 e LAB 1542 apresentaram menores teores de DIVMS em relação ao genótipo ADR 500 para a mesma altura, com teores de 59,18, 59,87 e 61,73 % respectivamente, verificando a diferença significativa ($P < 0,05$). Para a altura de 60 cm e 100 cm não houve efeito significativa ($P < 0,05$). Em estudo com milho em sistema de pastagem, os autores Prado et al. (2003), observaram o bom valor nutritivo, o que propiciou o bom desempenho animal ficando na faixa de 80%. Segundo Casler e Vogel (1999), o aumento de 1% na digestibilidade “in vitro” da MS (DIVMS) pode representar um ganho de 3,2% no peso vivo diário de bovinos.

Já para efeitos dos genótipos dentro de cada altura de corte (**Tabela 15**) pode-se observa que houve um declínio na DIVMS à medida que aumentou a altura do corte, sendo que, os maiores teores da digestibilidade encontra-se na altura de

corde de 60 cm. Para os genótipos ADR 500, a digestibilidade foi de 64,50 a 53,48%; já o genótipo LAB 1542 os teores se encontraram na faixa de 63,75 a 52,62 %, enquanto que, o LAB 1838 foi de 64,00 a 52,93% podendo identificar para todos os genótipos os maiores e menores teores sendo de 60 e 100 cm respectivamente.

Analisando os cortes, observa-se na Tabela 16 que não houve efeito significativo ($P>0,05$) entre os genótipos em relação aos diferentes corte, além disto, pode-se observa que os maiores teores foram obtidos no 1° corte e decaindo a medida que foi realizado os cortes.

Em relação aos genótipos dentro de cada corte observou-se efeito significativo ($P>0,05$) do 1° corte em relação aos demais, apresentando os maiores teores de N na Fração A para todos os genótipos estudados. Enquanto que, entre os genótipos avaliados neste experimento ao analisar a média durante os cortes observou-se um destaque maior para o ADR 500 (38,74%) seguido do LAB 1838 (37,28%) e LAB 1542 (37,28%). Segundo Rios et al. (2007^b) em estudo com o genótipo ADR 300 de milho forrageiro sob doses de nitrogênio em regime de corte, também pode constatar, que o maior teor da Fração A foi observado no 1° corte decaindo à medida que ocorreu cortes. Os mesmos autores ressaltaram que na medida em que se aumentou a dose de N, elevou-se também os teores para essa fração. Este resultado implica na caracterização da alta degradabilidade ruminal.

Tabela 16. Fração A, B1, B2, B3 e C e Digestibilidade in vitro da matéria seca de genótipos de milho, submetidos a vários cortes.

Genótipos de Milheto	Cortes			
	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte
Fração A				
ADR 500	45.27 Aa	37.59 Ab	38.24 Ab	33.88 Ab
LAB 1542	43.17 Aa	37.71 Aab	35.26 Ab	32.98 Ab
LAB 1838	41.88 Aa	37.22 Aab	36.24 Aab	33.81 Ab
CV (%)	.....15.58.....			
Fração B1				
ADR 500	11.44 Aa	11.78 Aa	12.98 Aa	13.32 Aa
LAB 1542	10.99 Aa	11.00 Aa	12.39 Aa	12.58 Aa
LAB 1838	11.95 Aa	11.75 Aa	13.25 Aa	12.54 Aa
CV (%)	.....12.69.....			

Fração B2				
ADR 500	10.67 Bb	11.20 Ab	10.74 Ab	13.48 Aa
LAB 1542	9.81 Bc	10.15 Abc	12.28 Aab	12.98 Aa
LAB 1838	13.00 Aab	10.52 Ac	11.19 Abc	13.83 Aa
CV (%)	.....10.25.....			
Fração B3				
ADR 500	11.44 Aa	11.03 Aa	10.64 Aa	9.71 Aa
LAB 1542	10.85 Aa	10.53 Aa	11.64 Aa	10.61 Aa
LAB 1838	10.93 Aab	11.59 Aa	11.04 Aab	9.06 Ab
CV (%)	.....26.49.....			
Fração C				
ADR 500	21.41 Ab	28.39 Aa	27.22 Aa	29.58 Aa
LAB 1542	25.49 Ab	30.59 Aab	28.75 Aab	30.83 Aa
LAB 1838	22.22 Ab	28.91 Aa	28.34 Aa	30.75 Aa
CV (%)	.....15.33.....			
Digestibilidade in vitro				
ADR 500	65.30 Aa	63.20 Ab	56.61 Ac	54.50 ABd
LAB 1542	64.08 Aba	62.50 ABA	55.33 ABb	53.08 Bc
LAB 1838	63.41 Ba	61.66 Bb	54.83 Bc	54.91 Ac
CV (%)	.....3.23.....			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (cortes) e minúsculas na linha (cultivares), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Em relação a Fração B1 ao analisar os genótipos nos diferentes corte e os genótipos dentro de cada corte (**Tabela 16**) pode-se observar que não houve efeito significativo ($P < 0,05$) em ambos, apresentando uma variação de 11,00 a 13,32%. Este resultado foi diferente do apresentado por Skonieski et al., (2006) que ao avaliarem as fração B1 de dois cultivares de milho em regime de cortes com aplicação de 80 kg ha⁻¹ de N, determinaram valores entre 4,66 a 10,44%, representando uma taxa de degradação muito lenta.

Ao analisar os genótipos nos diferentes cortes pode-se observar que os genótipos ADR 500 e LAB 1542 com teores de 10,67 e 9,81% no 1º corte diferiram dos demais tratamentos estudados, enquanto que, no mesmo corte o genótipo LAB 1838 apresentou os maiores teores sendo de 13,00% este resultado foi muito

expressivo em relação ao 1, 2 e 3º cortes. Em relação aos cortes, pode-se observar que este resultado foi semelhante ao apresentado por Faria Júnior (2007), que ao analisar o genótipo ADR 300 de milho forrageiro, verificou que sem nenhuma adubação o N na Fração B1 foi maior no 1º corte sendo de 16,34% diferindo significativamente dos 2 e 3º corte, com teores de 7,35 e 2,57% respectivamente. Além disto, constatou-se que com a adubação os teores diminuíram. Segundo o mesmo autor, esse resultado pode evidenciar que o N aplicado não teve uma participação significativa no acúmulo de proteína solúvel e que um estresse fisiológico da forrageira veio a sobressair no decorrer dos cortes, acarretando em maior necessidade o sincronismo de fermentação de carboidratos e proteínas no rúmen.

Entre os genótipos dentro de cada corte, o presente estudo mostrou um aumento acentuado no 4º corte apresentando teores mais elevados em relação aos outros cortes, sendo de 13,83, 13,48 e 12,98% para os genótipos de LAB 1838, ADR 500 e LAB 1542 respectivamente, os valores desta fração na planta, de um modo geral, aumentaram no decorrer dos cortes de avaliação. Esta fração se caracteriza por apresentar uma taxa de degradação média, sendo a fração da proteína que não é solúvel, não fazendo parte da parede celular e também não é NNP, contudo, é muito importante para o animal, pois disponibiliza proteínas degradáveis no rúmen. Em estudo com ADR 300 de milho forrageiro sob doses de nitrogênio em regime de corte, os autores Rios et al. (2007^a) quantificaram que os teores da fração B2 foram mais elevados quando comparados a este estudo, mostrando teores que variaram de 6,08% (1º corte) a 36,65% (3º corte) na adubado com 150 kg ha⁻¹ de N, o mesmo autor, confirma que neste caso, mais proteína verdadeira estará disponível para a planta.

Esta fração representa na proteína contida no FDN e apresenta taxa de degradabilidade muito lenta no rúmen. Portanto ao analisar os genótipos nos diferentes corte (Tabela 16) o experimento observou que não houve efeito significativo ($P < 0,05$), ou seja, independente do genótipo de milho nos diferentes cortes realizados não influenciaram nos teores de N na Fração B3, sendo que, os teores ficaram na faixa de 9,06 a 11,64%. Teores inferiores de N na fração B3 foram obtidos por Nobrega (2010) que ao avaliar os vários cultivares de milho

submetidos a doses de nitrogênio aos 35 dias, obteve teores de 0,39% para o ADR 500. Segundo o mesmo autor, esta fração foi a que apresentou menor percentual da composição da PB total dos cultivares de milho avaliados, com valor médio de 0,58%.

Já em relação aos genótipos dentro de cada corte (**Tabela 16**) pode observar que não houve diferença significativa para os genótipos de milho ADR 500 e LAB 1542 nos diferentes cortes estudados, enquanto que, ao avaliar o genótipo LAB 1838 notou-se uma diferença no 4º em relação 2º corte com teores de 9,06 e 11,59% respectivamente. Além disso, verificou-se uma interação do 1 e 2º corte comparado ao 2 e 4º corte. Resultados superiores foram obtidos em estudo por Skonieski et al. (2006) que relataram valores da fração B3 da ordem de 16,98 a 29,49%, quando avaliaram duas cultivares de milho em regime de corte, com aplicação de 80 Kg ha⁻¹ de N, enquanto que, Faria Júnior (2007), também obteve valores superiores ao encontrado neste experimento, pois em estudo com o genótipo ADR 300 de milho forrageiro, verificou-se que, sem nenhuma adubação o N na Fração B3 foi de 23,73% para o 1º corte elevando-se para 28,64% no 2º corte.

A fração C é formada por proteínas insolúveis não digeríveis no rúmen e intestinos. Ao analisar os genótipos nos diferentes corte, o estudo mostrou que, não houve efeito significativo ($P < 0,05$) entre ambos, ou seja, independente do genótipo nos diferentes cortes realizados não influenciaram na degradabilidade do milho, devido não ter conseguido diminuir o seu teor de composto não degradáveis no rúmen, este fato, se da, pelo alto teor de FDN e FDA na parede celular.

Avaliando os genótipos dentro de cada corte, pode-se observar que para todos os genótipos de milho os teores foram menores no 1º corte apresentando uma média de 23,04% na Fração C, enquanto que, os maiores teores foram obtidos no 4º corte com valores médios de 30,38%. Resultado inverso entre os cortes foram obtidos por Faria Júnior (2007), que ao analisar o genótipo ADR 300 de milho forrageiro, verificou-se que sem nenhuma adubação o N, o maior teor da fração C foi obtida no 1º corte sendo de 6,06% evidenciando decréscimo desta fração em função dos cortes realizados. Segundo o mesmo autor, o aumento da indisponibilidade de parte da PB constitui um dos efeitos mais negativos do avanço da idade fisiológica da planta sob o ponto de vista nutricional. Entretanto, segundo Van Soest (1994), de

5 a 15% do N total das forragens encontra-se totalmente indisponível. No presente experimento os valores desta fração para ambos os cultivares, não estão dentro do limite estabelecido, portanto, a porcentagem total da proteína ligada a lignina em ambos os cultivares é considerada de boa qualidade, pois apresentaram teores médios de 13,01%, considerada o ideal para a manutenção do animal.

Ao estudar o efeito da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) pode-se observar diferença significativa ($P < 0,05$) entre os genótipos em relação aos diferentes corte, pois o 1º, 2º e 3º corte ocorreram um efeito significativo entre genótipos ADR 500 comparado com o LAB 1838, sendo que, o LAB 1542 apresentou interação entre ambos. Este resultado mostra a alta degradabilidade apresentada respectivamente. Já no 4º corte ocorreu uma diferença entre os resultados quando comparados aos outros cortes, pois o LAB 1542 apresentou os menores teores em relação aos demais genótipos, sendo de, 53,08%, enquanto que, o maior teor foi obtido no genótipo LAB 1838 sendo de, 54,91%. Além disto, notou-se que à medida que realizou os cortes os teores da digestibilidade diminuíram. Guideli et al. (2000) em estudo com dois tipos de milho cada um submetido a quatro doses de N (0; 75; 150 e 225 kg ha⁻¹) e em 4 cortes, pode observar que a queda constante nos teores de digestibilidade in vitro da matéria seca do milho a partir do terceiro corte deveu-se ao aumento da idade da planta, evidenciado pela redução na produção de folhas na estação de crescimento e pela presença de maior número de perfilhos com inflorescências. Entretanto, observa-se que até o terceiro corte a qualidade de ambos os genótipos, em termos de DIVMSF (Digestibilidade in vitro da matéria seca da folha) e DIVMSC (Digestibilidade in vitro da matéria seca do como), se manteve em níveis de, aproximadamente, 70%.

Já para efeitos dos genótipos dentro de cada corte (**Tabela 16**) pode-se observar que o genótipo ADR 500 sofreu um declínio na DIVMS à medida que submeteu aos cortes, sendo que, os maiores teores da digestibilidade foram encontrados no 1º corte, os teores para este genótipo variaram entre 65,30 a 54,50 %. Já o genótipo LAB 1542 ocorreu um declínio a partir do 3º corte, neste caso, os teores se encontraram na faixa de 64,08 a 53,08 % em relação ao 1º até o 4º corte, enquanto que, o LAB 1838 ocorreu uma diminuição da DIVMS a partir do 2º corte, sendo que, os teores ficaram na faixa de 63,41 a 54,91% entre o 1º ao 4º corte.

Valores semelhantes foram observados por Restle et al. (2002) que em estudo com milho comum em sistema de pastagem, verificou-se uma DIVMS em média de 54,84%. Este resultado se assemelha ao encontrada no presente estudo.

Ao analisar a Fração A de genótipos de milho manejados em diferentes alturas em vários cortes (**Tabela 17**), pode-se observar que do 1º ao 4º corte os teores foram significativos na altura de corte de 60 cm com teores médios de 48,84%, e foi decaindo a medida que manejou-se nas diferentes altura, sendo que, os baixos teores ficaram na altura de corte de 100 cm para todos os cortes realizados, com valores médios de 28,44%. O fracionamento dos compostos nitrogenados dos cultivares estudados revelou alta proporção da fração A, a qual é constituída de nitrogênio não protéico (NNP) e possui alta digestibilidade ruminal. Valores semelhantes foram obtidos por Silva (2010) que em estudo com genótipos de milho e com diferentes doses de nitrogênio, o valor médio entre os cultivares da fração foi de 46,23% enquanto o valor médio da fração entre as doses de nitrogênio foi de 46,26%.

Avaliando a Fração A de genótipos de milho manejados em diferentes alturas dentro de cada corte (**Tabela 17**) pode-se observar que independente das alturas de corte (60, 80 e 100 cm) os maiores teores foram apresentados no 1º corte e assim que aumentou os cortes decaiu os teores. Para os 60 cm de altura de corte os teores ficaram na faixa de 53,69 a 45,44% representando do 1º ao 4º corte, já na altura de 80 cm os teores variaram de 45,71 a 31,19% representando do 1º ao 4º corte, enquanto que, na altura de 100 cm os teores apresentados ficaram na faixa de 30,93 a 24,04% durante o 1º até o 4º corte. Portanto verificou-se que a medida que aumentou a altura dos cortes e os vários cortes houve um declínio na Fração A. Estes teores são considerados bons mais ao mesmo tempo elevados, lembrando que, altas proporções de NNP podem resultar em maiores perdas de nitrogênio em função da ausência de esqueleto de carbono prontamente disponível para que ocorra a síntese da proteína microbiana (Russell et al., 1992).

Ao analisar a Fração B1 de genótipos de milho manejados em diferentes alturas em vários cortes (**Tabela 17**), verificou-se que o 1º e o 2º corte não diferiram significativamente ($P < 0,05$) nos 60, 80 e 100 cm de altura de corte, além disto, pode-se verificar que no 3º e 4º corte na altura de 80 cm foram os que apresentaram

os maiores teores da fração sendo de 14,49 e 13,62 % respectivamente. Em estudo com cultivares ADR 300 de milho forrageiro sob doses de nitrogênio em regime de corte, os autores Rios et al., (2007^a) obteve valores inferiores ao encontrado neste estudo sendo em média de 2,50% no 3º corte.

Avaliando a Fração B1 de genótipos de milho manejados em diferentes alturas dentro de cada corte (**Tabela 17**) pode-se observar que entre as alturas de corte o que não houve efeito significativamente ($P < 0,05$) durante o 1, 2, 3 e 4º cortes foram na altura de 100 cm com teores da fração de 12,22, 12,49, 11,08 e 11,45% respectivamente. Além disto, notou-se que para o 1 e 2º cortes os teores de N foram maiores quando manejados aos 100 cm, enquanto que, houve uma redução nos teores dentro da mesma altura de corte para os 3 e 4º cortes, mostrando que, quando realizados vários cortes, ou seja, a partir do 3º corte, a altura indicada seria nos 80 cm mostrando maiores teor de N na fração 14,49 e 13,62% para o 3 e 4º corte respectivamente. Segundo Peron et al. (2011^a) ao analisar a palhada de cultivares de milho, pode constatar que os genótipos ADR 500 (20,83%), ADR 300 (22,31%), BRS 1501 (29,03%) e BN 2 (25,63%) estes resultados implicam na caracterização da alta degradabilidade ruminal.

Ao analisar a Fração B2 de genótipos de milho manejados em diferentes alturas em vários cortes, verificou-se neste estudo que não houve efeito significativo até o 3º corte para todas as alturas, havendo um efeito apenas no 4º corte mostrando que, neste momento, a altura indica seria de 80 cm, pois apresentou maior teor de N na fração, seguindo das alturas de 100 e 60 cm com teores de 15,99, 13,55 e 10,76% respectivamente.

Avaliando a Fração B2 de genótipos de milho manejados em diferentes alturas dentro de cada corte pode-se observar que nas alturas de corte de 60 e 100 cm não houve efeito significativo ($P < 0,05$) quando manejados nos diferentes cortes, enquanto que, na altura de 80 cm o 4º corte mostrou-se obter os maiores teores em relação ao 1, 2 e 3º corte com valores de 15,99, 10,69, 9,86 e 11,95% respectivamente.

Ao analisar a Fração B3 de genótipos de milho manejados em diferentes alturas em vários cortes, verificou-se que entre o 1 e 3º corte os maiores teores ficaram na altura de 60 cm, sendo de 9,18 e 9,38% respectivamente. No entanto,

não houve efeito significativo ($P < 0,05$) quando se analisou o 2 e 4º corte em todas as alturas de corte analisadas. Resultados superiores foram observados por Silva (2010), para os cultivares ADR 500, ADR 700 e BRS 1501 submetidos a doses de N e P, cujas médias foram de 30,78; 31,22 e 30,14, respectivamente.

Avaliando a Fração B3 de genótipos de milho manejados em diferentes alturas dentro de cada corte (**Tabela 17**) pode-se observar que nos 80 e 100 cm não houve efeito significativo ($P < 0,05$) submetidos a vários cortes, no entanto, houve uma variação na altura de 60 cm mostrando que, houve uma interação nos 1 e 3º corte em relação ao 2 e 4º corte, lembrando que, o menor teor foi ao 4º corte com 8,70%. Para o milho sob dose de 100 Kg ha⁻¹ de N tendo como fonte a uréia, Peron et al. (2008), obtiveram valores, de 3,18 e 2,8% para os cultivares ADR 500 e BN2 respectivamente.

Para a fração C, verificou-se que os genótipos de milho manejados em diferentes alturas em vários cortes (**Tabela 17**), houve um aumento da fração à medida que aumentou a altura de corte quando submetidos à vários corte, lembrando que, os maiores teores foram na altura de 100 cm, aumentando a medida que ocorreu os cortes sendo de 33,37, 34,85, 35,36 e 40,59% respectivamente. Esta fração refere-se à proteína indisponível, ou seja, é a parte da proteína contida na FDA, e que são altamente resistentes a degradação microbiana e enzimática. Resultados inferiores na fração B3 foram obtidos por Nobrega (2010) que ao avaliar os vários cultivares de milho submetidos a doses de nitrogênio aos 35 dias, obteve teores médios de 4,68%.

Já em relação a Fração C de genótipos de milho manejados em diferentes alturas dentro de cada corte pode-se observar que na altura de 60 cm os maiores teores foram obtidos no 4º corte sendo de, 21,71%, enquanto que, na altura de 80 cm o teores obtidos no 1º corte diferiram significativamente ($P < 0,05$) dos demais, com 20,85%, sendo que, entre os 2, 3 e 4º cortes não houve efeito significativo ($P < 0,05$), com teores de 32,60, 29,92 e 28,86% respectivamente, já na altura de 100 cm pode-se observa que os maiores teores foram obtidos no 4º corte com valores de 40,59%. Segundo Rios et al. (2007^b) em estudo com o genótipo ADR 300 de milho forrageiro sob doses de nitrogênio em regime de corte, também pode constatar, que o maior teor da Fração C foi observado no 1º corte decaindo a medida que ocorreu

cortes com teor médio de 6,46%. Os mesmos autores ressaltaram que na medida em que se aumentou a dose de N, elevou-se também os teores para essa fração.

Analisando o efeito da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) pode-se observar diferença significativa ($P < 0,05$), entre os genótipos de milho manejados em diferentes alturas em vários cortes. À medida que aumentou a altura de corte ocorreu a diminuição da digestibilidade do material em estudo, isto se deu, em todos os cortes realizados. Além disto, notou-se que os teores da fração forma decaindo com o decorrer dos cortes, mostrando que o maior teor foi obtido no 1º corte na altura de 60 cm, sendo de, 69,15%, enquanto que, o menor teor foi obtido no 4º corte na altura de 100 cm, sendo de, 48,04%. Jochims et al., (2010) trabalhando com milho em sistema de pastejo com cordeiras, observaram que a pastagem de milho apresentou digestibilidade de 54,67%.

Já para efeitos dos genótipos de milho manejados em diferentes alturas dentro de cada corte pode-se observar que na altura de 60, 80 e 100 cm os teores decaíram a medida que realizou-se os cortes, mostrando que, aos 60 cm os teores ficaram entre 69,15 a 59,75%, enquanto que, aos 80 cm os teores variaram de 66,58 a 54,70 %, além disto, pode-se observar que os teores mais baixos ficaram na faixa dos 10 cm variando de 57,07 a 48,04% nos vários cortes realizados.

Tabela 17. Fração A, B1, B2, B3 e C e Digestibilidade in vitro da matéria seca de genótipos de milho, submetidos a vários corte e manejados em diferentes alturas.

Altura de corte	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
	Fração A (%)			
60 cm	53.69 Aa	48.42 Aab	47.84 Ab	45.44 Ab
80 cm	45.71 Ba	35.27 Bb	31.92 Bb	31.19 Bb
100 cm	30.93 Ca	28.83 Cab	29.98 Bb	24.04 Cb

CV (%)	.....13.65.....			
Fração B1				
60 cm	11.37 Aab	10.67 Ab	13.06 ABab	13.36 ABa
80 cm	10.79 Ac	11.36 Abc	14.49 Aa	13.62 Aab
100 cm	12.22 Aa	12.49 Aa	11.08 Ba	11.45 Ba
CV (%)	.....17.05.....			
Fração B2				
60 cm	10.69 Aa	9.56 Aa	10.69 Aa	10.76 Ca
80 cm	10.69 Ab	9.86 Ab	11.95 Ab	15.99 Aa
100 cm	12.09 Aa	12.45 Aa	11.58 Aa	13.55 Ba
CV (%)	.....18.67.....			
Fração B3				
60 cm	9.18 Bab	10.89 Aa	9.38 Bab	8.70 Ab
80 cm	12.34 Aa	10.89 Aa	12.04 Aa	10.32 Aa
100 cm	11.70 Aa	11.37 Aa	11.90 Aa	10.35 Aa
CV (%)	.....14.93.....			
Fração C				
60 cm	15.30 Cb	20.44 Bab	19.03 Cab	21.71 Ca
80 cm	20.45 Bb	32.60 Aa	29.92 Ba	28.86 Ba
100 cm	33.37 Ab	34.85 Ab	35.36 Ab	40.59 Aa
CV (%)	.....15.28.....			
Digestibilidade in vitro				
60 cm	69.15 Aa	66.85 Ab	60.58 Ac	59.75 Ac
80 cm	66.58 Ba	64.75 Bb	55.02 Bc	54.70 Bc
100 cm	57.07 Ca	55.76 Ca	51.17 Cb	48.04 Cc
CV (%)	.....2.51.....			

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (cortes) e minúsculas na linha (altura de corte), diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

Conclusões

Os resultados mostraram que com a sucessão de cortes, os últimos cortes perdem em qualidade, pois diminui o teor de PB, reduzindo as frações protéicas desejáveis.

As idades de cortes afetaram de modo diferenciado os genótipos de milho das frações protéicas, sendo que o ADR 500 se mostrou superior em qualidade nutricional.

Por se tratar de materiais geneticamente melhorados os genótipos de milho proporcionaram elevada digestibilidade da matéria seca, sendo que o ADR 500 se mostrou superior aos demais genótipos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M. et al. **Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, p.519-528, 2003.

CASLER, M.D.; VOGEL, K.P. **Accomplishments and impact from breeding for increased forage nutritional value.** Crop Science, Madison, v. 39, n.1, p.12-20, 1999.

CNCPS. **Cornell net carbohydrate and protein system.** Ithaca: Cornell University, 2002. Software, version 5.0.18.

FARIA JÚNIOR, O. L. de. **Produção de massa seca, composição bromatológica e fracionamento da proteína de duas cultivares de milho sob doses de nitrogênio em regime de cortes.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2007. Goiânia, 2007. 39f. 2007.

FERREIRA, D.F. (2000). **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.** In: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos. pp. 255-258.

FOX, D.G. et al. **A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III – Cattle requirements and diet adequacy.** Journal of Animal Science, v.70, n.12, p.3578-3596, 1992.

FARIA, J. C.; ANJOS, J. R. N.; COSTA, A. F.; SPERÂNCIO, C. A.; COSTA, C. L. **Doenças causadas por vírus e seu controle.** In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 731-760.

GUIDELI, C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. **Produção e qualidade do milho semeado em duas épocas e adubado com nitrogênio.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. vol. 35, n.10, pp. 2093-2098. 2000.

JOCHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; BOLZAN, A.M.S.; DIAS F.D.; GALVANI, D.B. **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milho recebendo ou não suplemento.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.39, n.3, p.572-581, 2010.

KRISHNAMOORTHY, U.C.; MUSCATO, T.V.; SNIFFEN, C.J. et al. **Nitrogen fractions in selected feedstuffs.** Journal Dairy Science, v.65, p.217-225, 1982.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. **Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds.** Animal Feed Science technol., v.57, p.347-358, 1996.

PERON, H. J. M. C.; MIYAGI, E. S.; CARVALHO, M. V. S.; TELES, M. M. L.; BRUNES, SANTOS, A. C.; LACERDA, C. **Fracionamento de proteínas da palhada de cultivares de milho sob doses de nitrogênio.** In. ZOOTEC- Maceio- Al.. 2011

^a.

PERON, H. J. M. C.; MIYAGI, E. S.; CARVALHO, M. V. S.; TELES, M. M. L.; BRUNES, SANTOS, A. C.; LACERDA, C. **Fracionamento de proteínas do concentrado com níveis crescentes de milho em substituição ao milho em dietas de ovinos de corte em confinamento.** In. CONPEEX - CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO. UFG. Goiania-GO. 2011^b.

PERON, H. J. M. C.; FRANÇA, A. F. S.; MIYAGI, E. S.; BASTOS, D. C.; DAMBROS, C. E.; SOUZA, E. M. J.; COSTA, M. V. **Avaliação da composição bromatológica do milho forrageiro sob fontes de nitrogênio.** In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5, 2008, Aracajú. Anais eletrônicos... [CD-ROM], Aracajú: SNPA, 2008.

Prado, I. N. do; Lallo, F. H.; Zeoula, L. M.; Caldas Neto, S. F.; Nascimento, W. G. do; Marques, J. de A., 2003. **Bulls performance in feedlot with levels of substituting corn silage by pineapple by-products silage.** Revista Brasileira de Zootecnia, 2003.

RESTLE, J.; Roso, C.; AITA, V.; NÖRNBERG, J. L.; BRONDANI, I. L.; CERDÓTES, L.; CARRILHO, C. de O. **Produção Animal em Pastagem com Gramíneas de Estação Quente.** Revista Brasileira de Zootecnia, vol.31, n.3, suppl., pp. 1491-1500, 2002.

RUSSEL, J.B. et al. **A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: I - Ruminant fermentation.** Journal of Animal Science, v.70, n.12, p.3551-3581, 1992.

RIOS, L. C.; FRANCA, A. F. de S.; MELLO S. Q. S.; FERREIRA, J. L.; MIYAGI, E. S.; SILVA, A. G.da; MORAES FILHO, C. G. de. **Fracionamento protéico do milho forrageiro sob doses de nitrogênio em regime de cortes.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007, Jaboticabal. UNESP, 2007^a.

RIOS, L. C.; FRANCA, A. F. de S.; MELLO S. Q. S.; FERREIRA, J. L.; MIYAGI, E. S.; SILVA, A. G.da; MORAES FILHO, C. G. de. **Frações protéicas do milho forrageiro sob doses de nitrogênio em regime de cortes.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007, Jaboticabal. UNESP, 2007^b.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Imprensa Universitária da UFV. Viçosa, 3 ed, 2002, 235 p.

SNIFFEN, C.J. et al. **A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II – Carbohydrate and protein availability**. Journal of Animal Science, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SKONIESKI, F.R.; NORBERBERG, J.L.; KESSLER, J.D.; AZEVEDO, E.B.; BORSTMANN, J.W.; PEDÓ, L.F.B., **Fracionamento da parede celular e da proteína de cultivares de milho e sorgo sob regime de cortes**. Anais... Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa, 2006.

TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. **A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops**. J. Br. Grassl. Soc., v.18, n.2, p.104-111, 1963.

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