

Características da Forragem de Plantas Remanescentes da Colheita de Minimilho em Diferentes Épocas de Semeadura e Idades de corte.

Matheus Pena Campos¹, Renata Santos Pereira², Iran Dias Borges³, Wagner Ferreira Mota⁴, Sylvana Rodrigues da Silva⁵, Alceu Batista Antunes Junior⁶, Samuel Moreira Moura⁷, Kelsen de Andrade Nether⁸

^{1,3,6}Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES, Janaúba, MG. santospereirarenata@hotmail.com, wfmota@yahoo.com.br, alceudaj@gmail.com.

^{2,4,5,7,8}Universidade Federal de São João Del rei, UFSJ, Sete Lagoas, MG. idb@ufsj.edu.br, mapenacampos@hotmail.com, sylvanarodriguesdasilva@hotmail.com, samuelpmoreiram@hotmail.com.br, kelsennether@yahoo.com.br.

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho forrageiro de lavouras de minimilho, em diferentes épocas de semeadura e idades de corte das plantas remanescentes na região Norte de Minas Gerais. O experimento foi realizado na fazenda experimental da UNIMONTES, em Janaúba. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3 x 5, envolvendo três épocas de semeadura (agosto/2009, dezembro/2009 e abril/2010), cinco idades de corte das plantas remanescentes (0, 8, 16, 24 e 32 dias após a colheita das espigas), sob delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram formadas por quatro fileiras de milho, espaçadas de 0,9 m entre si, com 5 m de comprimento, utilizando-se as duas fileiras centrais para as avaliações. Nas plantas remanescentes após a colheita das espigas foram avaliadas a massa verde e massa seca da parte aérea, além de duas características bromatológicas: proteína bruta, extrato etéreo, FDN, FDA, hemicelulose e CNF. A semeadura do minimilho realizada em agosto proporcionou maior produção de massa verde e massa seca. O teor de EE no presente trabalho enquadrou-se nos níveis recomendados para dietas de bovinos, porém isto não ocorreu com o teor de PB devido à retirada das espiguetas antes da colheita.

Palavras-chave: *Zea mays* L., plantas remanescentes, forragem.

Introdução

O minimilho é o nome dado à inflorescência feminina do milho antes da polinização, ou seja, é a espiga de milho jovem, em desenvolvimento, não fertilizada, ou o sabugo jovem da espiga de uma planta de milho (VON PINHO *et al.*, 2003).

O minimilho, à semelhança do milho normal, pode ser semeado em qualquer época desde que não haja restrição hídrica ou ocorrência de geada. A demanda constante aliada à distância entre os locais de produção e o mercado consumidor faz com que seu plantio seja escalonado durante o ano todo, especialmente quando se trata de produção em escala industrial (PEREIRA FILHO & CRUZ, 2001).

A colheita do minimilho é realizada manualmente com ponto ideal no início do estágio R1-florescimento (RITCHIE *et al.*, 2003). O aproveitamento comercial do minimilho está em torno de 15 a 20%, isso ocorre porque a palha e os cabelos constituem de 75 a 80% do peso de uma espiga de minimilho. Apesar disso, o produtor pode ter como subproduto do

minimilho todo o restante da planta, além das espigas fora de padrão, que podem ser utilizadas para a alimentação animal, seja na forma “in natura” ou ensilada (PEREIRA FILHO & KARAM, 2008).

No Brasil, há carência de informações para avaliar o minimilho. A necessidade de se aumentar os conhecimentos a respeito do seu manejo objetivou a elaboração deste estudo para avaliar o desempenho forrageiro das plantas remanescentes das colheitas das espiguetas, em função de diferentes idades de cortes de plantas, em lavouras cultivadas em diferentes épocas de semeadura na região Norte de Minas Gerais.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, localizada no município de Janaúba, MG. O solo da área experimental era um Latossolo Vermelho Eutrófico, de textura média.

Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial envolvendo três épocas de semeadura (agosto, dezembro e abril) e cinco idades de corte de plantas remanescentes (0, 8, 16, 24 e 32 dias após a colheita das espiguetas). O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram formadas por quatro fileiras de milho, espaçadas de 0,9 m entre si, com 5 m de comprimento cada uma, perfazendo uma área total de 18 m². Para as avaliações, foram utilizadas as plantas presentes nas duas fileiras centrais de cada parcela, o que proporcionou uma área útil de 7,2 m².

O preparo do solo foi feito de forma convencional e a lavoura foi conduzida com sistema de irrigação por aspersão convencional nas três épocas de semeadura. As datas das três semeaduras foram agosto e dezembro de 2009 e abril de 2010. A cultivar utilizada foi a AG1051 da Agrocerec - híbrido duplo de ciclo semiprecoce. A colheita das miniespigas foi realizada manualmente dois dias após a emissão dos estilo-estígmata. As colheitas das três épocas foram outubro de 2009, abril de 2010 e junho de 2010.

O potencial forrageiro das plantas remanescentes das lavouras de minimilho foi estudado a partir da avaliação da massa verde e massa seca da parte aérea das plantas de milho, em t.ha⁻¹, além da Fibra em Detergente Ácido (FDA), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Hemicelulose (HEM), Carboidratos Não Fibrosos (CNF), Proteína bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE), relacionados à qualidade bromatológica da forragem produzida, medidos em porcentagem. Para a estimativa da massa verde da parte aérea, as plantas da área útil de cada parcela foram cortadas rente ao solo e posteriormente pesadas. Em seguida, essas plantas foram trituradas mecanicamente e do material produzido foi coletada uma pequena amostra

que também foi pesada e em seguida levada para estufa com circulação de ar forçada, a 55°C, onde permaneceu até atingir peso constante. Após a secagem, o material foi novamente pesado e obteve-se a massa seca de parte aérea, sendo submetido à moagem em moinho tipo Willey para posterior realização da análise bromatológica.

As análises bromatológicas da forragem produzida foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos, da UNIMONTES, Campus Janaúba, e consideraram as seguintes características: Fibra em Detergente Ácido, Fibra em Detergente Neutro e Lignina: determinada por análise sequencial, segundo metodologia descrita por Van Soest *et al.* (1991) e Hemicelulose: o teor de hemicelulose foi calculado como a diferença entre o teor de FDN e FDA.

A Proteína Bruta foi estimada a partir da determinação do teor de nitrogênio (N), pelo método micro-Kjeldahl (AOAC, 1984). O teor de N foi multiplicado pelo fator 6,25 que resultou no teor de proteína bruta (PB). O extrato etéreo foi estimado a partir do extrator tipo “Soxhlet”, utilizando-se éter etílico como solvente. A gordura extraída é calculada por diferença de pesagem (AOAC, 1984).

Os dados foram submetidos à análise de variância. Para as diferenças significativas identificadas para o fator época de semeadura (ES) foi realizado o teste de comparação de médias de Scott Knott ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Pelos resultados obtidos com a análise de variância verificou-se que a Época de Semeadura (ES) da lavoura influenciou significativamente todas as características avaliadas, exceto a fibra em detergente ácido (FDA). Já a Idade de Corte (IC) das plantas remanescentes influenciou significativamente a fibra em detergente ácido (FDA), a massa verde (MVPA) e a massa seca de parte aérea (MSPA). Por sua vez, a interação ES*IC influenciou significativamente a fibra em detergente neutro (FDN).

Independentemente da idade de corte das plantas, o milho semeado em agosto apresentou maior produção de massa verde da parte aérea das plantas remanescentes em comparação às outras épocas de semeadura (Tabela 1).

Nessa época, a menor radiação solar incidente e a temperatura mais baixa do ar diminuem as velocidades de crescimento e desenvolvimento da cultura (SANGOI *et al.*, 2007), podendo aumentar o tempo entre os estádios foliares, alongando o ciclo da cultura e podendo aumentar o número total de folhas formadas (RITCHIE *et al.*, 2003), acarretando numa maior participação de folhas na matéria verde.

Os resultados da tabela 2 mostraram que dependendo da época de corte houve diferença em relação à quantidade de massa seca de parte aérea das plantas remanescentes para as três épocas de semeadura, porém o mês de agosto apresentou as melhores produtividades de MSPA. Ribeiro (1998) relatou que a diferença de produtividade de matéria seca está relacionada principalmente com o porte da planta, que é menor em semeaduras tardias.

Para teores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), apresentados na tabela 3, houve efeito significativo somente para época de semeadura. As lavouras semeadas em agosto e dezembro apresentaram os maiores teores de PB. A lavoura semeada em dezembro apresentou também os maiores teores de EE, enquanto que as lavouras semeadas em agosto e abril não tiveram diferenças significativas entre si.

O teor de Extrato Etéreo (EE) de cada alimento representa o quanto de óleo ou gordura está presente na MS. Sua mensuração não deve conter mais do que 3-5%, na base da MS total (MAGALHÃES, 2007). Como foi possível observar, o teor de EE no presente trabalho enquadrou-se nos níveis recomendados para dietas de bovinos.

Keplin e Santos (1996) afirmaram que, para uma silagem ser considerada de boa qualidade, deve ter de 7,1% a 8,0% de PB. Segundo Resende (2001), uma maior proporção de espigas na MS obtém-se maior porcentagem de proteína bruta, sendo por isso, possivelmente a causa da baixa porcentagem observada neste trabalho.

O estudo dos efeitos das épocas de semeadura dentro de cada idade de corte das plantas remanescentes revelou que quando as plantas foram cortadas aos 0 e aos 8 dias após a colheita das miniespigas, não houve diferença estatística entre as épocas de semeadura no que diz respeito à FDN. Para as plantas cortadas aos 16 e aos 32 dias após a colheita das miniespigas, o teor de FDN foi maior na lavoura semeada em dezembro, enquanto nas plantas cortadas aos 24 dias após a colheita apresentaram maiores teores de FDN nas lavouras semeadas em dezembro e abril (Tabela 4).

O acréscimo no percentual de FDN, da primeira para a segunda época de semeadura pode, em parte, ser explicada, pelas temperaturas e precipitações pluviais elevadas no período de acordo com Von Pinho et al. (2007) são capazes de acelerar a atividade metabólica das células, resultando em acréscimo do conjunto de metabólitos no conteúdo celular, e menor lignificação da parede celular.

Para os teores de hemicelulose (HEM) e carboidratos não fibrosos (CNF) houve efeito significativo somente para época de semeadura, sendo que para HEM, a lavoura semeada em dezembro apresentou o maior teor, enquanto que as épocas agosto e abril apresentaram os

níveis mais baixos, sendo semelhantes estatisticamente. Já para CNF, as lavouras semeadas em agosto e dezembro apresentaram os menores teores, sendo semelhantes estatisticamente, enquanto que o minimilho semeado em abril apresentou o maior teor (Tabela 5).

Pode-se observar que a porcentagem de HEM obtida neste estudo está elevada, uma vez que os valores comumente encontrados são de 10 a 25% de HEM na matéria seca das forragens (NEUMANN, 2002). A alta média observada na porcentagem de HEM possivelmente foi devida a baixa participação da espiga na matéria seca e, conseqüentemente, a maior participação do colmo e das folhas na matéria seca, possibilitando assim, aumento na participação de fibras na forragem. Os teores de CNF também são influenciados pela participação das espigas na matéria seca, apresentando baixos teores, provavelmente pela baixa participação de espigas (MELLO et al., 2005).

Conclusão

Em comparação aos plantios realizados em dezembro e em abril, a semeadura do milho realizada em agosto proporciona maior produtividade de minimilho e maior produção de massa verde e massa seca das plantas remanescentes, devendo, portanto, ser recomendada como a melhor época de plantio para produção de minimilho nas condições deste estudo.

Para lavouras semeadas em agosto e em abril, a produção de massa seca da parte aérea das plantas remanescentes aumenta com o avanço da idade de corte das plantas.

A lavoura semeada em dezembro apresentou o maior teor de HEM, e a lavoura semeada em abril apresentou o maior teor CNF. De maneira geral, na medida em que a idade de corte das plantas aumenta, há uma redução nos valores FDA das plantas remanescentes, o que significa uma melhoria na qualidade da forragem com o passar do tempo.

Apesar do menor teor de proteína bruta e do maior teor de FDN, provocado pela falta das espigas, a utilização da forragem produzida a partir das plantas remanescentes das colheitas de minimilho é viável para o produtor por ter apresentado valores baixos nos teores de extrato etéreo e por ser uma opção na alimentação animal na forma “in natura”, ensilada ou comercializada gerando renda para o agricultor.

Agradecimentos

A Fapemig pelo financiamento da pesquisa e fornecimento de bolsa de estudo.

Literatura citada

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST - AOAC. Official methods of analysis. 14th ed. Washington, DC, 1984. 1141p.
- KEPLIN, L. da A. S.; SANTOS, I. R. dos. Silagem de milho. Campinas: Fundação ABC, 1996. 46p. (Manual).
- MAGALHÃES, K. A. Tabelas brasileiras de composição de alimentos, determinação e estimativa do valor energético de alimentos para bovinos. 2007. 281p. Tese (doutorado) – Universidade federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; ROCHA, M. G.; DAVID, D. B. Características produtivas e qualitativas de híbridos de milho para produção de silagem. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.1, p.79-94, 2005.
- NEUMANN, M. Avaliação, composição, digestibilidade e aspectos metabólicos da fibra. Seminário de Bioquímica do tecido animal. Programa de pós-graduação em ciências veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2002.
- NOLDIN, J. A. Rendimento de grãos, componentes do rendimento e outras características de planta de três cultivares de milho em duas épocas de semeadura. 1985. 149f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, UFRGS.
- PEREIRA FILHO, I. A. e CRUZ, J. C. Manejo Cultural do Minimilho. Circular Técnica 07. Sete Lagoas, MG: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001. p.1-4.
- PEREIRA FILHO, I. A.; KARAM, D. A cultura do minimilho – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 65 p.: il. – (Coleção Plantar, 63).
- RESENDE, J. A. Características agronômicas, químicas e degradabilidade ruminal da silagem de sorgo. 2001. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- RIBEIRO, P. H. E. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho em diferentes épocas de semeadura, níveis de adubações locais do Estado de Minas Gerais. 1998. 126 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. Como a planta de milho se desenvolve. Arquivo do Agrônomo Potafos, n. 103, p. 1-20, 2003.
- SANGOI, L.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; RAMBO, L. Desenvolvimento e exigências climáticas da planta de milho para altos rendimentos. Lages, SC. Graphel, 2007. 96 p.
- VON PINHO, R. G.; CARVALHO, G. S.; RODRIGUES, V. do N.; PEREIRA, J. Características físicas e químicas de cultivares de milho para produção de minimilho. Ciências e agrotecnologia, Lavras, v.27, n.6, p.1425, Nov/dez. 2003.
- VON PINHO, R., G., VASCONCELOS, R., C., BORGES, I., D., RESENDE, A., V. Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura. Bragantia: revista de ciências agrônômicas, v. 65, n. 2, p. 235-245, 2007. Instituto Agrônomo de Campinas Brasil.

Tabela 1. Valores médios de massa verde da parte aérea (MVPA) de plantas remanescentes da colheita de minimilho, em t.ha⁻¹, em função de três épocas de semeadura e cinco idades de cortes das plantas. UNIMONTES, Janaúba – MG,

Época de semeadura	Idades de corte				
	0	8	16	24	32
Agosto	90,3 a	82,7 a	86,3 a	81,3 a	110,8 a
Dezembro	72,8 b	45,7 b	32,8 c	34,9 b	30,8 c
Abril	44,7 c	53,8 b	62,9 b	46,1 b	46,8 b

Médias seguidas por diferentes letras nas colunas diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Valores médios de massa seca de parte aérea (MSPA) de plantas remanescentes da colheita de minimilho, em t.ha⁻¹, em função de três épocas de semeadura e cinco idades de cortes das plantas. UNIMONTES, Janaúba – MG,

Época de semeadura	Idades de corte				
	0	8	16	24	32
Agosto	20,2 a	22 a	18,2 b	19,4 a	33,0 a
Dezembro	14,7 b	13,8 b	11,8 c	15,7 a	14,6 c
Abril	8,3 c	9,5 b	24,7 a	21,7 a	23,3 b

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Tabela 3. Valores médios de Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE) de plantas remanescentes da colheita de minimilho, em porcentagem, em função de três épocas de semeadura e cinco idades de cortes das plantas. UNIMONTES, Janaúba – MG,

Época de semeadura	PB	EE
Agosto	6,85 a	1,8 b
Dezembro	6,70 a	2,3 a
Abril	3,60 b	1,6 b

Médias seguidas de letra distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Tabela 4. Valores médios de Fibra em detergente neutro (FDN) de plantas remanescentes da colheita de minimilho, em porcentagem, em função de três épocas de semeadura e cinco idades de cortes de plantas. UNIMONTES, Janaúba – MG, 2011.

Época de semeadura	Idade de corte				
	0	8	16	24	32
Agosto	62,3 a	63,5 a	62,4 a	58,0 a	63,0 a
Dezembro	66,7 a	62,1 a	69,9 b	68,3 b	75,6 b
Abril	64,0 a	61,0 a	59,0 a	64,1 b	61,8 a

Médias seguidas de minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Tabela 5. Valores médios de Hemicelulose (HEM) e Carboidratos Não Fibrosos (CNF), em porcentagem, em função de três épocas de semeadura e cinco idades de cortes de plantas. UNIMONTES, Janaúba – MG, 2011.

Época de semeadura	HEM	CNF
Agosto	29,83 a	16,53 a
Dezembro	38,61 b	13,08 a
Abril	27,43 a	23,11 b

Médias seguidas de letra distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).