

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CAMPUS JATAÍ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**COMPOSIÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHETO EM
TRÊS DENSIDADES DE SEMEADURA E DUAS
ALTURAS DE CORTE**

Josilene da Silva Trindade

Zootecnista

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL

2013

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

**COMPOSIÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHETO EM
TRÊS DENSIDADES DE SEMEADURA E DUAS
ALTURAS DE CORTE**

Josilene da Silva Trindade

Orientador: Prof. Dr. Edgar Alain Collao Saenz

Co-orientadores: Profa. Dra. Vera Lúcia Banys

Prof. Dr. Fernando José dos Santos Dias

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

JATAÍ – GOIÁS

Outubro de 2013.

JOSILENE DA SILVA TRINDADE

**TÍTULO: “COMPOSIÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHETO EM TRÊS
DENSIDADES DE SEMEADURA E DUAS ALTURAS DE CORTE”**

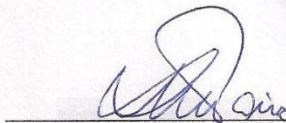
Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 10 de outubro de 2013, pela
Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Edgar Alain Collao Saenz
Presidente – CAJ/UFG



Prof. Dra. Márcia Dias
Membro – CAJ/UFG



Prof. Dra. Luisa Melville Paiva
Membro – UFV

Jataí - Goiás
Brasil

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

JOSILENE DA SILVA TRINDADE – nascida no dia 11 de abril de 1984, na cidade de Barra do Garças, Mato Grosso, filha de Vanderlan de Sousa Trindade e Liene Paniago da Silva. Iniciou o Curso de Zootecnia na Universidade Estadual de Mato Grosso – *Campus* Pontes e Lacerda – MT, no mês de agosto de 2004 e obteve o título de Zootecnista em fevereiro de 2009. Em agosto de 2011 ingressou no Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Federal de Goiás, *Campus* Jataí, sob a orientação do Prof. Dr. Edgar Alain Collao Saenz. Em setembro de 2013 submeteu-se à banca examinadora para a Defesa Final da Dissertação, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Atualmente, é professora contratada pela Faculdade Unida do Vale do Araguaia – UNIVAR, nas disciplinas de Nutrição Animal e Forragicultura no Curso de Medicina Veterinária e Alimentos e Alimentação no Curso de Zootecnia.

“Defeitos não fazem mal, quando há vontade e poder de os corrigir.”

Machado de Assis

DEDICO

A Deus, razão da existência, da fortaleza e da esperança.
A minha filha Emanuelle Trindade Haefliger, pelo companheirismo, pelo carinho, pela compreensão, amor e paciência. Minha razão de viver.
Aos meus pais Vanderlan e Liene, que sempre foram sustentação e apoio, a razão da existência e formação. Família, esteio principal do ser humano.
Ao meu irmão Volney, pela força e persistência que transmite na sua forma de ser, pelo companheirismo, apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela proteção, luz e força na caminhada.

A minha filha, fiel companheira, pela compreensão, paciência e pela oportunidade de ser mãe da melhor filha do mundo e, minha família.

A Universidade Federal de Goiás em especial, e o Programa de Pós-graduação em Agronomia – Campus Jataí, pela oportunidade de adquirir conhecimento e experiência.

À Capes, pelo apoio financeiro, sem ele seria impossível a permanência no Programa.

Aos professores pelos conhecimentos técnicos e de vida transmitidos, pela disponibilidade, paciência e perseverança na difícil missão de ensinar. Em especial ao Prof. Dr. Edgar Alain Collao Saenz, pela orientação e ensinamento.

À Profa Dra. Marcia Dias que não mediu esforços e obstáculos para sanar dúvidas, auxiliar e acompanhar a execução de muitas das atividades desenvolvidas, se tornou “mãe” científica e amiga;

Profa. Dra. Vera Lúcia Banyas pela co-orientação e por acreditar na minha capacidade na oportunidade oferecida; Prof. Dr. Fernando José dos Santos Dias, pela co-orientação e auxílio.

Aos amigos, que foram a família que Deus colocou na minha vida.

À amiga Emiliane Belo que me acolheu juntamente com a minha filha, não mediu esforços e doou tudo de si para o meu estabelecimento na cidade, proporcionando amizade, companheirismo, convivência e ensinamentos. Quantas madrugadas juntas na difícil tarefa de assimilar conhecimento. Quantas garrafas de café? Sem a sua disposição meu caminho teria sido muito mais difícil.

Às amigas Renata Jardim, Ariadna Mendes, Samara Rosa, Atemisa, Jussara Bastos, Larissa Lima, Nadiene Martins, Nayra Thais, Larissa Vilela (*in memoriam*), e aos colegas do Mestrado, que foram primordiais nessa etapa.

Ao Técnico do Laboratório de Nutrição Animal (LNA), Darlan Marques pela incansável ajuda, amizade, apoio e disposição e a todos do LNA, que se formou uma família científica.

Aos integrantes do Programa Balde Cheio pela ajuda e disposição.

Aos funcionários da Fazenda Santa Rosa do Rochedo que foram indispensáveis para a condução das atividades.

MINHA ETERNA GRATIDÃO!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. Histórico e características do milheto.....	2
2.2. Adubação e plantio.....	3
2.3. Densidade de semeadura.....	4
2.4. Manejo da cultura.....	5
2.5. Produtividade.....	6
2.6. Parâmetros qualitativos.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
4. RESULTADOS.....	14
5. DISCUSSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS

EE – extrato etéreo

FDA – fibra em detergente ácido

FDNcp - fibra em detergente neutro corrigidos para cinza e proteína

ha - hectare

HCEL – hemicelulose

kg.ha⁻¹ – quilos por hectare

LIG - lignina

LNA – Laboratório de Nutrição Animal

MM – matéria mineral

MN – matéria natural

MS – matéria seca

PB – proteína bruta

PEE – produção de extrato etéreo

PFDA – produção de fibra em detergente ácido

PFDNcp – produção de FDNcp

PIDA/PB – proteína insolúvel em detergente ácido em relação à proteína bruta

PMM – produção de matéria mineral

PMN – produção de matéria natural

PMS – produção de matéria seca

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1.	Resultado da análise química do solo.....	10
Tabela 2.	Precipitação pluviométrica, temperatura média do ar e velocidade do vento.....	11
Tabela 3.	Densidade de plantas de milho em três densidades de semeadura.....	14
Tabela 4.	Composição estrutural do milho, cultivado em três densidades de semeadura.....	14
Tabela 5.	Composição estrutural do milho, submetidos a duas alturas de corte.....	15
Tabela 6.	Efeito das diferentes densidades de semeadura nos valores nutricionais do milho.....	16
Tabela 7.	Efeito da altura de corte nos valores nutricionais do milho.....	17
Tabela 8.	Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (PFDN), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) do milho em diferentes densidades de semeadura.....	18
Tabela 9.	Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (PFDN), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) do milho em diferentes alturas de corte.....	18
Tabela 10.	Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (PFDN), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) em diferentes densidades de semeadura no período total.....	19
Tabela 11.	Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (PFDN), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) em diferentes alturas de corte no período total.....	20

COMPOSIÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHETO EM TRES DENSIDADES DE SEMEADURA E DUAS ALTURAS DE CORTE

RESUMO – Objetivando avaliar a composição bromatológica e produção de massa do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.)) em diferentes densidades de semeadura e manejado em duas alturas de corte, foi realizado um experimento de campo na Fazenda Santa Rosa do Rochedo da Universidade Federal de Goiás *Campus* Jataí, no período de março a julho de 2012 (safrinha) após a colheita da soja. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em arranjo fatorial (3x2) com três densidades de semeadura (10, 15 e 20 kg.ha⁻¹) e duas alturas de corte (50 e 70 cm). Para a análise dos dados foi utilizado o Programa SAS versão 9.2 considerando o efeito de densidade e bloco na parcela e altura na subparcela. Na comparação das médias foi realizado o teste Tukey a 5% de probabilidade. A densidade de semeadura influenciou (P<0,05) o teor de PB 13,98, 13,07 e 12,73% para as densidades 10 e 15 e 20 kg.ha⁻¹ respectivamente. A altura de corte influenciou (P<0,05) na composição bromatológica e nas produções quando comparados um corte de cada altura, menores teores de FDN (60,3%), FDA (35,7%) e maiores percentagem de MM (8,8%) e CNF (15,5%) foram observados na altura de corte 50 cm. Não houve (P>0,05) efeito da densidade de semeadura ou da altura de corte na produção total do período experimental. Devido à melhor qualidade nutricional, com maior período de utilização da pastagem e menor gasto com sementes no plantio, viabiliza-se a utilização do milheto para pastejo na região Sudoeste de Goiás, na densidade de semeadura de 10 kg.ha⁻¹ com corte aos 50 cm de altura.

Palavras-chave: forragens, *Pennisetum glaucum*, ruminantes, safrinha

COMPOSITION AND PRODUCTIVITY OF PEARL MILLET IN THREE SEEDING DENSITIES AND TWO CUTTING HEIGHTS

ABSTRACT - To evaluate the chemical composition and production of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.)) at different sowing densities and managed under different cutting heights, a field trial was carried out at Santa Rosa do Rochedo farm of Universidade Federal de Goiás *Campus* Jatai, from March to July (second-season) after soybean harvest. A completely randomized block experimental design in factorial arrangement (3x2) with three sowing densities (10, 15 and 20 kg.ha⁻¹) and two cutting heights (50 and 70 cm) was used. Data were analyzed with SAS® v.9.2 program (SAS Institute Inc., Cary, NC) considering density effect and block in the plot and height in the subplot. Tukey test at 5% probability was used for mean comparison. The sowing density affected (P<0.05) CP percentage (13.98, 13.07 and 12.73 for 10, 15 and 20 kg.ha⁻¹ densities respectively). The cutting height influenced (P <0.05) chemical composition and production when compared one cut of each height, lower values of NDF (60,3%), ADF (35,7%) and higher levels of MM (8,8) and NFC (15,5%) were observed at 50 cm height cut. There were no effect (P> 0.05) of sowing density and cutting height on total yield during the experimental period. Due the better nutritional quality with longer period of pasture utilization and lower deployment cost, the use of pearl millet for grazing in the southwestern Goiás is feasible at sowing density of 10 kg.ha⁻¹ and height cut of 50 cm.

Keywords: forages, *Pennisetum glaucum*, ruminants, second-season

1. INTRODUÇÃO

A região Centro-Oeste concentra a maior população de bovinos do Brasil com cerca de 72,5 milhões de animais (IBGE, 2010). No entanto, devido à variação climática observada nos períodos seco e chuvoso, ocorre estacionalidade na produção de forrageiras em grande parte das áreas de produção de bovinos. Por este motivo, diminuir a escassez de alimento na época seca, ainda é um desafio para a maioria dos produtores.

O milheto surge como alternativa para diminuir os efeitos do período seco já que, segundo Pereira Filho et al. (2003) e Pereira Filho et al. (2010), apresenta tolerância ao déficit hídrico e alta capacidade de extração de nutrientes em função do seu sistema radicular profundo, possibilitando seu cultivo com diversas finalidades nos sistemas de produção animal.

O milheto foi inicialmente implantado no Cerrado, objetivando a produção de palhada para a cobertura do solo em sistemas agrícolas de plantio direto, tendo sido ampliado seu uso, posteriormente, para a produção de grãos, forragem para silagem e pastejo (Pereira Filho et al., 2003; Pereira Filho et al., 2010).

Estudando a possibilidade de uso como forrageira, Rockenbach et al. (2011) avaliaram a cultivar ADR500 submetida a diferentes doses de nitrogênio (N) e, observaram produção média total de 28.496 e 9.984 kg.ha⁻¹ de matéria natural (MN) e matéria seca (MS) respectivamente, em três cortes, sendo o primeiro aos 30 dias.

No Sudoeste de Goiás, a utilização do milheto como pastagem é pequena, sendo seu uso destacado na formação de palhada para a cobertura do solo em sistema de plantio direto e, em menor escala, para a produção de grãos. Assim, objetiva-se com esse trabalho avaliar o desempenho zootécnico e a qualidade nutricional do milheto no Sudoeste de Goiás em três densidades de semeadura e duas alturas de corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico e características do milheto

O milheto (*Pennisetum glaucum*) surgiu no Sul do Deserto do Saara entre 4 e 5 mil anos atrás sendo, atualmente, uma das plantas mais cultivadas nos países da África Saheliana e Sudanesa. A partir de 2.000 a.C., foi levado para a Índia, onde sofreu modificações genotípicas que o distinguiram dos originais africanos.

De acordo com Garcia & Duarte (2010), os primeiros relatos da planta no Brasil são do Rio Grande do Sul no ano de 1929, sendo que a mesma foi utilizada para o pastoreio de gado, produção de grãos para silagem, como forrageira conservada na pecuária de corte e leite e como cobertura do solo em sistema de plantio direto. Sua utilização nesse sistema se destacou na região do Cerrado, onde cerca de 4 milhões de hectares são cultivados (Garcia & Duarte, 2010).

Pertencente à família das gramíneas, o milheto apresenta ciclo vegetativo de 150 a 160 dias com teores de proteína bruta de 7 a 12% na MS. Como toda planta forrageira tropical sofre influência climática, tendo boa germinação em temperatura do solo acima de 20°C e reduzida taxa de crescimento e indução do florescimento em temperaturas abaixo de 15°C (Braz et al., 2004).

Outra referência quanto ao florescimento é quando a planta se encontra em torno de 50 dias, o que implica na necessidade de maior atenção no manejo de corte, já que a planta em fase reprodutiva perde valor nutricional (Pereira Filho et al., 2009). Em algumas variedades de porte alto pode acontecer acamamento.

Braz et al., (2004) e Pereira Filho et al., (2009) ainda ressaltaram como características do milheto ser uma cultura anual, de crescimento rápido, com boa capacidade de rebrota, ereto, crescimento cespitoso, com boa produção de perfilhos após o corte ou pastejo e ser atóxica. Além disso, tem boa tolerância

ao estresse hídrico, apresenta sistema radicular profundo e é capaz de se desenvolver em solos de baixa fertilidade com boa produtividade.

Economicamente, Garcia & Duarte (2010) destacaram do milheto, o baixo custo de produção e o mercado favorável para a produção de grãos, sendo alternativa de matéria-prima para o setor de rações animais, em substituição ao milho, reduzindo os custos da produção com a alimentação. Porém, sua utilização tem sido restringida pelo abastecimento inconstante e baixa disponibilidade, sendo um entrave para o uso contínuo na formulação de rações.

2.2 Adubação e plantio

O milheto é uma cultura que se destaca pela capacidade de produção em solos considerados pobres em fertilidade e, segundo Scaléa (1995), na região Sudoeste do Estado de Goiás, quando utilizado em sucessão onde havia sistema de plantio direto de soja, beneficiou-se apenas da adubação residual, ou seja, do adubo que permaneceu no solo após a colheita da soja. No entanto, Maia et al. (2000) enfatizaram que nos casos de manejo objetivando-se grande produtividade, ocorreu maior extração de nutrientes, como quando o mesmo é submetido ao pastejo ou a sucessivos cortes, tornando-se necessária a reposição dos nutrientes do solo.

Kichel & Miranda (2000) também verificaram que quando o milheto é cultivado na safrinha pós plantio de soja ou milho, o mesmo se desenvolveu com produção satisfatória apenas utilizando a adubação residual, porém para aumentar a produtividade e a qualidade da matéria seca e do grão produzido ou prolongar o período de pastejo, sugeriram adubação de cobertura de até 60 kg de nitrogênio/ha.

Quanto ao sistema de plantio, o milheto pode ser semeado a lanço ou com o uso de semeadoras, sendo considerado como segunda safra ou safrinha quando o plantio é realizado de fevereiro a abril em sucessão a outra cultura, como milho ou soja. A cultura do milheto, nesses casos, pode produzir ou não grãos, dependendo do plantio (Scaléa, 1995) e manejo da cultura. Porém,

Pereira Filho et al. (2003) ressaltaram que a semeadura em sulco foi a mais utilizada para produção de forragem, grãos e sementes.

Lemos et al. (2003) avaliando épocas de semeadura do milho (05/03; 25/03 e 19/04) em diferentes manejos em sistema de plantio direto em sucessão a soja em Botucatu - SP, observaram que os dois primeiros plantios possibilitaram até dois cortes, dependendo do manejo. Já para o plantio mais tardio foi possível apenas um corte, o que pode ter sido influenciado pela menor disponibilidade hídrica e maior exposição a menores temperaturas na fase de desenvolvimento vegetativo, o que gerou, conseqüentemente, maior quantidade de panículas.

2.3 Densidade de semeadura

Quanto à densidade de semeadura, Gontijo Neto et al. (2006), recomendaram o uso de 10 a 15 kg.ha⁻¹ de sementes no plantio em linha objetivando-se população média de 180.000 plantas/ha.

Scaléa (1998) comentou que a taxa de semeadura do milho variou com o método de semeadura, sendo que no plantio a lanço utilizou-se de 40 a 50 kg.ha⁻¹ e em sulco de 15 a 40 kg.ha⁻¹, para a produção de forragem. De acordo com Pereira Filho et al. (2003) as baixas taxas de semeadura foram compensadas pela alta capacidade de perfilhamento do milho, associado ao manejo e adubação.

Já Kichel & Miranda (2000), enfatizaram a necessidade de ajustar a semeadura conforme a finalidade de uso da cultura e espaçamento de plantio. Esses autores recomendaram 18 a 20 kg de semente/ha para os plantios em linha ou a lanço, e espaçamento de 20 a 30 cm entre linhas se a finalidade for o pastejo. Se o plantio for a lanço faz-se necessário o aumento de 20% na taxa de semeadura.

O aumento do espaçamento entre linhas, mantendo a mesma densidade de semeadura, faz com que ocorra a diminuição na produção de massa. Pereira Filho et al. (2003) e Costa et al. (2005) alertaram que o maior número de plantas na linha de semeadura pode gerar maior acamamento e menor quantidade de grãos por panícula. Priesnitz (2011) comentou que a maior

densidade de plantas na linha de semeadura aumenta a competição por luz, água e nutrientes.

2.4 Manejo da cultura

Em sistema de pastejo, almeja-se maior produção de folhas, que é a fração da planta que apresenta características desejáveis do ponto de vista nutricional, sendo, ainda a fração de maior aceitabilidade pelos animais. Fatores como manejo da cultura, clima e temperatura podem interferir no percentual das frações da planta, folha, colmo e material morto.

O manejo da cultura está condicionado, de maneira geral, às características próprias da espécie associado às condições do solo e ambiente, que Hodgson (1985) enfatizou que deve-se conciliar a capacidade de produção da forrageira e a exigência do animal para máximo desempenho de ambos. De acordo com Corsi & Santos (1995), o potencial de produção é expresso em condições ideais de solo, ambiente e manejo, sendo geneticamente determinado.

Kichel & Miranda (2000) recomendaram manter a altura do resíduo do milho entre 20 e 30 cm, devendo ser submetido ao pastejo ao atingir entre 50 e 70 cm de altura, após um corte de uniformização antes do início do florescimento para estimular o perfilhamento. Os autores esclareceram que no sistema rotacionado obtém-se maior produtividade e maior longevidade da pastagem, sendo a taxa de lotação ajustada conforme a oferta de forragem, variando entre 3 e 5 animais/ha e iniciando o pastejo 40 dias após o plantio.

No sistema de pastejo contínuo, existe uma estreita relação entre as variáveis da altura e densidade da pastagem e comportamento dos animais no pastejo que determinam os processos de desfolhação que afetam a fisiologia da planta (Lemaire, 1997). Castro (2002) relatou que a altura é um parâmetro muito importante na indicação de quantidade de alimento disponível, capaz de permitir um estabelecimento de manejo da pastagem por ser de fácil compreensão, aplicabilidade e análise. Hodgson (1985) enfatizou, a produção de forragem e o desempenho animal são afetados pelas características estruturais do pasto como: altura da superfície de lâminas foliares, quantidade

de folhas, densidade e massa de forragem.

2.5 Produtividade

A utilização de uma segunda cultura de grande potencial forrageiro em sistema de sucessão nas regiões tropicais é uma alternativa que, mesmo quando se utiliza apenas uma adubação residual, é capaz de elevar a oferta de alimento e maximizar a utilização do solo, que resulta no aumento produtivo por área. Quando se fala sobre espécie forrageira para cultivo em sucessão, Guideli et al. (2000) enfocaram que o milho se destacou neste tipo de cultivo em regiões subtropicais e tropicais do Brasil, pela sua característica de alta produção e boa qualidade.

Quando avaliado o acúmulo de massa de forragem num intervalo de 21 dias, Roman et al. (2008) obtiveram média de 1.901,4 kg.ha⁻¹ de MS em três períodos de utilização em sistema de pastejo contínuo com manejo de taxa de ajuste de lotação. Observaram, ainda, que houve menor oferta de forragem no final do período de pastejo avaliado, fator esse associado ao início do florescimento do milho, que tornou a reposição foliar insuficiente para compensar o desaparecimento das mesmas pelo consumo de lâminas foliares pelos animais.

Pires et al. (2007) relataram produtividade do milho entre 5 a 15 t de MS/ha, variando conforme o sistema de cultivo, condições climáticas, época de semeadura e condições do solo, já que a planta possui características favoráveis à exploração e adaptação, tais como sistema radicular profundo, tolerância a estresse hídrico, dentre outros.

2.6 Parâmetros qualitativos

Roman et al. (2008) relataram que a utilização do milho para bezerros no pós desmame representou maior economicidade no sistema, porém há a necessidade de verificar se a pastagem conseguiu suprir as necessidades nutricionais. Isso foi salientado por Coser & Maraschin (1983) e Pilau & Lobato (2008) que relataram que, apesar de apresentar boa produtividade e valor

nutricional, a disponibilidade de nutrientes na pastagem apresenta falta de uniformidade durante seu ciclo, modificando a estrutura e hábito de pastejo.

Avaliando o milho em sistema de pastejo contínuo com taxa de lotação variável, por novilhas de corte nas alturas médias de 20-30 e 40-50 cm de altura no Rio Grande do Sul, Martins et al. (2005) observaram que a menor altura de pastejo (20-30 cm) apresentou maior taxa de desfolha e como resposta, apresentaram maior proporção de folhas nessa pastagem, com 53,2% de folha e 21,2% de colmo, sendo que a altura de 40-50 cm apresentou 37,3% e 41,2% para folha e colmo respectivamente.

O colmo é uma fração da planta relacionada à sustentação da planta, sendo um fator influenciado pela maturação fisiológica da planta associada as condições climáticas, do solo, manejo. Lemos et al. (2003), no entanto, não observaram influência da época de semeadura na fração de colmo nas plantas.

Kozloski et al. (2006), relata a importância do teor de FDN, por ser um fator que influencia na qualidade da dieta, já que apresenta baixa taxa de degradação e lenta taxa de passagem, interferindo no consumo da MS. Avaliando o desenvolvimento e qualidade do milho submetido a diferentes níveis de água no solo, Melo et al. (2007), encontraram média geral de 64,53% de FDN e 34,75% de FDA, em experimento conduzido em casa de vegetação na Paraíba.

Quanto ao teor de proteína bruta (PB) em avaliação do milho aos 35, 42 e 49 dias após o plantio, Kollet et al. (2006), observaram que houve decréscimo de 19,33; 15,42 e 13,62%, respectivamente. Esses valores, possivelmente ocorreram devido ao aumento dos componentes mais fibrosos, já que houve aumento de colmos, redução de folhas e os teores de FDN aumentaram de 53,03; 55,78 e 63,96% e de FDA de 29,07; 31,78 e 34,73%, respectivamente, com o aumento da idade da planta.

Costa et al. (2011) encontraram aos 35 dias, 15,2% de MS, 16,4% de PB e 61,9% de FDN na MS em área de pasto de milho antes do início do pastejo.

Em estudo do percentual produtivo e nutricional de cultivares de milho, Buso (2012) encontrou para a cultivar ADR500, 10,36% de MS; 21,39% PB; 58,1% de FDN; 31,08% de FDA; HCEL 26,21% e LIG 5,21% para corte aos 70

cm. Para os valores de HCEL, Silva (2010) encontrou para essa mesma cultivar 25,22%.

Avaliando a qualidade de variedades de milho em diferentes épocas de semeadura, Maia et al. (2000) não observaram interação entre as cultivares analisadas e a época de plantio, porém a época mais tardia apresentou maiores teores de fibras, sendo média de 67,61% de FDN e 40,80% de FDA.

Para minimizar a superestimação do teor de fibra em detergente ácido (FDA) nos alimentos cultivados em regiões tropicais, torna-se de extrema importância avaliar mais precisamente a disponibilidade dos compostos nitrogenados. Estes podem estar associados como contaminante na fração fibrosa, dentre elas o PIDA, que relaciona ao percentual de PB que se torna indisponível por estar agregado a FDA, diminuindo a sua disponibilidade nutricional (Detmann et al., 2012).

O aumento da idade de corte da planta influencia no percentual de carboidratos das forrageiras. Henrique et al. (2007) relataram que, quanto maior a idade da planta, maior a quantidade de carboidratos não fibrosos, sendo de fundamental relevância sua avaliação, por ser um parâmetro relacionado ao fornecimento de energia.

O material mineral relaciona-se a quantidade de mineral da forrageira, porém os valores encontrados nas avaliações podem não possuir exatamente a composição da matéria mineral original do alimento, mas torna-se o ponto inicial para análise de minerais, já que no processo de análise ocorrem perdas por volatilização (Gorgen, 2013). Tamele (2009) avaliando cultivares de milho e sorgo, obteve média de 10% de material mineral sem apresentar variações significativas entre as culturas e formas de cultivo.

Por ser uma fonte de energia prontamente disponível e por influenciar no processamento e armazenamento dos alimentos, a quantificação do extrato etéreo se torna uma importante avaliação, lembrando que há níveis limitantes para as espécies (Silva & Queiroz, 2002). Minutti (2008), não obteve diferença do valor de EE com a idade da planta avaliando milho aos 60 e 90 dias, onde a média foi 2,2%.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Rosa do Rochedo, área experimental do *Campus* Jataí da Universidade Federal de Goiás - GO, localizado a 17°53' de Latitude Sul, 51°43' de Longitude Oeste e 670 metros de altitude.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2009), no dia 05/03/2012 recebeu como adubação pré-plantio, o formulado NPK 4-20-18 na dosagem de 180 kg.ha⁻¹ à lanço, conforme protocolo da Fazenda.

No dia 30/03/2012 foi realizada a coleta de amostra do solo e enviada ao Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Goiás, *Campus* Jataí para análise. Os resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química do solo¹

Característica	Resultado
pH(H ₂ O)	5,69
mg/dm³	
P (Mehlich 1)	5,82
K	122,80
Zn	2,97
Fe	29,2
Mn	38,8
Cu	10,2
Cmol/dm³	
Ca	3,23
Mg	1,72
Al	0,07
H+Al	4,78
%	
Saturação por bases	52,41
Saturação por Al	1,31
Matéria orgânica	3,52

¹Laboratório de Análise de Solos UFG (Jataí - GO)

O clima da região é do tipo Cw mesotérmico, com estações seca (março a setembro) e chuvosa (outubro a abril) bem definidas (Köppen & Geiger, 1928). Os dados meteorológicos do período experimental foram coletados na Estação Meteorológica Convencional de Jataí, localizada na Universidade Federal de Goiás – *Campus Jataí* (Tabela 2).

Tabela 2. Precipitação pluviométrica, temperatura média e velocidade do vento no período do ensaio¹

Característica	2012					
		Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Temperatura Média (°C)	Máx.	31,27	31,06	28,42	28,54	29,48
	Mín.	19,14	19,21	14,69	14,38	10,85
	Média	23,47	23,38	19,92	19,85	18,55
Precipitação (mm)		7,86	12,69	1,61	1,74	0,0
Vento (m/s)		1,05	1,05	0,88	0,98	1,05

¹Estação Meteorológica Convencional da UFG – *Campus Jataí* – GO.

O plantio foi realizado no dia 15 de março de 2012, durante o período da safrinha após o plantio da cultura da soja, em sulco com distribuição manual das sementes nas linhas com espaçamento de 45 cm, numa área total de 3140,8 m², utilizando semente de milho ADR500, com Valor Cultural de 74,18% conforme Teste de Tretazolium realizado pelo Laboratório do Centro Universitário de Mineiros –UNIFIMES.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso num arranjo fatorial 3x2, sendo três densidades de semeadura 10, 15 e 20 kg.ha⁻¹ e duas alturas de cortes (50 ou 70 cm) com altura residual de 20 cm e seis repetições, totalizando 36 parcelas de 87,6 m² cada, com 7,3 m de largura e 12 m de comprimento. A quantidade de sementes utilizadas nas parcelas experimentais foram 87,6 g (10 kg), 131,4 g (15 kg) e 175,2 g (20 kg).

Após 18 dias do plantio quando as plantas de milho se encontravam com 2 a 4 folhas expandidas, foi realizada uma aplicação do herbicida 2,4D na diluição de 0,3/200 L calda/ha para controle de plantas invasoras, sendo que para a área experimental, foi necessário 63 litros de calda e 94,6 mL do herbicida. A aplicação foi realizada com bicicleta pulverizadora.

Antes do corte de uniformização foi realizada a avaliação da densidade de plantas, utilizando um quadrado de 1 m² em quatro repetições por parcela, para a contagem do número de plantas e cálculo da população do estande nos tratamentos.

O corte de uniformização foi realizado no dia 25/04/2012, sendo o primeiro corte da altura de 50 cm aos 34 dias, e o corte aos 70 cm com 51 dias após o corte de uniformização. O intervalo entre o primeiro e o segundo corte de 50 cm foi de 42 dias, sendo o último corte realizado no dia 10/07/2012. Para avaliação estatística, comparando a produção no período total, foi feito o somatório da produção dos dois cortes da altura 50 cm e do único corte da altura de 70 cm.

As coletas e avaliações foram realizadas após o corte de perfilhamento quando a planta atingiu às alturas pré-determinadas nos tratamentos (50 e 70 cm) e mantendo altura do resíduo de 20 cm, avaliada em três pontos de cada parcela com auxílio de uma fita métrica.

Para avaliar a produção de matéria natural (MN) e matéria seca (MS) foram coletadas amostras de uma área de 0,25 m² a 20 cm de altura em quatro repetições/parcela. Para a realização dos cortes das áreas avaliativas foram utilizadas tesouras tipo poda de jardineiro e para a área total do dossel, roçadeira costal, sendo o material total cortado e retirado manualmente da área.

No Laboratório de Nutrição Animal (UFG/Campus Jataí), as amostras foram separadas em colmo, folhas, material morto/senescente e panículas, pesadas para determinação do percentual de lâminas foliares e colmos, conforme metodologia proposta por Stobbs (1973).

A relação folha/colmo foi feita pela separação destes componentes da pastagem, pesada em balança analítica para determinação da produção de MN e posteriormente colocadas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas para a determinação da matéria pré-seca.

Para avaliação das produções foi feita a somatória das frações da planta e para análise da composição bromatológica, foram moídas todas as frações da planta amostrada.

Esse material foi moído em moinho de facas tipo "Willey", sendo uma parte amostrada e seca em estufa a 105°C e conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002), para determinação do teor de matéria seca, matéria mineral e cinzas, extrato etéreo, teor de proteína bruta (PB), fibra em

detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDN_{ncp}) e proteína na fibra em detergente ácido (PDA), lignina (LIG), carboidratos totais (CHO), carboidratos não fibrosos (CNF) e hemicelulose (HCEL).

Para o cálculo do CHO utilizou-se a fórmula $CHO = 100 - (\%PB + \%EE + \%CINZAS)$ e os carboidratos não fibrosos $CNF = 100 - (\%PB + \%FDN_{ncp} + \%EE + \%CINZAS)$.

Para avaliação da PB, utilizou-se o método de Kjeldahl e para determinar os teores de FDN com correções de cinzas e proteínas e FDA foi utilizado o método originalmente desenvolvido por Van Soest et al. (1991). Para extrato etéreo foi utilizado o método de Soxhlet descrito por Silva & Queiroz (2002).

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa SAS versão 9.2 (SAS, 2008) a 5% de probabilidade. Para avaliação do número de plantas foi considerado apenas o efeito da densidade de semeadura com delineamento em blocos ao acaso (DBC). Para avaliar as características do primeiro corte (composição morfológica, bromatológica e a produção da planta) e do período total (produção total da planta), foi analisada em DBC e em fatorial (3 densidade x 2 altura) considerando o efeito de densidade e de bloco na parcela e da altura de corte na subparcela. A comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey.

4. RESULTADOS

Não houve interação entre densidade de semeadura e altura de corte em nenhum fator avaliado ($P>0,05$), demonstrando que esses fatores atuaram independentemente.

O número de plantas em semeadura de 20 kg.ha⁻¹ não diferiu estatisticamente do número de plantas da densidade de 15 kg.ha⁻¹, mas foi superior ($P<0,05$) quando comparado com a densidade de 10 kg.ha⁻¹.

Tabela 3. População de plantas de milho safrinha em três densidades de semeadura

Característica	Densidade de semeadura (kg.ha ⁻¹)			CV (%)	Valor-P ¹
	10	15	20		
Número de plantas (m ²)	53,63b	68,5ab	78,10a	29,50	0,0174

¹Médias seguidas de letra diferente na linha diferem entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$).

Não se observou efeito significativo ($P>0,05$) de densidade de semeadura nas frações estruturais da planta (Tabela 4).

Tabela 4. Composição morfológica do milho safrinha cultivado em três densidades de semeadura

Fração (%)	Densidade (kg.ha ⁻¹)			Média	CV (%)	Valor P ¹
	10	15	20			
Folha	26,30	28,84	26,60	27,24	15,80	0,3383
Colmo	46,41	46,55	45,82	46,26	4,24	0,7224
Panícula	20,12	19,04	19,72	19,63	16,04	0,8321
Material morto	6,79	5,56	7,24	6,42	27,12	0,0543

¹ Teste F.

O efeito das alturas de corte foi significativo ($P<0,05$) para todas as frações (tabela 5). O percentual de folha na altura de corte 50 cm foi superior ao observado na altura de 70 cm, com valores de 35,75% e 18,74%,

respectivamente. Para colmo, panícula e material morto, o efeito da altura de corte de 70 cm foi significativamente superior ao da altura de 50 cm (Tabela 5).

Tabela 5. Composição morfológica do milho safrinha submetidos a duas alturas de corte

Fração (%)	Altura de corte (cm)		CV (%)	Valor-P ¹
	50	70		
Folha	35,75	18,74	15,80	<0,0001
Colmo	44,63	47,89	4,24	<0,0001
Panícula	14,54	24,72	7,09	<0,0001
Material morto	4,67	8,39	27,12	0,0007

¹Teste F.

Na composição bromatológica do milho, observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) de densidade de semeadura apenas nos teores de PB e FDA (Tabela 6). O maior teor de PB ocorreu na densidade de 10 kg.ha⁻¹ (13,98%), estatisticamente semelhante ao da densidade de 15 kg.ha⁻¹ (13,07%) e ambos significativamente maiores ($P < 0,05$) ao observado na densidade de 20 kg.ha⁻¹ (12,73%). A densidade de 20 kg.ha⁻¹ teve maior percentual de FDA (38,23%) do que a densidade de 15 kg.ha⁻¹ (36,38%).

Não se observou efeito significativo de densidade de semeadura nos teores de MS, PIDA/PB, MM, EE, FDN_{cp}, HCEL, LIG, CHO e CNF ($P > 0,05$).

Tabela 6. Composição bromatológica do milho safrinha sob de diferentes densidades de semeadura

Composição (%MS)	Densidade (kg.ha ⁻¹)			Média	CV (%)	Valor P ¹
	10	15	20			
MS	17,26	17,15	18,01	17,48	7,65	0,1185
PB ²	13,98 ^a	13,07 ^{ab}	12,73 ^b	-	6,93	0,0081
PIDA/PB	14,22	15,06	14,52	14,70	16,98	0,7649
MM	8,09	8,23	8,21	8,17	7,74	0,7442
EE	1,67	1,70	1,81	1,73	16,21	0,3478
FDN _{cp}	61,93	61,42	62,61	61,99	2,37	0,2143
FDA ²	37,12 ^{ab}	36,38 ^b	38,23 ^a	-	3,24	0,0036
HCEL	24,82	25,03	24,37	24,74	7,72	0,6572
LIG	6,20	6,60	6,92	6,57	26,37	0,5714
CHO	77,16	76,01	77,25	76,83	2,41	0,0572
CNF	15,22	14,57	14,63	14,77	14,23	0,6076

¹Teste F. ²Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

A análise de variância identificou efeito significativo (P<0,05) para altura de corte, quanto aos teores de MS, MM, FDN_{cp}, FDA e CHO (Tabela 7).

Na altura de corte de 50 cm registrou-se o maior teor de MM, com 8,75% contra 7,61% encontrado na altura de 70 cm.

Os maiores valores para teor de MS, FDN_{cp} e FDA foram observados na altura de corte de 70 cm. Nos teores de PB, PIDA/PB, EE, HCEL, LIG e CNF não se observou efeito significativo (P>0,05) de altura de corte.

Tabela 7. Composição bromatológica do milho safrinha proveniente de diferentes alturas de corte

Composição (% na MS)	Altura (cm)		Média	CV (%)	Valor P ¹
	50	70			
MS	15,53	19,43	-	7,65	<0,0001
PB	13,48	13,03	13,26	6,93	0,4751
PIDA/PB	14,80	14,60	14,70	16,98	0,8628
MM	8,75	7,61	-	7,74	<0,0001
EE	1,88	1,57	1,73	16,21	0,1976
FDNcp	60,32	63,66	-	2,37	<0,0001
FDA	35,71	38,78	-	3,24	0,0010
HCEL	24,60	24,88	24,74	7,72	0,6664
LIG	6,55	6,60	6,57	26,37	0,9292
CHO	75,83	77,78	-	2,41	0,0086
CNF	15,49	14,12	14,77	14,23	0,0797

¹ Teste F.

Para os fatores relacionados à produtividade do milho em kg.ha⁻¹ (Tabela 8), a produção: de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PPB), fibra em detergente neutro (PFDNcp), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE), não se observou diferença significativa ($P>0,05$) de densidades de semeadura.

Tabela 8. Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro corrigidos para cinzas e proteína (PFDNcp), fibra insolúvel em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) do milho em diferentes densidades de semeadura

Característica (kg.ha ⁻¹)	Densidade (kg.ha ⁻¹)			Média	CV (%)	Valor P ¹
	10	15	20			
PMS	1486,44	1604,01	1545,45	1546,43	16,11	0,6592
PMN	8509,75	8881,16	8816,00	8668,97	16,67	0,6817
PPB	192,44	214,92	194,65	200,57	16,21	0,1590
PFDNcp	923,64	976,10	975,97	965,46	23,21	0,6141
PFDA	556,30	567,26	597,36	573,64	17,92	0,5390
PMM	117,57	124,22	125,88	122,55	18,21	0,5149
PEE	24,33	24,72	26,13	24,91	21,56	0,6781

¹ Teste F.

A produção de extrato etéreo (PEE), não diferiu significativamente ($P>0,05$) entre as alturas de 50 e 70 cm, apresentando média de 24,91 kg.ha⁻¹ (Tabela 9). Já na PMS, PMN, PPB, PFDNcp, PFDA e PMM, no manejo na altura de corte de 70 cm registrou-se efeito significativo ($P<0,05$), com valores superiores aos observados na altura de corte de 50 cm (Tabela 9).

Tabela 9. Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigidos para cinzas e proteína (PFDNcp), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) do milho safrinha em diferentes alturas de corte

Característica (kg.ha ⁻¹)	Altura (cm)		Média	CV (%)	Valor P ¹
	50	70			
PMS	1246,85	1843,75	-	16,11	0,0001
PMN	7812,33	9525,61	-	16,67	0,0256
PPB	163,36	237,77	-	16,21	0,0001
PFDNcp	742,06	1175,08	-	23,21	<0,0001
PFDA	431,79	715,49	-	17,92	<0,0001
PMM	106,00	139,11	-	18,21	0,0022
PEE	23,15	26,97	24,91	21,56	0,3284

¹ Teste F.

Na produção do milho no período total (Tabela 10), não foi observado efeito significativo da densidade de semeadura ($P>0,05$) para PMS, PMN, PPB, PFDNcp, PFDS, PMM e PEE, com médias de 1848,27; 10183,47; 239,05; 1153,36; 689,18; 145,64 e 31,18 kg.ha⁻¹, respectivamente.

Tabela 10. Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (PFDNcp), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) do milho safrinha em diferentes densidades de semeadura no período total

Característica (kg.ha ⁻¹)	Densidade (kg.ha ⁻¹)			Média	CV (%)	Valor P ¹
	10	15	20			
PMS	1812,77	1869,21	1862,82	1848,27	15,46	0,8411
PMN	10012,17	10451,67	10086,58	10183,47	15,16	0,5901
PPB	230,12	255,03	232,01	239,05	15,44	0,1560
PFDNcp	1118,30	1165,94	1171,16	1153,36	28,66	0,6328
PFDA	671,69	686,09	709,75	689,18	16,06	0,6004
PMM	140,73	148,25	147,93	145,64	16,25	0,5489
PEE	29,72	30,92	32,89	31,18	22,58	0,4574

¹ Teste F.

Quando avaliada a produção total do milho no período, não foi observado efeito significativo da altura de corte ($P>0,05$) para PMS, PMN, PPB, PFDNcp, PFDA, PMM e PEE (Tabela 11).

Tabela 11. Produção de matéria seca (PMS), matéria natural (PMN), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (PFDNcp), fibra em detergente ácido (PFDA), matéria mineral (PMM) e extrato etéreo (PEE) do milho safrinha em diferentes alturas de corte no período total

Característica (kg.ha ⁻¹)	Altura (cm)		Média	CV (%)	Valor P ¹
	50	70			
PMS	1852,78	1843,76	1848,27	15,46	0,9588
PMN	10841,33	9525,61	10183,47	15,16	0,1130
PPB	240,33	237,78	239,05	15,44	0,9022
PFDNcp	1128,53	1175,08	1153,36	28,66	0,6886
PFDA	662,86	715,49	689,18	16,06	0,4072
PMM	152,17	139,11	145,64	16,25	0,3192
PEE	32,89	29,47	31,18	22,58	0,5169

¹Teste F.

5. DISCUSSÃO

O maior número de plantas encontrado na densidade de semeadura de 20 kg.ha⁻¹ foi estatisticamente igual à densidade de 15 kg.ha⁻¹ (78,10 e 68,51 plantas/m², respectivamente). Esses valores, entretanto, foram superiores ao citados por Pereira Filho et al. (2003), adaptado de Scaléa (1998) que, para produção de forragem, recomendou como ideal 18 plantas/m², afirmando que devido à alta capacidade de perfilhamento, o milho consegue compensar o menor número de planta na área.

Para pastagens tropicais, Evangelista (1995) recomendou o estande ideal de 10 a 20 plantas/m² quando o objetivo for corte ou pastejo. Na menor densidade de semeadura (10 kg.ha⁻¹) utilizada neste trabalho registrou-se a média de 53,61 plantas/m² (Tabela 3), superior a considerada ideal por esse autor.

A densidade de semeadura (Tabela 4) não influenciou na composição morfológica da planta do milho. Efeito semelhante foi observado por Magalhães et al., (2011) avaliando densidade de plantas de capim Tanzânia em diferentes épocas (seca, águas e transição seca-águas). Esse resultado demonstra que houve efeito compensatório da taxa de semeadura na distribuição dos componentes da planta, sem alterar a estrutura do dossel mesmo com diferentes números de plantas.

As alturas de corte influenciaram no percentual de folha e colmo (Tabela 5), havendo decréscimo do percentual de folhas e acréscimo para proporção de colmos quando as alturas de corte passaram de 50 e 70 cm, respectivamente. Martins et al. (2005), também observaram esse efeito, avaliando milho pastejado aos 20-30 e 40-50 cm, que apresentou redução da proporção de folha 63,5 e 37,3% e aumento de colmo de 31,6 para 41,2%.

A redução de folha e aumento de colmo podem estar relacionados à maior exposição ao estresse hídrico e à maturação fisiológica da planta, já que houve necessidade de maior período para que a planta atingisse a altura 70 cm, que Heringer (1995) descreveu que com o amadurecimento da planta, ocorre morte de afilhos resultando em menor atividade meristemática e

decrece a relação colmo/folha. Os resultados observados nesta avaliação relatam maior percentual de folhas no corte a 50 cm (Tabela 5).

O maior percentual de panícula apresentado na altura de 70 cm (Tabela 5) podem estar associado ao maior período necessário para a planta atingir a altura desejada, atingindo fase de maturação fisiológica da planta e à redução da temperatura (Tabela 2). De acordo com Magalhães & Durães (2009), tanto a taxa de crescimento da planta quanto a temperatura influenciam no número final de unidades reprodutivas.

Maior proporção de material morto foi encontrada na altura de 70 cm, possivelmente por apresentar menor quantidade de folha e estarem expostas a déficit hídrico (Tabela 2) por terem sido manejadas mais tardiamente até que atingisse a altura. Martins et al. (2005) relataram que a redução de folhas diminui a capacidade da planta de extração de água do solo e, conseqüentemente, reduz a duração de vida da folha.

Os teores de MS mantiveram médias de 17,48% entre as densidades de semeadura (Tabela 6), demonstrando que as diferenças entre as densidades não influenciaram na competição por água.

Já a altura de corte (Tabela 7) apresentou maiores percentuais ($P < 0,05$) para a altura de 70 cm (19,43%). Resultado semelhante ao encontrado por Gorgen (2013) avaliando milheto no período em que as plantas também se encontravam nesta mesma média de altura e com 67 dias após o plantio, onde observou valor médio 17,20% de MS.

Buso (2012) relatou que em cultivos mais tardios há exposição a maior radiação solar pelo período de menor pluviosidade, resultando em menor acúmulo de água na parte aérea da planta, efeito (Tabela 2) este observado nesta avaliação.

Os valores de PB apresentaram média de 13,26% nas alturas de corte, sem diferença significativa entre as alturas ($P > 0,05$). Guideli et al. (2000) também não observaram diferenças para esse fator nas avaliações de altura de corte, semelhante ao registrado nesta avaliação.

Já Kollet et al. (2006) observaram efeito contrário com decréscimo do teor de PB com o avanço da idade da planta de 18,0 para 13,66% avaliados os

35 e 49 dias respectivamente, período semelhante foi observado neste experimento para a realização do corte na maior altura (70 cm) que foi de 51 dias.

Quando avaliado nas diferentes densidades de semeadura, a menor densidade (10 kg.ha⁻¹) foi a que apresentou maior teor de PB (13,98%), provavelmente influenciado pela menor densidade de plantas, que resulta em menor competição por nutriente, como o nitrogênio, já que Buso (2012) relata que com o aumento das doses de N o milho apresentou resposta com aumento linear até níveis de 100 kg.ha⁻¹ de N.

Os valores de extrato etéreo apresentaram-se semelhantes nas densidades de semeadura e alturas de corte com média de 1,73%, inferior ao encontrado por Gomes et al. (2007) de 3,31% e Gomes et al. (2008) de 3,10%. Apesar de o EE ser um constituinte de baixa concentração em forrageiras, é um nutriente de suma importância por relacionar ao fornecimento de energia.

Os percentuais de PIDA, não foram influenciados pela densidade de semeadura e nem pela altura de manejo, com média de 14,70%. Magalhães et al., (2006), demonstraram que a associação dos compostos nitrogenados de forma indisponível não foram fatores afetados pelo manejo de plantio e de utilização da pastagem.

O teor de matéria mineral (MM) não diferiu entre densidade de semeadura mantendo média de 8,17%. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) das alturas de corte, sendo que a altura de 50 cm se sobressaiu para esse fator, apresentando teor de 8,75% de MM.

Ambos os resultados foram inferiores ao valor observado por Gorgen (2013) que foi de 12% de MM para primeiro corte, ressaltando que em forrageiras existe pouca informação sobre a composição mineral, por apresentarem componentes minerais variáveis como, por exemplo, a sílica que não tem valor nutricional.

O teor médio de 61,99% de FDN_{cp} observados nas diferentes densidades de semeadura foi superior ao encontrado por Silva (2010), de 57,59% de FDN para o milho planta inteira também sem adubação nitrogenada.

Frizzo (2004) ressaltou que com o aumento da idade da planta, o FDN tende a aumentar. Kozloski et al. (2006) enfatizaram que o aumento desse constituinte no alimento reduz o consumo.

Este efeito pode estar associado à falta da reposição nitrogenada após os cortes, que tende a prolongar o período entre os mesmos para atingir a altura de corte e aumentar o espessamento da parede celular com a maturação da planta. Apesar dos valores de FDN se encontrarem pouco acima do valor considerado como limitante do consumo, Van Soest (1994) ressaltou a importância da fibra como fonte de energia de suma importância na alimentação de animais ruminantes.

A densidade de semeadura e a altura de corte influenciaram no teor de FDA, mantendo média de 38,23 e 38,73% na densidade de 20 kg.ha⁻¹ e altura de 70 cm, respectivamente. Avaliando sorgo com diferentes densidades de plantas no primeiro corte aos 50 dias, Neumann et al. (2010) não encontraram diferenças nos percentuais de FDA quanto às densidades de plantas.

O maior teor de FDA encontrado na maior altura de manejo (70 cm), deve-se ao maior percentual de colmo e menor fração de folhas (Tabela 5). Gorgen (2013) relacionou o alto teor de fibra ao fortalecimento da parede celular com a maior idade da planta, que diminui o valor nutricional podendo limitar consumo de MS e energia.

O teor médio de carboidrato na densidade de semeadura foi 76,83%. Na altura de corte os maiores valores observados foram a 70 cm (77,78%), valor este que pode estar associado a maior valor de panícula observado nesta mesma altura de manejo. Henriques et al. (2007) ressaltaram que o carboidrato é um constituinte influenciado pela idade de corte, que se elevam com o avanço da idade da planta.

A fração carboidrato não fibroso apresentou média de 14,77%, corroborando com os efeitos observados por Cabral et al. (2000), avaliando Capim Elefante, onde observaram que os valores de CNF não foram alterados com o avanço da maturidade das plantas.

Na estrutura da parede celular a hemicelulose é o principal constituinte, representando 10 a 40% do peso seco das forrageiras (Lana, 2007). O teor

médio para o milho de 24,74%, sem variações significativas na densidade de semeadura e manejo de corte neste experimento, manteve o padrão das forrageiras.

Para lignina o valor médio encontrado foi de 6,57%, superior ao encontrado por Tamele (2009) que foi média de 2,5% de lignina avaliando variedades de milho. Lana (2007) esclareceu que nas forrageiras a lignina representa de 5 a 10% da MS, apresentando função estrutural e aumentando seu valor com a idade da planta, sendo sua fração associada à redução da digestibilidade.

A produção de matéria seca (PMS) não diferiu quando avaliada a densidade de semeadura, apresentando média de 1546,43 kg MS/ha e, quando avaliado a altura de corte, aos 70 cm apresentou 1843,75 kg MS/ha. Esses valores foram inferiores ao encontrado por Gorgen (2013) avaliando aos 67 dias de crescimento, onde obteve 2223,7 kg MS/ha.

Já Silva (2010) observou 1143 kg.ha⁻¹ de MS, avaliando milho ADR500 no início da fase de florescimento, quando as plantas se encontravam com altura média de 50 cm, semelhante a menor altura avaliada neste experimento. Os maiores valores para maior altura podem também estar associado à altura de corte, a maturidade fisiológica da planta e valor de MS observado nesta mesma altura.

Leão (2011) avaliando o mesmo genótipo (ADR500) observou que com o aumento do número de cortes houve queda de produtividade, sendo nas maiores produções observadas até o segundo corte. Pena et al. (2009) ressaltaram a importância da frequência dos cortes no controle das frações indesejáveis da planta que ocorrem em maior percentual em plantas mais altas e mais velhas, como aumento de colmos, FDA, aumento do período para rebrota, alteração do comportamento de pastejo e valor nutritivo. Portanto esse aumento pode tornar indiferente o aumento da produção de MS total no final do período.

De acordo com Machado et al. (2011) a densidade de semeadura influenciou na produção de matéria natural (PMN). Nas densidades de 10, 15 e

20 kg.ha⁻¹, avaliadas neste trabalho, porém as taxas de semeadura não diferenciaram nas produções, com média de 8668,97 kg.ha⁻¹.

Quando comparados os manejos de altura de corte, o de 70 cm apresentou maior produtividade, com 9525,61 kg MN/ha, inferior ao descrito por Buso (2012) que, testando esta mesma variedade sob dosagens de N, obteve 26.890 kg.ha⁻¹ em Ceres – GO, fator este associado à época (período safra). Machado et al. (2011) descreveram a época de semeadura como um fator que influencia na produção.

Quanto às produções de: PB, FDN_{cp}, FDA, MM e EE, para as densidades de semeadura não diferenciaram ($P>0,05$), apresentando 200,57; 965,46; 573,64; 122,55 e 24,91 kg.ha⁻¹, respectivamente, sendo a PEE semelhantes também entre as alturas de manejo de corte, e as PPB, PFDN_{cp}, PFDA e PMM superiores nas alturas de 70 cm, resultado este que pode estar associado a maior PMS e PMN obtida nesta mesma altura, já que em composição nutricional, maior teor de PB e MM foram encontrados no manejo aos 50 cm de altura.

A altura de manejo de 50 cm proporcionou dois cortes, durante o período experimental. Já na altura de 70 cm foi possível apenas um corte, fator que pode estar associado à redução da incidência de chuvas, queda de temperatura (Tabela 2) e falta de adubação neste período. Moraes (1998) enfatizou que o crescimento do milho é limitado quando a temperatura média é inferior a 18°C.

A ocorrência de poucos cortes durante o período experimental, está associado ao plantio mais tardio e a falta de adubação, principalmente nitrogenada. O que foi observado por Leão (2011) avaliando três alturas de corte (60; 80 e 100 cm) com adubação N de 15 kg.ha⁻¹ após cada corte, obtendo quatro cortes totais.

Quando avaliada a produção total por período, não houve variação ($P>0,05$) da produtividade (Tabelas 10 e 11) nas densidades de semeadura e alturas de corte. Isso demonstrou que, mesmo possibilitando dois cortes, a produtividade na altura de 50 cm se assemelhou com a produtividade do manejo aos 70 cm com apenas um.

O segundo corte apresentou menor produção comparado ao primeiro, conseqüentemente diminuiu a oferta, mas não a qualidade, corroborando com o que Kollet et al. (2006) encontraram avaliando rendimento forrageiro e composição de variedades de milho, onde afirmam que na rebrota a produtividade diminui, mas os valores nutricionais tendem a se manter.

6. CONCLUSÃO

As densidades entre 10 a 20 kg.ha⁻¹ de semeadura não afetaram as características morfológicas das plantas e na produção do milho. A composição bromatológica na densidade de 10 kg.ha⁻¹ apresentou melhor valor nutricional, além da utilização da menor quantidade de sementes reduzir o custo de implantação da cultura.

Considerando o número de plantas por m², mais estudos devem ser realizados para ajustar a densidade ideal de semeadura com menos de 10 kg.ha⁻¹.

Por proporcionar maior período de utilização da pastagem e apresentar melhores índices para fatores nutricionais desejáveis, recomenda-se a utilização do manejo aos 50 cm.

REFERÊNCIAS

BRAZ, A. J. B. P.; SILVEIRA, P. M.; KLIEMANN, H. J.; ZIMMERMANN, F. J. P. Acumulação de nutrientes em folhas de milho e dos capins braquiária e mombaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v34, n.2, p.83-87, 2004.

BUSO, W. H. D. **Potencial produtivo e valor nutricional de cultivares de milho sob doses de nitrogênio em duas épocas de semeadura**. 2012. 118 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; MALAFAIA, P. A. M.; LANA, R. G.; SILVA, J. F. C.; VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, E. S. **Frações de carboidratos de alimentos volumosos e suas taxas de degradação estimadas pela técnica de produção de gases**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.29, n.6, p.2087-2098, 2000.

CASTRO, C. R. C. **Relações planta-animal em pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada em diferentes alturas com bovinos**. 2002. 185f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

CÓSER, A. C.; MARASCHIN, G. E. Desempenho animal em pastagens de milho comum e sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.4, p.421-426, 1983.

CORSI, M.; SANTOS, P. M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12. 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.275-303, 1995.

COSTA, A. C. T.; GERALDO, J.; PEREIRA, M. B.; PIMENTEL, C. Unidades térmicas e produtividade em genótipos de milho semeados em duas épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.12, p.1171-1177, 2005.

COSTA, V. G.; ROCHA, M. G.; POTTER, L.; ROSO, D.; ROSA, A. T. N.; REIS, J. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagem de milho e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.2, p.251-259, 2011.

DETMANN, E. et al. **Métodos para Análise de Alimentos**. Suprema. Visconde do Rio Branco, 2012. 214p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Produção de Informação, 2009. 412 p.

EVANGELISTA, A. R. **Formação e manejo de pastagens tropicais. Apoio ao Produtor Rural. Coordenadoria de Extensão**. Circular Técnica, Ano IV. Número 59. Lavras, 1995. 35p.

FRIZZO, A. **Níveis de suplementação energética em pastagem hiberna na recria de terneiras de corte**. 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.

GARCIA, J. C.; DUARTE, J. O. **Cultivo do Milho**. 2ª edição. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2010.

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

GOMES, F. A.; FASSANI, E. J.; RODRIGUES, P. B.; SILVA FILHO, J. C. Valores energéticos de alguns alimentos utilizados em rações para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, p.396-402, 2007.

GOMES, P. C.; RODRIGUES, M. P.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, O. S.; GOMES, M. F. M.; MELLO, H. H. C.; BRUMANO, G. Determinação da composição química e energética do milho e sua utilização em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.9, p.1617-1621, 2008.

GONTIJO NETO, M. M.; ALVARENGA, R. C.; PREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; RODRIGUES, J. A. S. Recomendações de densidades de plantio e taxas de semeaduras de culturas anuais e forrageiras em plantio consorciado. **Comunicado Técnico 137**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2006.

GORGEN, A. V. **Produtividade e qualidade da forragem de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R.BR.) e de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*. Moench) cultivado no cerrado**. 2013. 49p. Monografia (Bacharelado em Agronomia). Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

HERINGER, I. **Efeito de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo**. 1995. 183f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

HENRIQUES, L. T.; SILVA, J. F. C.; DETMANN, E.; VASQUEZ, H. M.; PEREIRA, O. G. Frações de carboidratos de quatro gramíneas em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.3. p. 730-739, 2007.

HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperature sown pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15. 1985. **Proceedings...** Kioto IGC, p.63-67, 1985.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. Prod. Pec. Munic., Rio de Janeiro, v.38, p. 1-65, 2010.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B. **Uso do milho como planta forrageira**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, 2000.

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

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928. (Wall-map 150 cm x 200 cm).

KOZLOSKI, G. V.; TREVISAN, L. M.; BONNECARRÈRE, L. M.; HÄRTER, C. J.; FLORENTINI, G; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.58, n.5, p.893-900, 2006.

LANA, R. P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. 2ª edição revista. UFV, Viçosa, 2007. 344p.

LEÃO, H. F. **Composição bromatológica, frações proteicas e digestibilidade de cultivares de milho submetidos a três alturas de corte**. 2011. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2011.

LEMAIRE, G. The physiology of Grass growth under grazing: Tissue turn-over. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais....** Viçosa: UFV, p.117-144, 1997.

LEMOS, L. B.; NAKAGAWA, J.; CRUSCIOL, C. A. C; JUNIOR, W. C.; SILVA, T. R. B. Influencia da época de semeadura e do manejo da parte aérea de milho sobre a soja em sucessão em plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.3, p.405-415, 2003.

MACHADO, A. S.; BUSO, W. H. D.; ARNHOLD, E.; FRANÇA, A. F. S. **Produção de fitomassa verde de milho submetidos a doses crescentes de nitrogênio em duas épocas de semeadura.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Anais eletrônicos... Maceió, 2011.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. **Cultivo do milho (Sistemas de produção 3).** Embrapa Milho e Sorgo. 1ª edição. Sete Lagoas, 2009.

MAGALHÃES, K. A.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, O. G. **Tabela de composição de alimentos.** In: Exigências nutricionais de Zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte. 1ª edição. Universidade Federal de Viçosa, 2006. 50p.

MAGALHÃES, M. A.; MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, I. M.; FREITAS, F. P; FARIA, D. J. G.; OLIVEIRA, R. A.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Influência da irrigação, da densidade de plantio e da adubação nitrogenada nas características morfogênicas, estruturais e de produção do capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.11, p.2308-2317, 2011.

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

MARTINS, C. E. N.; QUADROS, F. L. F.; BANDINELLI, D. G.; SIMÕES, L. F. C.; KLOSS, M. G.; MARTA ROCHA, G. Variáveis morfogênicas de milho (*Pennisetum americanum*) mantido em duas alturas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.174-180, 2005.

MELO, D.; SOUSA, A.; SOUTO, J.; PEREIRA, R.; **Avaliação do milho (*Pennisetum glaucum* (L.) B. R.) sob diferentes níveis de água no solo.** In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, João Pessoa – PB, 2007.

MINUTTI, R. C. **Composição bromatológica da fitomassa produzida em monocultivos e consórcios de sorgo, milho e guandu-anão.** 2008. 33f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2008.

MORAES, A. **II Curso de atualização por tutoria à distância.** Maringá: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras (PPAF), p.48-52, 1998.

NEUMANN, M.; NÖRNBERG, J. L.; OLIBONI, R.; PELLEGRINI, L. G.; FARIA, M. V.; MARAFON, F. Influência do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura no cultivo do sorgo em manejo de cortes. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v.3, n.3, p.65-73, 2010.

PENA, K. S.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; 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 de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.11, p. 2127-2136, 2009.

PEREIRA FILHO, I. A.; FERREIRA, A. S.; COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J. A. S.; CRUZ, J. C.; WAQUIL, J. M. Manejo da cultura do milho. **Circular técnica 29.** Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2003, 17p.

PEREIRA FILHO, I. A. et al. **Cultivo do Milheto**. 1ª edição. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2009.

PEREIRA FILHO, I. A. et al. **Cultivo do Milheto**. 2ª edição. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2010.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Manejo de novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade em sistema a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1271-1279, 2008.

PIRES, F. R.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P; SANTOS, S. C.; VIEIRA NETO, S. A; SOUSA, J. P. G. Desempenho agrônomo de variedades de milheto em razão da fenologia em pré-safra. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.23, n.3, p. 41-49, 2007.

PRIESNITZ, R.; COSTA, A. C. T.; JANDREY, P. E.; FREZ, J. R. S.; DUARTE JUNIOR, J. B; OLIVEIRA, P. S. R. Espaçamento entre linhas na produtividade de biomassa e de grãos em genótipos de milheto pérola. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.2, p.485-494, 2011.

RIBEIRO JÚNIOR, G. O.; GONÇALVES, L. C.; GUIMARAES JÚNIOR, R.; PÔSSAS, F. P.; MAURICIO, R. M. O milheto como opção para gado de leite. **Alimentos para gado de leite**. Editora FEPMVZ, Belo Horizonte, 2009, p. 65-87.

ROCKENBACH, A. P; ARALDI, D. F.; SCHNEIDER, T.; RUBIN, D. H.; TRAGNAGO, J. L.; LORENZONI, A. **Produção de MS de diferentes cultivares de milheto submetidas a diferentes doses de adubação nitrogenada**. In: XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Unicruz - Cruz Alta, 2011.

ROMAN, J.; ROCHA, M. G.; GENRO, T. C. M.; SANTOS, D. T.; FREITAS, F. K.; MONTAGNER, D. B. Características produtivas e estruturais do milho e sua relação com o ganho de peso de bezerras sob suplementação alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n.2, p.205-211, 2008.

SAS. Statistical Analysis System Institute. **SAS user's guide**. Statistic. Cary, NC: SAS Institute INC., 2008.

SCALÉA, M. J. Perguntas & Respostas sobre o plantio direto. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 83, p. 1-8. 1998.

SCALÉA, M. J. **A Cultura do milho e seu uso no plantio direto no cerrado**. In: LANDERS, J. N. *Fascículo de experiências de plantio direto no cerrado*. Goiânia: A. P. D. C.; 1995. P. 246-254.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, A. G. **Fontes de fósforo produção e composição bromatológica de cultivares de milho forrageiro**. 2010. 109 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II- Differences in sward structure, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.24, p.821-829, 1973.

TAMELE, O. H. **Manejo de híbridos de sorgo e cultivares de milho em sistema de pastejo rotativo**. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. Jaboticabal, 2009.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal Dairy Science**. Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

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