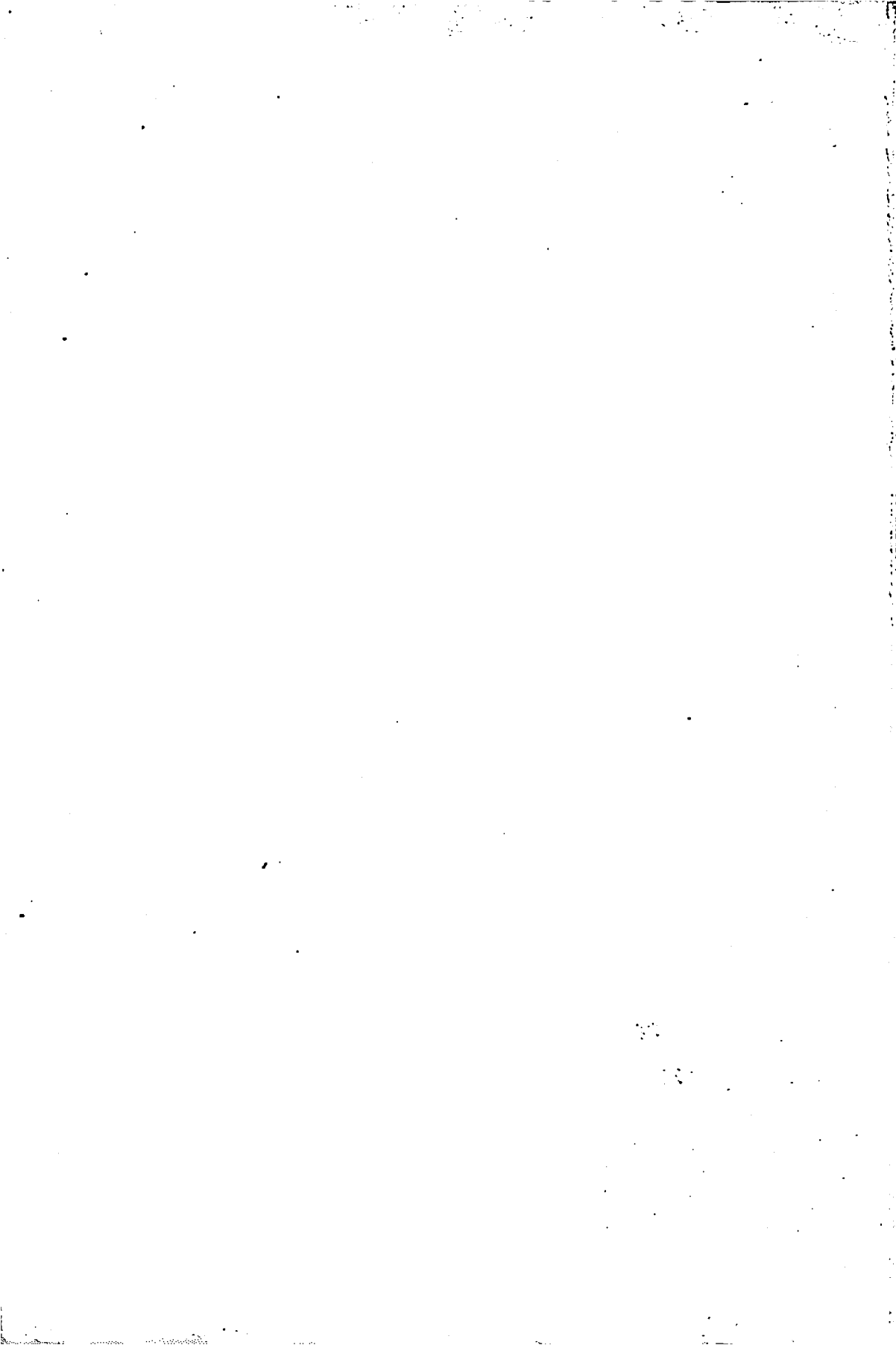


**CULTIVO DE MILHETO [*Pennisetum
americanum* (L.) Leeke] E SEU USO NO
ESTABELECIMENTO DE PASTAGEM
NO SUL DE MINAS GERAIS**

MARCOS CARVALHO MAIA

1998



MARCOS CARVALHO MAIA

CULTIVO DE MILHETO [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke] E SEU USO
NO ESTABELECIMENTO DE PASTAGEM NO SUL DE MINAS GERAIS

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

Orientador

Prof. José Cardoso Pinto

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1998

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

Maia, Marcos Carvalho

Cultivo de milho [*Pennisetum americanum* (L) Leeke] e seu uso no
estabelecimento de pastagem no Sul de Minas Gerais / Marcos Carvalho

Maia. – Lavras : UFLA, 1998.

77 p. : il.

Orientador: José Cardoso Pinto.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Composição química. 2. Cultura acompanhante. 3. Densidade de
semeadura. 4. Rendimento forrageiro. 5. Safrinha. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

CDD-631.58
-633.17

MARCOS CARVALHO MAIA

**CULTIVO DE MILHETO [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke] E SEU USO
NO ESTABELECIMENTO DE PASTAGEM NO SUL DE MINAS GERAIS**

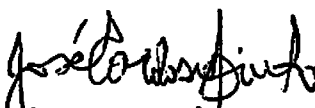
Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Curso de
Mestrado em Zootecnia, área de concentração em
Forragicultura e Pastagens, para obtenção do
título de "Mestre".

APROVADA em 19 de agosto de 1998

Prof. Antônio Ricardo Evangelista UFLA

Prof. Joel Augusto Muniz UFLA

Prof. Ivo Francisco de Andrade UFLA


Prof. José Cardoso Pinto
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

A minha esposa, Carmen Lúcia,
Aos meus pais, Wilton e Zilena,
As minhas irmãs, Márcia e Ivana,

OFEREÇO

Imagine todo o mundo
Vivendo sua vida em paz.
Imagine todo o mundo dividindo tudo.
Você pode dizer que sou um sonhador
Mas não sou o único, não.
Espero que algum dia, você se junte a nós.
E o mundo será uma coisa só.

(John Lenon)

À memória de meu sogro,
Edgar Ferreira de Rezende

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, através do Departamento de Zootecnia, pela capacitação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

A EMBRAPA/CNPMS e Sementes Bonamigo, pela doação das sementes de milho e de capim-tanzânia.

Ao Professor José Cardoso Pinto, pela dedicada orientação, pelos ensinamentos, pelo estímulo e pela amizade.

Aos conselheiros, Prof. Antônio Ricardo Evangelista, Prof. Joel Augusto Muniz e Prof. Ivo Francisco de Andrade pelas, sugestões, colaborações e amizade.

Ao Prof. Tarcísio de Moraes Gonçalves, que atuou como conselheiro nas análises estatísticas.

Ao Prof. Vicente Paula Vitor, pela referência.

A todos os colegas de Mestrado, em especial: José Libêncio, Edézio, Euclides e Iran (Zootecnia), Rodrigo (Fitotecnia), Luis José (Engenharia).

Aos bolsistas de Iniciação Científica, Mariele e Antônio Leonardo, pela ajuda na coleta dos dados experimentais.

Aos do funcionários Departamento de Zootecnia, José Geraldo e Policarpo Borges, pela contribuição nos trabalhos de campo.

Aos servidores do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA.

A todos os demais funcionários do Departamento de Zootecnia da UFLA.

Ao companheiro Eng^o Agr^o Eudevander Lima Costa, de Jataí - GO.

A minha sogra, D^a. Lair, principalmente pela ajuda material e moral.

Aos meus pais pela formação moral e profissional.

A toda minha família, pelo carinho, incentivo e compreensão.

A minha esposa, Carmen Lúcia, pelo amor, amizade, compreensão, apoio e incentivo durante a realização deste curso.

A Deus, por me conceder paciência, sabedoria e saúde, durante a realização do curso de Mestrado.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Marcos Carvalho Maia, filho de Wilton Pereira Maia e Zilena de Carvalho Maia, natural de Jataí, Goiás, nasceu em 8 de outubro de 1964.

Em dezembro de 1989, recebeu o título de Engenheiro Agrônomo pela Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL).

No período de 1990 a 1995 trabalhou na EMATER - MT e no estado de Goiás, onde foi funcionário público. Posteriormente, trabalhou com vendas de insumos para agricultura e assistência técnica.

Em março de 1996 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração Forragicultura e Pastagens, do Departamento de Zootecnia da UFLA, concluindo-o em agosto de 1998.

SUMÁRIO

	página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iv
CAPÍTULO I.....	1
1 Introdução Geral.....	1
2 Referencial Teórico.....	3
3 Referências Bibliográficas.....	8
CAPÍTULO 2	
CULTIVO DE MILHETO EM SUCESSÃO À CULTURA DE FEIJÃO NO SUL DE MINAS GERAIS	12
1 Resumo	12
2 Abstract.....	13
3 Introdução.....	14
4 Material e Métodos	18
4.1 Localização do experimento	18
4.2 Caracterização edafoclimática	18
4.3 Tratamentos.....	20
4.4 Delineamento experimental.....	20
4.5 Dimensões do experimento	20
4.6 Instalação e condução do experimento	21
4.6.1 Preparo e correção do solo	21
4.6.2 Semeadura do feijão	21
4.6.3 Semeadura do milho	21
4.6.4 Controle de plantas daninhas e combate às formigas	22
4.7 Avaliações por ocasião dos cortes	22
4.7.1 Altura de planta	23
4.7.2 Densidade de perfilhos	23
4.7.3 Rendimento de massa verde	23
4.7.4 Rendimento de matéria seca	23
4.8 Determinação da composição química da forragem.....	24
4.8.1 N total para estimativa da proteína bruta	24
4.8.2 Fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.....	24
4.8.3 Teores de P, K, Ca e Mg.....	24
4.9 Análise estatística	25

5	Resultados e discussão.....	26
5.1	Altura e densidade de perfilhos.....	26
5.2	Rendimento de massa verde e teor, e rendimento de matéria seca.....	28
5.3	Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.....	31
5.4	Teores de K, Ca, P e Mg.....	34
6	Conclusões.....	36
7	Referências Bibliográficas.....	37

CAPÍTULO 3

FORMAÇÃO DE PASTAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA USANDO MILHETO COMO CULTURA ACOMPANHANTE.....

1	Resumo.....	42
2	Abstract.....	43
3	Introdução.....	44
4	Material e métodos.....	46
4.1	Localização do experimento.....	46
4.2	Caracterização edafoclimática.....	46
4.3	Tratamentos.....	48
4.4	Delineamento experimental.....	49
4.5	Dimensões do experimento.....	49
4.6	Instalação e condução do experimento.....	49
4.6.1	Preparo do solo e adubação de formação.....	49
4.6.2	Semeadura.....	50
4.6.3	Controle de plantas daninhas, combate às formigas e adubação nitrogenada em cobertura.....	50
4.7	Determinações por ocasião da colheita.....	50
4.7.1	Altura de planta.....	50
4.7.2	Densidade de perfilhos.....	51
4.7.3	Separação botânica das espécies.....	51
4.7.4	Rendimento de massa verde.....	51
4.7.5	Teor e rendimento de matéria seca.....	51
4.8	Determinação da composição química do forragem.....	52
4.8.1	N total para estimativa da proteína bruta.....	52
4.8.2	Fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.....	52
4.9	Análise estatística.....	52
5	Resultados e discussão.....	53
5.1	Milheto.....	53
5.1.1	Altura e densidade de perfilhos de milho.....	53
5.1.2	Rendimento de massa verde e teor e rendimento de matéria seca do milho.....	55

5.1.3 Teores em % na MS de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da forragem de milho	57
5.2 Capim-tanzânia	59
5.2.1 Altura e densidade de perfilhos do capim-tanzânia	59
5.2.2 Rendimento de massa verde e teor e rendimento de matéria seca de capim-tanzânia	61
5.2.3 Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da forragem de capim-tanzânia	64
5.3 Tanzânia/milho	66
5.3.1 Densidade de perfilhos do capim-tanzânia associado ao milho	66
5.3.2 Rendimento de massa verde e teor e rendimento de matéria seca da mistura tanzânia/milho	67
5.3.3 Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido na forragem de capim-tanzânia e de tanzânia/milho	69
6 Conclusões	70
7 Referências Bibliográficas	70

RESUMO

MAIA, MARCOS CARVALHO. Cultivo de milheto [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke] e seu uso no estabelecimento de pastagem no Sul de Minas Gerais. Lavras:UFLA, 1998. 73p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).*

Dois experimentos foram conduzidos no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). No primeiro experimento foram avaliados a produção e o valor forrageiro de três cultivares de milheto (milheto comum, BN 2 e CMS 02) semeadas após a cultura do feijão das águas, na safrinha, sem nenhuma adubação adicional, em quatro épocas espaçadas de 20 dias, a partir de 22/02/97, no delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, alocando-se as épocas nas parcelas principais e as cultivares nas subparcelas. Houve efeito significativo da época de semeadura na altura e densidade de perfilhos das cultivares de milheto. A adubação residual da cultura do feijão das águas não foi suficiente para proporcionar grandes produções, cujos valores médios para as três cultivares e nas quatro épocas de semeadura foram de 22,83 e 3,27 t/ha de MV e de MS, respectivamente. As cultivares não diferiram quanto ao teor de PB, cuja média foi de 22,5%. A menor concentração de FDN foi encontrada na cultivar milheto comum, 66,85%. As cultivares de milheto não diferiram em relação ao teor de FDA, cuja média das três cultivares foi de 40,8%. Na região de Lavras-MG sugere-se que a semeadura do milheto seja realizada até meados do mês de março, em plantio de sucessão, na safrinha, utilizando-se as cultivares milheto comum e BN 2, aplicando-se, pelo menos, as adubações nitrogenada e potássica em cobertura. No segundo experimento foram avaliados o comportamento, a produção e o valor forrageiro de milheto e de capim-tanzânia na formação de pastagem. A adubação de plantio foi efetuada de acordo com os resultados da análise de solo e exigência das forrageiras, aplicando-se uma única adubação nitrogenada em cobertura durante o período experimental. Os tratamentos avaliados foram quatro densidades de semeadura tanzânia/milheto: 08/00; 05/03; 04/04 e 03/05 kg/ha de sementes misturadas previamente e três freqüências de corte, no delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, alocando-se as densidades de semeadura nas parcelas principais e as

* Comitê Orientador: José Cardoso Pinto - UFLA (Orientador). Antônio Ricardo Evangelista - UFLA, Joel Augusto Muniz - UFLA e Ivo Francisco de Andrade - UFLA.

freqüências de corte nas subparcelas. Não foram constatadas diferenças entre as alturas de perfilhos de milho em função das densidades de semeadura, porém, quando cortado em épocas distintas houve grande variação. Já o tanzânia apresentou maior altura de perfilhos no plantio exclusivo. O número de perfilhos de milho e de tanzânia aumentou com o aumento das freqüências de corte. As produções de MV e de MS da associação entre milho e tanzânia foram maiores do que do tanzânia puro. Os maiores teores de MS foram registrados na freqüência de corte I nos tratamentos da associação tanzânia e milho. A concentração de PB aumentou com o aumento do número de cortes. Os teores de FDN e FDA de milho e de tanzânia reduziram com o aumento da freqüência de corte, porém na consorciação esses valores são semelhantes, observando-se uma pequena redução no teor de PB, quando comparados ao tanzânia puro.

ABSTRACT

MAIA, MARCOS CARVALHO. The Growth of millet [*Pennisetum americanum* L. Leeke] in association with the establishment of cultivated pasture in South of Minas Gerais. Lavras:UFLA, 1988. 73 p. (Master's Dissertation in Animal Science).*

Two experiments were conducted in an area of the Animal Sciences Department at the 'Universidade Federal de Lavras' (UFLA). In a first experiment it was evaluated the yield and forage quality of three millet cultivars as a second crop (common millet, BN 2 and CMS 02). The three millet cultivars were sown after the beans crop of the rainy season. The millet crop was done without any additional fertilization. Forage evaluation was done four times in an interval of 20 days, from February to June, 1997. It was used a randomized block design in a split-plot scheme, allocating the twenty day cutting intervals' on the main plots and the cultivar on the sub-plots. There was a significant effect of sowing time upon height and density of tillers of the millet cultivars. The residual fertilization of the rainy seasons' beans crop was not enough to provide high yields, and the average yield values for the three cultivars in the four sowing times went from 22,83 and 3,27 t/ha of green forage and DM, respectively. The millet cultivar did not differ for CP content, and the average CP values' was 22,5 %. The lowest NDF content was observed for the common cultivar of millet, with 66,85 %. The cultivar of millet did not differ concerning to the ADF content, and the average of the three cultivars was of 40,8 %. For the region of Lavras-MG, it is suggested that in a succession plantation, as second crop, until mid -March, utilizing the cultivar: common and BN 2 it is necessary to use at least nitrogen and potassium in a topdress fertilization.

In the second experiment it was evaluated the millet and tanzania association in pasture formation, measuring forage yield and quality for both plants. Plant fertilization was done according to the results of soil analysis and the requirements of the forage plants. A single top dress with nitrogen fertilization was done over the experimental period. The evaluated treatments were four sowing

* Guidance Committee: José Cardoso Pinto - UFLA (Major Professor), Antônio Ricardo Evangelista - UFLA, Joel Augusto Muniz - UFLA e Ivo Francisco de Andrade - UFLA.

densities tanzania/millet: 08/00; 05/03; 04/04 and 03/05 Kg/ha seeds and three cutting frequencies, it was used a randomized block design in a split-plot scheme. Allocating sowing densities in the main plots and cutting frequencies in the subplots. No differences were found for heights of millet tillers in terms of sowing densities. However there was a great variation when the plants were cut at different times and tanzania presented higher tillers when cultivated alone. The tiller number of millet and tanzania became greater in number as cutting frequencies increased. The yields of green forage and DM of millet combined with tanzania were higher than that for pure tanzania stand. However the highest DM contents were verified at cutting frequency I in the treatments where tanzania was associated with millet. The CP, NDF and ADF of millet and tanzania decreased with increasing cutting frequency but in the association, similar values for NDF and ADF were observed. There was a small decrease in CP content when millet was in association with Tanzania.

CAPITULO 1

1 Introdução Geral

Com a implantação do Mercado Comum do Cone Sul (MERCOSUL), a partir de 1995, e a regulamentação da lei de Defesa do Consumidor, a vantagem comparativa da carne de aves, em qualidade e preço, e a retomada da expansão da agricultura para atender os déficits do mercado interno, são alguns dos fatores que deverão estimular a eficiência da bovinocultura no Brasil, de corte ou leiteira.

O alto custo dos alimentos concentrados tem provocado, por parte dos produtores, um crescente interesse no uso de pastagens para a produção animal. Todavia, para se aumentar de maneira efetiva a contribuição da pastagem na alimentação animal, há necessidade de se melhorar a qualidade e aumentar a quantidade da forragem disponível.

Em regiões onde a exploração da atividade pecuária é feita extensivamente, a adoção de práticas simples e adequadas ao manejo das espécies forrageiras nativas ou naturalizadas constitui uma alternativa viável para o aumento da produção animal. Por outro lado, à medida que ocorre a intensificação na produção de carne ou leite, geralmente surge a necessidade de substituição das espécies nativas/naturalizadas por outras de maior potencial forrageiro.

Grande parte das áreas de pastagens que serve de suporte à pecuária no Brasil caracteriza-se pela baixa fertilidade do solo, como aquelas constituídas pelos cerrados nos seus diversos gradientes. O cultivo de espécies forrageiras

adaptadas ao solo de baixa fertilidade é a prática mais usual a fim de se alcançar maior produtividade das pastagens nestas áreas.

Basicamente, a produção de forragem em o todo território nacional depende de espécies forrageiras perenes, sendo a sazonalidade desta produção uma das principais barreiras para o desenvolvimento da pecuária. Neste sentido, a introdução e o cultivo de espécies forrageiras anuais são altamente desejáveis e se revestem de grande importância.

O uso de culturas anuais como culturas acompanhantes ou companheiras na formação de pastagens é uma prática freqüentemente empregada para reduzir os custos de sua implantação. Estudos realizados no Brasil e em outras regiões tropicais indicam que a associação entre espécies forrageiras e uma cultura anual é específica para cada local, pois depende das condições de manejo, clima e solo. O primeiro aspecto a ser considerado, no caso de culturas associadas, é a escolha da cultura anual. Experiências realizadas pela EMBRAPA - Gado de leite mostram bons resultados na formação de pastagens com a cultura do milho (*Zea mays* L.) nas regiões da Zona da Mata e Campos das Vertentes de Minas Gerais. Na região dos cerrados, a EMBRAPA - Cerrados tem realizado diversos trabalhos testando métodos de estabelecimento de espécies forrageiras com a cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) (Carvalho, 1993). Por outro lado, a EMBRAPA - Gado de corte tem promovido estudos sobre renovação de pastagens, nas quais cultivava-se o milheto em associação a uma gramínea forrageira perene.

Assim, sobretudo na região Centro-Oeste, o milheto está sendo utilizado na integração agricultura-pecuária, sendo cultivado principalmente no final do verão e início do outono, na chamada safrinha, em sucessão à cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] (Scalea, 1995). Desta forma, tem-se utilizado o milheto para a produção de grãos, no fornecimento de palhada para posterior plantio direto da soja, na proteção do solo contra a erosão eólica e a insolação excessiva e para

produção de alimento para o gado no verão, no outono e início de inverno, sob a forma de forragem verde ou conservada.

Objetivando estudar o comportamento de milheto no sul de Minas Gerais, com vistas a fornecer subsídios para a sua recomendação, dois experimentos foram instalados a campo. No primeiro se cultivou o milheto na safrinha, em seqüência ao cultivo do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), e no segundo avaliou-se o milheto como cultura acompanhante na formação de pastagem de capim - tanzânia I (*Panicum maximum* Jacq. cv. tanzânia I). Doravante, neste trabalho, o capim-tanzânia será referido apenas como tanzânia.

2 Referencial Teórico

As diferenças acentuadas na produção de forragem das pastagens cultivadas e nas naturais ou nativas no Centro Sul do Brasil, nas diferentes estações do ano, têm contribuído para a necessidade de avaliação de espécies forrageiras anuais de estação quente e de estação fria que possam atenuar essas diferenças. Uma das opções é o uso do milheto, que pertence à família *Poaceae* (*Gramineae*), subfamília *Panicoideae*, tribo *Paniceae*, subtribo *Panicinae*, gênero *Pennisetum* e seção *Penicillaria*, conhecido pelos nomes científicos *Pennisetum americanum*, *P. typhoides* e *P. glaucum* (Jauhar, 1981). O milheto é conhecido por vários nomes populares de acordo com as regiões de seu cultivo: milheto, milhete, pasto italiano, gauchinho, capim-charuto.

No Brasil, os primeiros relatos de cultivo do milheto são de 1929, na Estação Zootécnica de Montenegro-RS (Medeiros, 1977), estendendo o seu plantio para o resto do país nas últimas décadas. Atualmente, planta-se o milheto no Brasil Central para a produção de forragem conservada, pastejo direto, verde picado, produção de palhada para o plantio direto da soja e para a produção de grãos para compor rações, em substituição ao milho, na alimentação de suínos (Nunes et al., 1997) e cabras leiteiras (França et al., 1997). No sul do estado de Minas Gerais, mais precisamente em Lavras, o seu cultivo em caráter experimental para a produção de massa verde, grãos e forragem conservada, sob a forma de silagem, tem sido realizado com relativo sucesso, conforme trabalhos de Mattos (1995), Mesquita (1996) e Chaves (1997). O seu cultivo em propriedades agrícolas, no Triângulo Mineiro e nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás apresenta-se em franca expansão.

O milheto é utilizado como cultura de subsistência na África e Índia, principalmente em regiões de baixas precipitações, como 150mm anuais, onde não é possível cultivar outro cereal, ocupando uma área de 26 milhões de hectares (Andrews e Kumar, 1992).

Um problema que atinge cerca de 430 milhões de hectares em todo o planeta é a erosão eólica. Neste contexto, o milheto tem sido utilizado como forma de controle desse tipo de erosão (Michels, et al. 1995). Andrews e Kumar (1992) enfatizam que um dos maiores avanços a ser alcançado nas próximas décadas será a adaptação do milheto para a produção de grãos em regiões temperadas, semelhante ao ocorrido com a soja nos EUA, há 40 anos atrás.

As temperaturas adequadas para o desenvolvimento do milheto, segundo a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (1982), são: máxima de 40°C, mínima de 25°C e ótima de 35°C. O milheto se desenvolve com as primeiras elevações de temperatura, no início da primavera até o outono, época em que

floresce em decorrência da redução do fotoperíodo (Burton, 1965). Neste sentido, os milhetos sensíveis ao fotoperiodismo são de dias curtos e ciclo longo, enquanto os insensíveis ou de resposta indeterminada quanto ao florescimento são de ciclo curto (Burton, 1965; Bogdan, 1977; Skerman e Riveros, 1992). Ainda, segundo Burton (1965), em razão da tolerância à seca essa espécie pode ser cultivada inclusive em regiões onde a pluviosidade não passa dos 400mm anuais. Para o milho, temperaturas de 28°C diurnas e 20°C noturnas são ideais para a máxima produção, desenvolvendo-se bem nos solos arenosos com grandes volumes de raízes, já que nos solos pesados ou argilosos a planta produz menos e acama muito quando cresce pois seu sistema radicular desenvolve pouco. Em Santa Catarina, Silveira e Brandes (1984) observaram que os milhetos apresentaram problemas de acamamento, fato esse também verificado por Silva, Gomes e Guterres (1975), os quais sugeriram, como causa provável, o reduzido enraizamento das plantas devido a sua pouca tolerância aos solos argilosos. Em solos pesados, o seu comportamento é diferenciado, em razão do desenvolvimento superficial das raízes (Purseglove, 1972).

A tolerância de milho à baixa precipitação depende fundamentalmente da rapidez do crescimento e do ciclo precoce e a tolerância à seca deve-se ao rápido crescimento e desenvolvimento, associados a uma rápida e profunda penetração das raízes; porém, no início do ciclo da cultura, esta tolerância diminui sensivelmente (Bogdan, 1977). Segundo o autor, o milho é tolerante à baixa fertilidade do solo. Na África, raramente se usa fertilizantes e na Índia, às vezes se faz uma adubação usando apenas esterco (Skerman e Riveros, 1992).

O milho possui uma boa tolerância a altos níveis de alumínio no solo e também a solos ácidos e a solos salinos (Buerkert, Stern e Marschner 1995). O desenvolvimento em solos arenosos de baixa fertilidade é superior ao desenvolvimento de qualquer outro cereal nestas condições.

O milho apresenta vantagem em relação ao sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] como a ausência de fatores anti-qualitativos como as substâncias cianogênicas do sorgo, que podem causar problemas de intoxicação dos animais pelo Ácido Cianídrico HCN (Saibro, Maraschin e Barreto, 1976; Freitas e Dufloth, 1988; Skerman e Riveros, 1992). Embora o milho não produza o glicosídeo cianogênico durrhina, é um forte acumulador de nitrogênio (N) podendo resultar em níveis potencialmente tóxicos de nitrato se não for bem manejado (Andrews e Kumar, 1992).

Os atributos principais do milho, segundo Skerman e Riveros (1992), são resumidos no fato de ser o principal cereal das regiões semi-áridas, onde o sorgo não é rentável. Os autores acrescentam, ainda, que o milho constitui-se numa planta forrageira de verão muito bem aceita, de alto rendimento e que utiliza, em sua totalidade, os nutrientes do solo e resiste a escassez de água.

No plantio convencional, o solo deve estar bem preparado, evitando-se sua pulverização pois com o encrostamento superficial verifica-se dificuldades na emergência das plântulas. A profundidade ideal de semeadura é de até 4cm, observando-se um mínimo de terra cobrindo a semente (Sivaprasad e Sarma, 1987).

Apesar do elevado potencial de produção do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), a insatisfação dos pecuaristas com os níveis de produtividade alcançados e com o ritmo de degradação de suas pastagens culminaram com a sua parcial substituição, principalmente pelas braquiárias (*Brachiaria* spp.) a partir da década de 60. Entretanto, o insucesso dos pecuaristas no cultivo e manutenção de pastagens de capim-colonião não era devido à espécie em si, mas pelo manejo inadequado e os baixos índices de fertilidade do solo (Santos, 1997).

A espécie *Panicum maximum* Jacq. é originária da África, tendo sido introduzida no Brasil há cerca de dois séculos, através do capim-colonião que se

constitui numa das principais gramíneas cultivadas em solos de alta fertilidade e pastejada, sobretudo, por gado de corte (Aronovich, 1995). Em decorrência de suas boas características, tais como alta produção de matéria seca (MS) e boa aceitabilidade pelo gado, foi introduzida em vários outros países tropicais.

Os capins tanzânia (BRA - 007218) e mombaça (BRA - 006645) foram coletados pelo ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Developpement en Coopération) em Korogwe, na República de tanzânia, África. O lançamento comercial destas cultivares forrageiras no Brasil em 1990 e 1993, respectivamente, foi fruto de um longo trabalho de seleção coordenado pela EMBRAPA (Jank et al., 1994; Jank, 1995).

Através de resultados obtidos durante a avaliação dos acessos pela EMBRAPA/CNPQC, o tanzânia produziu 133t/ha ano⁻¹ de massa verde (MV), sendo 26t/ha ano⁻¹ de MS foliar e teores médios de 12,7 e 9,1% de PB nas folhas e colmos, respectivamente (Jank et al., 1994; Jank, 1995; Savidan, Jank e Costa, 1990).

De acordo com Santos (1997), o tanzânia deve ser pastejado com menos de 38 dias entre os meses de novembro e abril, com menos de 28 dias durante a fase reprodutiva (abril/maio) e com mais de 48 dias, entre maio e setembro. A extensão dos períodos de descanso pode reduzir a produção ou o potencial de utilização da forragem produzida, porém ainda continuará havendo acúmulo líquido de forragem. Essa constatação importa, sobretudo, aos sistemas de manejo menos intensivos, nos quais o controle do intervalo entre pastejos é menos rigoroso.

Pelo fato de terem sido lançadas recentemente são escassas as informações sobre os capins tanzânia e mombaça, sendo a maior parte dos dados publicados provenientes de ensaios de avaliação das cultivares. Determinações mais cuidadosas das formas de implantação e utilização destas cultivares são

importantes para evitar que estes materiais forrageiros venham a ser prejudicados em função de uso inadequado.

3 Referências Bibliográficas

- ANDREWS, D.J.; KUMAR, K.A. Pearl millet for food, feed, and forage. **Advances in Agronomy**, New York, v. 48, p. 89-139, 1992.
- ARONOVICH, S. O. capim colônião e outras cultivares de *Panicum maximum* Jacq.- introdução e evolução do uso no Brasil. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 1-20.
- BOGDAN, A. V. *Pennisetum*. In: ____ **Tropical pasture and fodder plants**. Londres: Logman, 1977. p. 216 - 243.
- BUERKERT, A. ; STERN, R.D.; MARSCHNER, H. Post stratification clarifies treatment effects on pearl millet growth in the Sahel. **Agronomy Journal**, Madison, v. 87, n. 4, p. 752 - 761, July/Aug., 1995.
- BURTON, G.W. Photoperiodism in pearl millet, *Pennisetum typhoides*. **Crop Science**, Madison, v. 5, n. 4, p. 333-335, July/Aug., 1965.
- CARVALHO, M. M. **Recuperação de pastagens degradadas**. Coronel Pacheco, EMBRAPA - CNPGL, 1993. 51 p. (Documentos, 55).
- CHAVES, C.A.S. **Produção e valor nutritivo das silagens de capim-sudão [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf], milheto [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke], teosinto [*Euchlaena mexicana* Schrad] e milho [*Zea mays* L.]**. Lavras: UFLA, 1997. 56 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

- EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - IPA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. *Cultura do milheto*. Fortaleza:BNB, 1982. 95 p. (Monografias, 8).
- FRANÇA, A.F.S; DIAS, M.J.; ORSINE, G.F.; PÁDUA, J.T. Avaliação do grão de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) em substituição ao milho (*Zea mays* L.) em rações para cabras em lactação. *Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária, Goiânia*, v.27, n.1, p.121-126, jan./jun., 1997.
- FREITAS, E. A. G.; DUFLOTH, J. H. Pastagem de milheto na produção de leite; um experimento com capim italiano como pasto de verão - outono. *Agropecuária Catarinense, Florianópolis*, v. 1, n. 2, p. 20 - 22, jun., 1988.
- JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 1995. p. 21 - 58.
- JANK, L.; SAVIDAN, Y.; SOUZA, M. T.; COSTA, J.G. C. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzida da África. I. Produção forrageira. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa*, v. 23, n. 3, p. 433 - 440, 1994.
- JAUHAR, P.P. Cytogenetics and breeding of pearl millet and related species. In: _____ *Progress and topics in cytogenetics*. New York: Alan R. Liss, 1981. v. 1, p. 1 - 215.
- MATTOS, J.L.S. Comportamento de *Pennisetum americanum* (L.) Leeke, *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf e *Euchlaena mexicana* Schrad sob diferentes regimes hídricos e doses de nitrogênio. Lavras:UFLA, 1995. 96 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- MEDEIROS, R. B. Formação e manejo de pastagens para a região do Planalto Médio e Missões. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura/Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 1977. 41p.
- MESQUITA, E. E. Efeito de doses de nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes e de forragem de milheto [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke]. Lavras:UFLA, 1996. 86 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

- MICHEL, K.; ARMBRUST, D. V.; ALLISON, B. E.; SIVAKUMAR, M. V.
K. Wind and windblow sand damage to pearl millet. *Agronomy Journal*,
Madison, v. 87, n. 4, p. 620 - 626, July/Aug., 1995.
- NUNES, C. R.; BANDEIRA, M. N.; FRANÇA, A. F. S.; STRINGHINI, J. H.
Utilização do grão do milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) em
rações para suínos na fase de crescimento. *Anais das Escolas de
Agronomia e Veterinária, Goiânia*, v. 27, n. 1, p. 41 - 47, jan./jun., 1997.
- PURSEGLOVE, J. W. *Monocotyledoneae - Gramineae: Pennisetum*. In: ___
Tropical crops. New York: J. Wiley, 1972 p. 204 - 213.
- SAIBRO, J. C. de.; MARASCHIN, G. E.; BARRETO, I. L. Avaliação do
comportamento produtivo de cultivares de sorgo, milho e milheto
forrageiros no Rio Grande do Sul. *Anuário Técnico do Instituto de
Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório, Porto Alegre*, v.3, p. 290 - 304,
jul., 1976.
- SANTOS, P.M. Estudo de algumas características agronômicas de *Panicum
maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo.
Piracicaba: ESALQ, 1997. 62 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).
- SAVIDAN, Y. H.; JANK, L.; COSTA, J. C. G. Registro de 25 acessos
selecionados de *Panicum maximum*. Campo Grande : EMBRAPA-CNPQC,
1990. 60 p. (Documentos, 44).
- SCALEA, M. J. A cultura do milheto e seu uso no plantio direto no cerrado. In:
LANDERS, J. N. Fascículo de experiências de plantio direto no
cerrado. GOIÂNIA: A. P. D. C., 1995. p. 246-254.
- SILVA, V.P.S. da.; GOMES, D.B.; GUTERRES, E.P. Competição entre sorgos
e milheto para pastejo, efetuada em Tupanciretã, no período de 1972/73.
Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório,
Porto Alegre, v. 2, p. 355 - 359, mar., 1975.
- SILVEIRA, C. A. M.; BRANDES, D. Avaliação de milho, milheto e sorgos
forrageiros para silagem no Planalto Catarinense. Florianópolis:
EMPASC, 1984. 9p. (Comunicado Técnico, 84).

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

SIVAPRASAD, B.; SARMA, K.S.S. Seedling emergence of chickpea (*Cicer arietinum*), pigeon pea (*Cajanus cajan*) and pearl millet (*Pennisetum typhoides*): effect of differential soil crusting, as induced by raindrop size, and depth of sowing. *Plant and Soil*, Dordrecht, v. 104, n. 2, p. 263 - 268, 1987.

CAPÍTULO 2

CULTIVO DE MILHETO EM SUCESSÃO À CULTURA DE FEIJÃO NO SUL DE MINAS GERAIS

1 Resumo

O trabalho foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), avaliando-se a produção e o valor forrageiro de milho semeado após a cultura do feijão das águas, na safrinha, sem nenhuma adubação adicional. Foram testadas quatro épocas de semeadura espaçadas de 20 dias, a partir de 22/02/97, e três cultivares de milho (milho comum, BN 2 e CMS 02), no delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, alocando-se as épocas nas parcelas principais e as cultivares nas subparcelas. Houve efeito significativo da época de semeadura na altura e densidade de perfilhos das cultivares de milho. A adubação residual da cultura do feijão das águas não foi suficiente para proporcionar o rendimento esperado para o milho em cultivo tradicional, sendo que os valores médios para as três cultivares e nas quatro épocas de semeadura foram de 22,83 e 3,27t/ha de MV e de MS, respectivamente. As cultivares não diferiram quanto ao teor de PB, cuja média foi de 22,5%. A menor concentração de FDN foi determinada na cultivar milho comum, 66,85%. As cultivares de milho não diferiram em relação ao teor de FDA, e a média para as três cultivares foi de 40,8%. Na região de Lavras-MG sugere-se que a semeadura do milho seja realizada até meados do mês de março em plantio de sucessão, na safrinha, utilizando-se as cultivares milho comum e BN 2, aplicando-se pelo menos as adubações nitrogenada e potássica em cobertura.

THE GROWTH OF MILLET AS A SECOND CROP FOLLOWING THE CULTIVATION OF BEANS

2 Abstract

The trial was conducted in an area of the Animal Sciences Department of the Universidade Federal de Lavras (UFLA). In a first experiment it was evaluated the yield and forage quality of three millet cultivars as a second crop (common millet, BN 2 and CMS 02). The three millet cultivars were sown after the beans crop of the rainy season. The millet crop was done without any additional fertilization. Forage evaluation was done four times in an interval of 20 days, from February to June, 1997. It was used a randomized block design in a split-plot scheme, allocating the twenty day cutting intervals' on the main plots and the cultivars on the sub-plots. There was a significant effect of sowing time upon tiller height and density of the millet cultivars. The residual fertilization of the rainy season beans' crop was not sufficient to provide high yields. The average yield values for the three cultivars and at the four sowing dates were of 22,83 and 3,27 t/ha of green forage and DM, respectively. The cultivars did not differ as to CP content, whose average was of 22,5 %. The lowest NDF content was determined in the cultivar common millet, 66,85 %. The cultivars of millet did not differ for ADF content, and the average for the three cultivar was 40,8 %. For the region of Lavras-MG, it is suggested that in a succession plantation, as second crop, until mid -March, utilizing the cultivar: common and BN 2 it is necessary to use at least nitrogen and potassium in a topdress fertilization.

3 Introdução

O milheto tem sido utilizado na integração agricultura-pecuária, principalmente na região Centro Oeste, sendo cultivado no final do verão e início do outono, na safrinha, em sucessão à cultura da soja (Scalea, 1995). Na região Sudeste ao sul de Minas Gerais, principal bacia leiteira do país, tradicionalmente se cultiva o café (*Coffea arabica* L.), o milho e o feijão. Neste sentido, conduziu-se um estudo de cultivo do milheto em sucessão à cultura do feijão das águas, objetivando aproveitar suas boas características como alta resistência à seca, tolerância a solos ácidos e desenvolvimento em baixas temperaturas, aproveitando a adubação residual da cultura anterior. Além da rotação entre culturas que proporciona esta prática pode ser de grande importância na integração agricultura-pecuária desta região.

Mella (1986) destaca o uso de cultivos em sucessão como prática capaz de permitir melhor utilização dos meios de produção disponíveis, através de um sistema integrado de agricultura e pecuária. O milho e o sorgo são as espécies forrageiras mais utilizadas nos cultivos em sucessão. Por outro lado, os sorgos de duplo propósito (pastejo e corte) representados pelo capim-sudão [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf)] ou seus híbridos com sorgo, juntamente com o milheto, em função de suas características de cultivo de fim de verão e princípio de outono, são consideradas culturas com grande potencial para plantios em sucessão. Estas forrageiras freqüentemente são usadas como alimentos de reserva, sendo cortadas ou pastejadas até mesmo no inverno.

Em Mato Grosso do Sul, o cultivo de milheto após a colheita das culturas de verão como soja, milho, sorgo, entre outras, tem se destacado como uma

excelente alternativa para a integração agricultura-pecuária, com gastos apenas de sementes e, às vezes, de preparo de solo (Kichel e Macedo, 1996). As vantagens deste sistema, segundo relatos, são a utilização do milheto no início da seca, possibilitando o diferimento de parte das pastagens da propriedade compostas por forrageiras perenes e a conseqüente redução de custos na produção de carne a campo.

Sempre que possível, deve-se dar preferência para o plantio em linhas pois obtém-se uma melhor germinação das sementes e enraizamento das plantas, o que reflete em uma maior resistência à seca (Freitas e Dufloth, 1988). Na impossibilidade de se usar a semeadora, pode-se fazer o semeio a lanço (via terrestre ou avião), com uma leve incorporação das sementes através do uso de uma grade niveladora fechada, para evitar movimentação maior do solo e incorporação da palha.

No Brasil Central, as épocas de plantio de milheto são duas: a primeira, de agosto a outubro, semeado como cultura normal e a segunda época, de fevereiro a abril, após soja ou milho, semeado como segunda safra (safrinha). Dependendo do momento do plantio, o milheto pode ou não produzir grãos mas em qualquer caso, a produção de palhada é boa. O plantio é feito com semeadoras ou a lanço, em pós-colheita, ou por sobressemeadura, antes da colheita da soja (Scalea, 1995). No sudoeste do Estado de Goiás, em região de plantio direto de soja, o milheto normalmente não é adubado, em função de sua capacidade de aproveitamento da adubação residual da cultura anterior. No entanto, se o milheto for usado para pastoreio ou corte, com grandes produções de MV e expressivas quantidades de nutrientes retirados, a fertilidade do solo deve ser monitorada com cuidado, repondo o que for extraído pela forragem. Os resultados obtidos em trabalho de competição destacam o milheto como uma alternativa viável para o uso em cultivos de sucessão (Pereira, Gomide e Obeid, 1990).

Em trabalho de competição entre sorgos, milhos e milhetos para produção de silagem, Silva et al. (1975 b) encontraram altura média de planta de 242, 215 e 180cm para as cultivares milheto comum RS, Gahi 1 e Star, respectivamente. Também, Silva, Gomes e Guterres (1975), em um estudo de competição entre sorgos forrageiros e milheto, concluíram que o milheto foi muito superior aos sorgos, para pastejo, com produção total em quatro cortes de 12.330kg MS/ha contra apenas 5.578kg MS/ha dos sorgos. Em diferentes condições de clima e de solo, o milheto apresentou-se como uma espécie muito promissora, tendo sido avaliada por Guterres et al. (1976) e Freitas e Saibro (1976), que enfatizam sua capacidade produtiva e registraram produções superiores a 10t MS/ha.

Estudos de Ferraris, Norman e Andrews (1973), na Austrália, mostram que o milheto é capaz de altos rendimentos (12t MS/ha) durante o período de verão-outono. Em Guaíba-RS, Duarte (1980) testou a produtividade do milheto sob pastejo com bovinos de corte no outono, obtendo 4,4t MS/ha. Saibro, Maraschin e Barreto (1976) registraram produções de MS de 17,3; 14,4 e 25,7t/ha para as cultivares milheto comum RS, Gahi-1 e Tiflate, respectivamente. Anteriormente, Silva et al. (1975b) encontraram produções de MS de 6.714, 4.959 e 7.662kg/ha, respectivamente, para as cultivares milheto comum RS, Gahi-1 e Star. Em avaliação efetuada na MS de milheto comum por Seiffert e Prates (1978), verificou-se um valor médio de 11,9% de proteína bruta (PB) na MS, quando colhido no início do florescimento, com 22,3% de MS.

Em um estudo com milheto, capim-sudão e teosinto (*Euchlaena mexicana* Schrad.), Mattos (1995) obteve os seguintes teores e rendimentos médios, por corte, de PB e MS, respectivamente: milheto - 17,01% e 1.013kg/ha; capim-sudão - 16,2% e 557kg/ha; teosinto - 16,2% e 769kg/ha. A produção total de MV foi de 41.804kg/ha de milheto, 25.156kg/ha de capim-sudão e 19.190kg/ha de teosinto. Freitas e Saibro (1976) obtiveram produções de 3.100 a 4.200kg de

MS/ha de sorgos forrageiros e 10.700kg/ha de MS e 78.600kg/ha de MV de milho, mostrando a superioridade do milho em relação ao sorgo. Mesquita (1996) determinou rendimento de MS de milho, no pós-colheita de sementes, em função de métodos de semeadura, variando de 9352,5 Kg MS/ha com plantio em linhas espaçadas de 0,40m; 8071,5kg MS/ha com plantio a lanço e 7056,8kg MS/ha com plantio em linhas espaçadas de 1,20m.

Em relação à composição mineral, Salcedo, Sampaio e Andrade (1982) determinaram um valor médio de 0,09% de fósforo (P) na MS de milho, coincidente com o obtido por Mesquita (1996). Entretanto, concentrações mais elevadas de P na forragem de milho foram relatadas por Mattos (1995) e Stobbs (1975), 0,22 e 0,20% de P, respectivamente. Stobbs (1975) encontrou teores de potássio (K) de 4,44 e 5,93%, em folhas e caules, enquanto para o cálcio (Ca) o teor médio foi de 0,22% na MS de milho. Mattos (1995) obteve valores médios de 2,40%; 0,71% e 0,27% para K, Ca e magnésio (Mg), respectivamente, na MS de milho. Na forragem de pós-colheita de sementes de milho, Mesquita (1996) encontrou valores médios de 1,60% de K; 0,41% de Ca e 0,20% de Mg na MS.

O objetivo deste estudo foi avaliar a produção e o valor forrageiro de três cultivares de milho (milho comum, BN 2 e CMS 02) semeadas após a cultura do feijão das águas, sem nenhuma adubação adicional, na safrinha, em quatro épocas de plantio espaçadas de 20 dias a partir de 22/2/97.

4 Material e Métodos

4.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido de fevereiro a junho de 1997, em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) Lavras(MG), esta situada a 21°14'30" de latitude sul e 45°00'10" de longitude oeste, altitude média local de 910m (Castro Neto, Sedyama e Vilela, 1980).

4.2 Caracterização edafoclimática

O clima da região sul de Minas Gerais enquadra-se no tipo Cwb da classificação de Köppen, tendo duas estações bem definidas: uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março. A precipitação média anual é de 1493mm, com temperatura média anual de 19,36°C e máxima e mínima de 26,0 e 14,66°C, respectivamente (Vilela e Ramalho, 1979).

A precipitação média mensal no período experimental, bem como os valores médios mensais de temperaturas máximas, médias e mínimas encontram-se na Tabela 1.

O solo da área experimental é classificado como latossolo roxo argiloso, cujos resultados analíticos são apresentados na Tabela 2.

TABELA 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máximas, médias e mínimas no período experimental.

Meses	TEMPERATURA °C							
	Precipitação (mm)		Média do ar		Média das máximas		Média das mínimas	
	ocorrida	normal*	ocorrida	normal*	ocorrida	normal*	ocorrida	normal*
Jan./97	383,3	272,4	21,7	21,7	27,4	27,8	18,3	17,7
Fev./97	114,5	192,3	23,0	22,1	29,9	28,4	17,9	17,9
Mar./97	96,5	174,0	21,1	20,9	27,5	27,0	16,7	17,3
Abr./97	61,1	67,0	19,9	19,8	26,7	25,4	15,1	15,4
Mai./97	41,0	40,6	17,5	17,5	24,7	24,7	12,8	12,7
Jun./97	52,6	27,9	16,7	16,3	24,5	23,9	11,1	11,1

* Normais - padrão no período de 1961/90 para Lavras, obtidas a partir de dados coletados pela estação climatológica da UFLA.

TABELA 2 - Resultados da análise de solo da área experimental.*

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS	INTERPRETAÇÃO
pH em água	5,9	Acidez Moderada
P (ppm)	3,0	Baixo
K "	66,0	Médio
Ca (meq/100 cc solo)	3,2	Médio
Mg "	0,6	Médio
Al "	0,0	Baixo
V %	52,0	Média
Mat. org. "	3,4	Alta

* Análises efetuadas no Laboratório de Análises de Solos do DCS - UFLA.

4.3 Tratamentos

Foram os seguintes os tratamentos avaliados neste experimento:

- quatro épocas de semeadura: 22/2/97, 14/3/97, 03/4/97 e 23/4/97.
- três cultivares de milho: milho comum, BN 2 e CMS 02.

4.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições e 12 tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. As épocas de plantio foram colocadas nas parcelas principais e as cultivares de milho, nas subparcelas.

4.5 Dimensões do experimento

As subparcelas apresentaram 5,0m de comprimento por 4,0m de largura, com área total de 20m². Em cada subparcela foram semeadas oito linhas espaçadas de 0,5m. As bordaduras das subparcelas foram constituídas de duas linhas de cada margem e 1,0m de cada cabeceira, sendo a área útil da subparcela de 6,0m². Cada parcela foi constituída de três subparcelas e cada bloco possuía quatro parcelas. A área dos blocos foi de 240m² cada, sendo a área dos carregadores de 144m², totalizando 1104m² de área experimental.

4.6 Instalação e condução do experimento

4.6.1 Preparo e correção do solo

No dia 16/10/96 foi feita a calagem, aplicando-se 1,0t/ha de calcário calcítico com PRNT 75%. Posteriormente, efetuou-se a incorporação do calcário através de uma gradagem feita com grade pesada.

4.6.2 Semeadura do feijão

Com base nos resultados da análise de solo e segundo as recomendações da COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1989) para a cultura do feijão, foi feita uma mistura de adubos na seguinte proporção: sulfato de amônio - 100kg/ha; superfosfato simples - 450kg/ha e cloreto de potássio - 75kg/ha, mais 2kg/ha de FTE (Zn- 9,0%; B-1,8%; Cu- 0,8%; Fe-3,0%; Mn-2,0%; Mo-0,1%). Posteriormente, no dia 8/11/96 foi feita a aplicação do adubo misturado no sulco de plantio, com prévia incorporação deste e, em seguida, semeou-se o feijão 'Jalo' e o 'Roxinho'.

4.6.3 Semeadura do milho

Após a colheita do feijão, procedeu-se a limpeza e o estaqueamento da área para a implantação do experimento. A semeadura do milho, na base de 10kg/ha de sementes comerciais, foi efetuada manualmente no dia 22/2/97, distribuindo-se as sementes em linhas espaçadas de 0,5m, correspondente à época 1. Posteriormente, o milho foi semeado nas demais épocas, que foram: época 2, dia 14/3/97; época 3, dia 3/4/97 e época 4, dia 23/4/97.



4.6.4 Controle de plantas daninhas e combate às formigas

Com o objetivo de eliminar a concorrência de plantas daninhas, principalmente o timbête (*Cenchrus echinatus* L.), o apaga-fogo (*Alternanthera tenella* Colla) e a poaia (*Richardia brasiliensis* Gomes), foram efetuadas três capinas manuais.

Antes do plantio da época 1 procedeu-se o combate às formigas cortadeiras (*Atta spp.*), utilizando-se iscas formicidas à base de dodecacloro. Após o estabelecimento do experimento, foi efetuado um novo combate às formigas utilizando-se os chamados termonebulizadores, praticamente eliminando-se as formigas presentes na área do experimento.

4.7 Avaliações por ocasião dos cortes

Por ocasião dos cortes foram feitas as determinações da altura de planta, da densidade de perfilhos e das produções de MV e de MS, sendo que em cada época de semeadura procedeu-se os cortes, conforme a seguir:

- época de semeadura 1: foram realizados três cortes, sendo o primeiro aos 45 dias após a semeadura o segundo aos 30 dias após o primeiro e o terceiro aos 30 dias após o segundo.
- época de semeadura 2: idem época de semeadura 1.
- época de semeadura 3: foram realizados dois cortes, sendo o primeiro aos 45 dias após a semeadura e o segundo aos 30 dias após o primeiro.
- época de semeadura 4: foi realizado apenas um corte aos 70 dias após a semeadura.

4.7.1 Altura de planta

Foram tomadas as alturas de quatro plantas ao acaso por subparcela, do nível do solo ao horizonte visual da linha de plantas.

4.7.2 Densidade de perfilhos

Através da contagem de perfilhos em dois metros lineares, da área útil, obteve-se o número total de perfilhos, incluindo o perfilho principal, para posterior estimativa da densidade de perfilhos (n°/m^2).

4.7.3 Rendimento de massa verde

Após a colheita, realizada manualmente com cutelo, o material vegetal existente na área útil da subparcela foi pesado em balança do tipo dinamômetro para a determinação da produção de MV por ha.

4.7.4 Rendimento de matéria seca

Após a determinação do peso verde foram tomadas amostras de aproximadamente 500g de cada subparcela, as quais foram levadas para estufa de ventilação forçada, a 65°C, por um período de 4 a 5 dias, até peso constante, obtendo-se assim a amostra seca ao ar (ASA). Em seguida, as amostras foram pesadas e moídas em moinho do tipo Willey com peneira de 30 mesh e acondicionadas em potes de plástico.

De posse do teor de MS e da produção de forragem verde na área útil da subparcela, estimou-se o rendimento de MS/ha.

4.8 Determinação da composição química da forragem

4.8.1 N total para estimativa da proteína bruta

Através do método Micro-Kjeldhal descrito por Bremner (1965), de acordo com Silva (1981), foi determinado o N total da forragem, sendo que os teores de PB foram estimados multiplicando-se o N total pelo fator 6,25.

4.8.2 Fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido

Os teores de FDN e de FDA foram determinados conforme método de Van Soest modificado por Moore, Poore e Swingh (1987), com a introdução da técnica do saco de nylon. Estas análises foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA.

4.8.3 Teores de P, K, Ca e Mg

Segundo a metodologia de Sarruge e Haag (1974), adaptada pelo Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da UFLA, foram determinados os teores de P pelo método colorimétrico, de K por fotômetro de chama e de Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica.

4.9 Análise estatística

Foram calculadas as médias de todas as variáveis estudadas, exceto os rendimentos de MV e de MS que foram somados, dos cortes de cada época de semeadura. As análises estatísticas dessas médias e totais foram processadas em computador, com o auxílio de um programa utilizando o Software Statistical Analyses System SAS/(SAS Institute Inc., 1985). Na comparação de médias foi aplicado o teste Tukey a 5% de probabilidade. As variáveis estudadas foram analisadas segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b_j + tb_{ij} + t'_k + tt'_{ik} + e_{ijk}$$

em que

Y_{ijk} = observação referente à cultivar k na época i, no bloco j;

μ = média geral;

t_i = efeito da época i, i = 1,2,3,4 épocas;

b_j = efeito do bloco j, j = 1,2,3,4 blocos;

tb_{ij} = erro experimental na parcela (erro a);

t'_k = efeito da cultivar k, k = 1,2,3;

tt'_{ik} = interação da época i com a cultivar k;

e_{ijk} = erro experimental na subparcela (erro b).

5 Resultados Discussão

5.1 Altura e densidade de perfilhos

Houve diferenças significativas entre as alturas de perfilhos nas épocas de semeadura estudadas. A altura máxima de perfilhos foi atingida na época de semeadura 1, decrescendo nas demais épocas (Tabela 3). Também foram observadas diferenças entre as alturas das cultivares de milho, sendo que a cultivar BN 2 apresentou a maior altura de perfilhos (Tabela 4).

As alturas obtidas ficaram, em média, aquém das relatadas por Silva et al. (1975 a) e Freitas e Saibro (1976) que em diferentes situações obtiveram valores entre 59 e 110cm. Este fato provavelmente ocorreu por terem sido usadas cultivares diferentes e em locais distintos do presente estudo. Mattos (1995) também observou alturas médias de perfilhos variando de 81, 145 e 33cm, respectivamente, no 1º, 2º e 5º cortes do milho.

TABELA 3 - Altura de perfilhos (AP) de milho em função de época de semeadura.

Épocas de semeadura	AP (cm)
1 - 22 / 2	52,35 a
2 - 14 / 3	47,48 b
3 - 03 / 4	29,27 c
4 - 23 / 4	19,06 d
CVa	13,93

Médias seguidas por letras diferentes na coluna não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

TABELA 4 - Altura de perfilhos (AP) das cultivares de milho.

Cultivar	AP (cm)
Milho comum	34,06 b
BN 2	40,81 a
CMS 02	36,31 b
CVb	9,35

Médias seguidas por letras diferentes na coluna não são iguais pelo teste Tukey (P < 0,05).

As três cultivares de milho diferiram significativamente entre elas em cada época, quanto à densidade de perfilhos (Tabela 5). Verifica-se que o milho comum foi a que mais perfilhou, sendo que na época de semeadura 1 registrou a maior densidade de perfilhos, o que ocorreu também para as demais cultivares. Essa redução na densidade de perfilhos em função do atraso na semeadura está de acordo com as observações de Ferraris, Norman e Andrews (1973) que relatam que com o plantio tardio ocorre uma redução no ciclo da planta de milho e, como consequência, há uma diminuição no número de perfilhos.

Mattos (1995), trabalhando com capim-sudão, teosinto e milho, registrou valores de número de perfilhos de milho comum inferiores, sendo de 56, 106 e 63 perfilhos/m² para o 1º, 2º e 5º cortes, respectivamente.

TABELA 5 - Densidade de perfilhos (n°/m^2) de milho em função de época de semeadura e cultivar.

Época de semeadura	Cultivar		
	milho comum	BN 2	CMS 02
1 - 22 / 2	217,25 aA	96,25 aB	93,67 aB
2 - 14 / 3	131,92 bA	91,17 aAB	75,34 abB
3 - 03 / 4	107,25 bA	61,62 abB	64,63 abAB
4 - 23 / 4	58,00 cA	41,50 bA	33,50 bA
CVa	26,95		CVb 27,93

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas diferentes nas linhas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

5.2 Rendimento de massa verde e teor, e rendimento de matéria seca

Houve interação significativa entre épocas de semeadura e cultivares de milho quanto ao rendimento de MV, sendo que nas três cultivares o rendimento foi maior nos cortes realizados na época de semeadura 1, e também na época 2 para a cv. BN 2. A produção total de MV da cultivar BN 2, de 25,45t/ha foi superior às produções de milho comum e CMS 02, iguais a 22,43 e 20,63t/ha, respectivamente (Tabela 6).

A principal constatação de um ensaio comparativo entre sorgo e milho realizado em Tupanciretã(RS) refere-se à superioridade do milho comparado aos sorgos, atingindo 78,6t/ha de MV em quatro cortes, sendo que só no último corte o milho produziu 12,4t/ha de MV (Freitas e Saibro, 1976), enquanto os sorgos proporcionaram apenas três cortes,

TABELA 6 - Rendimento de massa verde (t/ha) de milho em função de época de semeadura e cultivar.

Época de semeadura	Cultivar		
	milho comum	BN 2	CMS 02
1 - 22 / 2	13,48 aA	11,95 aAB	10,74 aB
2 - 14 / 3	7,12 bB	10,41 aA	7,32 bB
3 - 03 / 4	1,47 cA	2,54 bA	2,34 cA
4 - 23 / 4	0,36 cA	0,55 bA	0,23 cA
Total	22,43	25,45	20,63
CVa	25,38	CVb	24,59

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas diferentes nas linhas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Os teores de MS das cultivares de milho de 14,73; 13,81 e 14,73%, respectivamente, para o milho comum, BN 2 e CMS 02 foram semelhantes, da mesma forma que nas diferentes épocas de semeadura, variando de 14,93% de MS na época 1 para 13,72% de MS na época 4, com valor médio das quatro épocas de semeadura de 14,40%. Valores semelhantes a estes foram encontrados por Freitas e Saibro (1976) que registraram teores médios de MS de 14,10% em milho. Mattos (1995) encontrou teor médio de 15,22% de MS. Valores médios semelhantes a estes foram determinados por Pereira et al. (1993).

Quanto ao rendimento de MS, houve efeito significativo para épocas e cultivares, sendo que na época de semeadura 1 a cultivar milho comum foi a mais produtiva, com 1.941,1kg/ha. Nas demais épocas, a cultivar BN 2 proporcionou os maiores rendimentos e a produção total de MS nas quatro épocas de semeadura foi de 3.524,7kg/ha contra 3.292,3 e 3.002,4kg/ha das cultivares milho comum e CMS 02, respectivamente (Tabela 7). Estes resultados foram discordantes dos obtidos por Mattos (1995) que encontrou rendimentos bastante superiores, iguais a 41.804 e 5.065kg/ha de MV e MS, respectivamente.

Entretanto, o experimento de Mattos (1995) foi instalado no mês de janeiro, sendo aplicadas adubações nitrogenadas em cobertura durante o ciclo de cultivo do milho. De um modo geral, o teor de MS aumentou com o decorrer dos cortes, variando de 8,8% no 1º corte a 22,3% no 2º corte. Por outro lado, Pereira et al. (1993) obtiveram rendimentos de MS variando de 8,4 a 9,6 t/ha em dois plantios distintos, em 29/3 e 25/4, respectivamente.

Valores próximos aos deste estudo foram relatados por Silveira, Saibro e Markus (1984), com rendimento de MS de milho de 5.500kg/ha, sendo que os autores atribuíram, como possível causa da baixa produção, a pequena densidade de plantas. De modo semelhante, Duarte (1980) registrou uma produção de 4.400kg/ha de MS de milho comum, no verão/outono do Rio Grande do Sul. De outra forma, Freitas e Saibro (1976) enfatizam a superioridade do milho em relação aos sorgos, com uma produção total de 10,7t/ha de MS, em quatro cortes, contra apenas três cortes dos sorgos, sendo que só no último corte o milho produziu 2,1t/ha de MS, com 17% de MS. Por outro lado, Stobbs (1975) relata a superioridade dos sorgos. Rendimentos semelhantes de MS entre milho e híbridos de sorgo foram verificados por Beaty, Smith e Mc Creety, (1965).

Os menores rendimentos de MV e de MS observados neste estudo provavelmente ocorreram em virtude da semeadura tardia, visto que a época de plantio pode influenciar bastante a produção de MS de milho. Broyles e Fribourg (1959) apontaram o plantio tardio como sendo limitante à obtenção de máxima produção de milho, tendência verificada também por Ferraris, Norman e Andrews (1973), que observaram que com o plantio tardio ocorre uma redução no tempo para a planta iniciar o florescimento. Como consequência, ocorrerá menor produção de MS e uma diminuição no número de perfilhos, evidenciando um efeito negativo do fotoperíodo, da temperatura e da umidade nessa época do ano. Um outro fator que pode ter contribuído para os menores rendimentos seria a não

realização de adubações de plantio e de cobertura pois neste ensaio aproveitou-se apenas a adubação residual da cultura anterior, conforme proposto por Scalea (1995) ou seja, plantio de milho em sucessão a uma cultura de verão, que em nosso caso foi o feijão. O rendimento médio do feijão foi de 1.177 e 865kg/ha para as cvs. jalo e roxinho, respectivamente.

TABELA 7 - Rendimento de matéria seca (kg/ha) de milho em função de época de semeadura e cultivar.

Época de semeadura	Cultivar		
	milho comum	BN 2	CMS 02
1 - 22 / 2	1941,1 aA	1544,8 aB	1576,0 aB
2 - 14 / 3	1093,0 bB	1552,9 aA	1030,5 bB
3 - 03 / 4	208,6 cA	355,1 bA	363,4 cA
4 - 23 / 4	49,6 cA	71,9 bA	32,5 cA
Total	3.292,3	3.524,7	3.002,4
CVa 25,38		CVb 24,91	

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas diferentes nas linhas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

5.3 Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido

As cultivares de milho não diferiram quanto ao teor de PB, cuja média foi de 22,5% (Tabela 8). Estes valores são superiores aos encontrados por Mattos (1995), que obteve os maiores valores no primeiro corte do milho e do teosinto (19,42%) e no 6º corte do capim-sudão (17,70%). No entanto, valores de 15,4% de PB no primeiro corte do milho foi determinado por Prates, Lebout e Rofler

(1975), tendo a média dos demais cortes caído para 10,30%. Posteriormente, Freitas e Saibro (1976) encontraram teores de 19,6% de PB na MS de milho.

A maior concentração de FDN foi encontrada na cultivar CMS 02 (Tabela 8). Neste sentido, a cultivar milho comum seria a de melhor valor forrageiro, pois seu teor de FDN foi inferior ao das demais cultivares. Não houve diferenças significativas entre as cultivares de milho, em relação à FDA, a média das três cultivares foi de 40,8% (Tabela 8).

À medida que avança a época de semeadura, do verão (22/2) para o outono (23/4), ocorre um aumento no teor de PB das cultivares de milho (Tabela 9). Essa elevação ocorreu possivelmente graças ao efeito de concentração da PB, pois os rendimentos de MV e de MS reduziram sensivelmente da época 1 para a época 4 (Tabelas 6 e 7). Da mesma forma, outros autores relatam redução do teor de PB com o avanço da idade do milho (Ferraris e Norman, 1973; Stobbs, 1975; Prates, Lebout e Rofler, 1975; Duarte 1980; Mc Cartor e Rouquette Jr., 1977; Hart 1967). Pereira et al. (1993) determinaram, em um primeiro plantio realizado em 29/3, rendimentos de PB de 1,37t/ha. O teor de PB na MS foi de 16,7%, sendo que em um segundo plantio realizado em 25/4 o rendimento de PB foi de 0,93t/ha, com 10,8% de PB, evidenciando, desta forma, o efeito da época de semeadura no rendimento e concentração de PB na forragem de milho.

Pelos dados da Tabela 9 observa-se que os maiores teores de FDN (70,06%) foram encontrados na forragem de milho semeado na época 1, diferindo significativamente daquele semeado na época 3, que foi de 64,87%. Esse comportamento provavelmente decorre do fato de que com as maiores intensidades de luz e temperatura e maior fotoperíodo no verão, portanto maior evapotranspiração, há maior produção de MS, porém mais fibrosa. Por outro lado, Thiago et al. (1997) relatam valores de 55,4% de FDN na forragem de milho, no verão.

Houve uma considerável redução no teor de FDA das cultivares de milho semeadas em 23/4, em relação ao plantio ocorrido em 22/2, seguindo o mesmo comportamento da FDN (Tabela 9).

TABELA 8 - Teores (%) de proteína bruta (PB) na MS fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das cultivares de milho.

Cultivar	PB	FDN	FDA
milho comum	22,58 a	66,85 b	40,87 a
BN 2	22,26 a	67,19 ab	41,01 a
CMS 02	22,81 a	68,80 a	40,53 a
CVb	4,61	3,22	7,31

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

TABELA 9 - Teores (%) de proteína bruta (PB) na MS fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de milho, em função de época de semeadura.

Época de semeadura	PB	FDN	FDA
1 - 22 / 2	19,58 c	70,06 a	43,56 a
2 - 14 / 3	21,23 b	68,82 ab	42,27 ab
3 - 03 / 4	24,39 a	64,87 c	39,73 bc
4 - 23 / 4	24,98 a	66,71 bc	37,74 c
CVa	6,69	2,59	8,32

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

5.4 Teores de K, Ca, P e Mg.

A concentração média de K na MS não diferiu entre as cultivares de milho, sendo o valor médio de 2,45%. Por outro lado, houve flutuações nos teores de K na MS de milho da época de semeadura 1 à época 4 (Tabela 10). Teores de K equivalentes aos registrados neste trabalho foram encontrados por Mattos (1995) em um ensaio de campo. Também Stobbs (1975) determinou um valor relativamente alto de 3,87% de K na MS de milho.

Os teores mais elevados de Ca observados neste trabalho foram registrados nas épocas de semeadura tardias (Tabela 10). Valores bem abaixo destes foram relatados por Freitas e Dufloth (1988), sendo 0,25% de Ca na MS, no verão e 0,24% de Ca na MS, no outono. Teores médios de 0,71; 0,73 e 0,47% de Ca na MS de milho, capim-sudão e teosinto, respectivamente, foram encontrados por Mattos (1995). Anteriormente, Gupta, Singh e Sharda (1981) determinaram valores mais elevados, algo em torno de 1,05% de Ca. Salcedo, Sampaio e Andrade (1982) encontraram teores de Ca variando de 0,22 a 1,31%, sendo, no entanto, estes valores inferiores ao teor médio de Ca das cultivares de milho do presente trabalho que foi de 1,42%.

TABELA 10 - Teores (%) de K e Ca na MS de milho em função de época de semeadura.

Época de semeadura	K	Ca
1 - 22 / 2	2,91 a	1,20 b
2 - 14 / 3	2,51 b	1,27 b
3 - 03 / 4	2,74 ab	1,57 a
4 - 23 / 4	1,66 c	1,64 a
CVa	20,44	7,90

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Houve interação significativa entre épocas de semeadura e cultivares de milho, sendo que para todas as cultivares a menor concentração de P na MS foi determinada na época de semeadura 4 (Tabela 11). Este fato provavelmente está relacionado com a diminuição de umidade no solo, que afetou a movimentação de P no solo provocando redução nos teores de P na forragem.

Flutuações no teor de P semelhantes às determinadas neste trabalho foram relatadas por Freitas e Dufloth (1988), quando a concentração de P na MS foi de 0,17% no verão e 0,14% no outono. Mattos (1995), em experimento de campo com cortes de fevereiro a julho, constatou uma tendência de aumento dos teores de P, com valores mais altos registrados nos últimos cortes de milho e teosinto, com valores médios situando-se ao redor de 0,22% para o milho e 0,20% para o teosinto e capim-sudão. Também Stobbs (1975) registrou valores de 0,20% de P em milho. No presente estudo, os teores médios de P foram de 0,24% para a cultivar BN 02 e 0,25% para as cultivares milho comum e CMS 02.

Nas três cultivares, a concentração de Mg foi crescente à medida que se avançou na época de plantio, alcançando valores expressivos para todas as cultivares semeadas na época 4 (Tabela 11).

Salcedo, Sampaio e Andrade (1982) verificaram que as concentrações de K tiveram uma interação negativa com as de Ca e Mg na MS de milho, característica também observada neste trabalho.

TABELA 11 - Teores (%) de P e Mg na MS de milho em função de época de semeadura e cultivar.

Época semeadura	Milheto comum		BN 2		CMS 02	
	P	Mg	P	Mg	P	Mg
1 - 22 / 2	0,27 aA	0,40 cA	0,28 aA	0,39 cA	0,29 aA	0,37 cA
2 - 14 / 3	0,28 aA	0,48 bcA	0,25 abAB	0,42 cAB	0,24 abB	0,39 cB
3 - 03 / 4	0,26 abAB	0,55 bA	0,23 abB	0,53 bA	0,28 abA	0,58 bA
4 - 23 / 4	0,22 bA	0,70 aA	0,21 bA	0,65 aA	0,22 bA	0,70 aA
CVa					13,26	15,18
CVb					6,96	6,87

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas diferentes nas linhas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

6 Conclusões

1. Na região de Lavras(MG), recomenda-se o cultivo de milho em sucessão à cultura do feijão das águas, utilizando-se as cvs. milho comum e BN 2, semeadas até meados do mês de março, reforçando-se a adubação com cobertura de nitrogênio e potássio.

2. Os estudos devem ser repetidos no tempo para se obter resultados que proporcionem uma recomendação mais segura aos agricultores.

7 Referências Bibliográficas

- BEATY, E.R.; SMITH, Y.C.; Mc CREETY, R. A . Effect of cutting height and frequency on forage production of summer annuals. *Agronomy Journal*, Madison, v. 57, n.2, p. 277 - 279, Mar./Apr., 1965.
- BREMNER, J. M. Total nitrogen. In: BLACK, C. A. , (ed.) *Methods of soil analysis*. Madison: American Society of Agronomy, 1965. Pt.2, cap. 83, p. 1149 - 1178.
- BROYLES, K. R.; FRIBOURG, J. A . Nitrogen fertilization and cutting management of sudangrass and millets. *Agronomy Journal*, Madison, v.51, n. 5, p.277 - 279, May., 1959.
- CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G. C.; VILELA, E. de A . Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, M. G. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 4, n. 1, p. 46 - 55, jan./jun., 1980.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4ª Aproximação*. Lavras: PETROBRÁS, 1989. 159 p.
- DUARTE, C. M. L. *Avaliação de forrageiras perenes de verão e milheto [Pennisetum americanum (L.) Leeke] cv. comum integrados em sistema de produção animal em pastagens*. Porto Alegre: UFRGS, 1980. 149p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).

- FERRARIS, R.; NORMAN, M. J.T. Adaptation of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) to coastal New South Wales 2. Productivity under defoliation. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, Melbourne, v. 13, n.65, p. 692-699, Dec., 1973.
- FERRARIS, R.; NORMAN, M. J.T. ANDREWS, A. C. Adaptation of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) to coastal New South Wales 1. Preliminary evaluation. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, Melbourne, v. 13, n. 65, p. 685-691, Dec., 1973.
- FREITAS, E. A .G.; DUFLOTH, J. H. Pastagem de milheto na produção de leite; um experimento com capim italiano como pasto de verão-outono. *Agropecuária Catarinense, Florianópolis*, v. 1, n.2, p. 20-22, jun., 1988.
- FREITAS, E. A .G. de; SAIBRO, J. C. de. Digestibilidade "in vitro" e proteína de cultivares de sorgo e milheto forrageiros para pastejo. *Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório, Porto Alegre*, v.3, p. 317-330, jul., 1976.
- GUPTA, P. C.; SINGH, K.; SHARDA, D. P. Note on the *in vivo* studies on the nutritive value of pearl millet, pearl millet - cowpea forrage mixture and its silage. *Indian Journal of Animal Science*, New Delhi, v. 51, n. 12, p. 1166 - 1167, Dec., 1981.
- GUTERRES, E. P.; SAIBRO, J.C. de; GOMES, D.B.; LEAL, T.C., BASSOLS, P.A. Manejo em milheto e sorgo para pastejo. *Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório, Porto Alegre*, v.3, p. 305 - 316, jul., 1976.
- HART, R. H. Digestibility, morphology, and chemical composition of pearl millet. *Crop Science*, Madison, v. 7, n. 6, p. 581 - 584, Nov./Dec., 1967.
- KICHEL, A .; MACEDO, M. C. M. Milheto: a opção forrageira para alimentar animais na época da seca. *A Lavoura*, Rio de Janeiro, n. 617, p. 20-21, jun., 1996.
- MATTOS, J. L. S. Comportamento de *Pennisetum americanum* (L.) Leeke, *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf e *Euchlaena mexicana* Schrad sob diferentes regimes hídricos e doses de nitrogênio. Lavras:UFLA, 1995. 96p. (Dissertação-Mestrado em Zootecnia).

- Mc CARTOR, M.M.; ROUQUETTE Jr., F. M. Grazing pressures and animal performance from pearl millet. *Agronomy Journal*, Madison, v. 69, n. 6, p. 983 - 987, Nov./Dec., 1977.
- MELA, S. C. Sucessões de culturas para produção de forragens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8, Piracicaba, 1986, *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 231 - 242.
- MESQUITA, E. E. Efeito de doses de nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes e de forragem de milheto [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke]. Lavras: UFLA, 1996. 86 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- MOORE, J. A.; POORE, M. H.; SWINGH, R. S. Standard operation procedures "in situ" NDF determinations. *Journal of Animal Science*, Champaign, 65, p. 487, 1987. (Suplemento, 1).
- PEREIRA, O. G.; GOMIDE, J. A.; OBEID, J. A. Competição de aveia (*Avena sativa*), milheto (*Pennisetum americanum* L.) e de um híbrido de *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*, cultivados em sucessão e respectivos valores nutritivos sob a forma de verde picado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 315.
- PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, A. C.; VALADARES FILHO, S.C. Produtividade e valor nutritivo de aveia (*Avena sativa*), milheto (*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, jan./fev., 1993.
- PRATES, E.R.; LEBOUT, E.M.; ROFLER, R.E. Efeito da frequência de corte sobre a produção e valor nutritivo de milheto e de sorgo *Sudax Dekalb* como forrageiras de verão no Rio Grande do Sul. *Revista da Faculdade de Agronomia da UFRGS*, Porto Alegre, v. 1, n.1, p. 133 - 147, 1975.
- SAIBRO, J. C. de; MARASCHIN, G. E.; BARRETO, I. L. Avaliação do comportamento produtivo de cultivares de sorgo, milho e milheto forrageiros no Rio Grande do Sul. *Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório*, Porto Alegre, v. 3, p. 290-304, jul., 1976.

- SALCEDO, I. H.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ANDRADE, A. Fontes de fósforo e potássio na fertilização de milho em solo podzólico vermelho - amarelo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 6, n. 3, p. 215 - 219, set./dez., 1982.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análise química em planta**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 56 p.
- SAS INSTITUTE. **Sas Users guide: Statistics 5** ed. Cary, North Carolina: Inc, 1985, 756 p.
- SCALEA, 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.
- SEIFFERT, M.F.; PRATES, E.R. Forrageiras para ensilagem. II. Valor nutritivo e qualidade de silagem de cultivares de milho (*Zea Mays*, L.), sorgos (*Sorghum* sp.) e milhetos (*Pennisetum americanum*, Schum). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 7, n. 2, p. 185-195, 1978.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 1981. 166 p.
- SILVA, V. P. S. da; GOMES, D. B.; GUTERRES, E. P. Competição entre sorgos e milhetos para pastejo efetuada em Tupanciretã no período de 1972/73. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório**, Porto Alegre, v. 2, p. 355-359, mar., 1975.
- SILVA, V. P. S. da; GOMES, D. B.; GUTERRES, E. P.; CALLIARI, R. A.; BASSOLS, P. A.; NABINGER, C. Competição entre sorgos e milhetos para pastejo realizada em Tupanciretã e Vacaria em 1973/74. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório**, Porto Alegre, v. 2, p. 301-309, mar., 1975a.
- SILVA, V. P. S. da; CALLIARI, R. A.; GOMES, D. B.; GUTERRES, E. P.; PEREZ, P. dos S.; MURO, E. L.; BASSOLS, P. A.; NABINGER, C. Competição entre sorgos, milho e milhetos para silagem, realizada em Vacaria, Tupanciretã e São Gabriel em 1973/74. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório**, Porto Alegre, v.2, p. 311 - 320, mar., 1975b.

- SILVEIRA, C.A.M.; SAIBRO, J.C. de; MARKUS, R. Efeito do nitrogênio e regimes de corte sobre o rendimento e qualidade de milho e sorgo forrageiro sob condições de déficit hídrico. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 13, n. 2, p. 141 - 152, 1984.
- STOBBS, T. H. A. A comparison of zulu sorghum, bulrush millet and white panicum in terms of yield, forage quality and milk production. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, Melbourne, v.15, n. 73, p. 211-218, Apr., 1975.
- THIAGO, L. R. L. S.; SILVA, J.M da; GOMES, R.F.C.; MACEDO, M.C. M.; PORTO, J. C. A. ; ARRUDA, Z. J. de. Pastejo de milho e aveia para a recria e engorda de bovinos. Campo Grande: EMBRAPA - CNPGC, 1997. 33p. (Boletim de pesquisa, 6).
- VILELA, E. de A. ; RAMALHO, M. A. P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, v.3, n.1, p. 71 - 79, jan./jun., 1979.

CAPÍTULO 3

FORMAÇÃO DE PASTAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA USANDO MILHETO COMO CULTURA ACOMPANHANTE

1 Resumo


O trabalho foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), avaliando-se a produção e o valor forrageiro de milho e de capim-tanzânia, associados, na formação de pastagem. Efetuou-se a adubação de plantio de acordo com os resultados da análise de solo e exigência das forrageiras, sendo realizada uma única adubação nitrogenada em cobertura durante o período experimental. Os tratamentos avaliados foram quatro combinações de mistura de sementes, numa densidade de semeadura básica de 8kg/ha, de tanzânia/milho: (08/00; 05/03; 04/04 e 03/05kg/ha) e três frequências de corte (3 cortes - 40, 70 e 100 dias após a semeadura; 2 cortes - 50 e 100 dias após a semeadura; 1 corte - 100 dias após a semeadura), no delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, alocando-se as densidades de semeadura nas parcelas principais e as frequências de corte nas subparcelas. Não foram constatadas diferenças entre as alturas de perfilhos de milho em função das densidades de semeadura, porém quando cortado em épocas distintas houve grande variação. O tanzânia apresentou maior altura de perfilhos no plantio exclusivo. O número de perfilhos de milho e de tanzânia aumentou com o aumento das frequências de corte. As produções de MV e de MS da associação entre milho e tanzânia foram maiores quando comparadas aos rendimentos do tanzânia puro. Já os maiores teores de MS foram verificados na frequência de corte I, nos tratamentos da associação tanzânia e milho. A concentração de PB aumentou com o aumento do número de cortes. Os teores de FDN e FDA de milho e de tanzânia reduziram com o aumento da frequência de corte, porém na consorciação,

verifica-se valores semelhantes nos teores de FDN e de FDA e uma pequena redução no teor de PB, quando comparados aos teores de tanzânia puro.

THE ESTABLISHMENT OF TANZANIA GRASS PASTURE'S USING MILLET AS A COMPANION CROP

2 Abstract

The trial was conducted in an area of the Animal Science Department at the 'Universidade Federal de Lavras' (UFLA). Yield and forage quality of millet and tanzania-grass were evaluated for pasture formation. Soil fertilization was done according to the results of soils' analysis and plant requirements. It was performed a single nitrogen top dress fertilization over the experimental period. The treatments evaluated were four seed mixture combination based on sowing densities of 8 Kg/ha of tanzania/millet (08/00; 05/03; 04/04 and 03/05 Kg/ha) and three cutting frequencies (40, 70 and 100 day after sowing: 2 cuttings - 50 and 100 day after sowing, and 1 cutting - 100 day after sowing) in a randomized block design distributed in a split-plot scheme. It was allocated sowing densities in the main plots and cutting frequencies in the subplots. No differences were found for heights of millet tillers in terms of sowing densities. However there was a great variation when the plants were cut at different times and tanzania presented higher tillers when cultivated alone. The tiller number of millet and tanzania became greater in number as cutting frequencies increased. The yields of green forage and DM of millet combined with tanzania were higher than that for pure tanzania stand. However the highest DM contents were verified at cutting frequency I in the treatments where tanzania was associated with millet. The CP, NDF and ADF of millet and tanzania decreased with increasing cutting frequency but in the association, similar values for NDF and ADF were observed. There was a small decrease in CP content when millet was in association with Tanzania.



3 Introdução

A consorciação pode ser entendida como sendo o cultivo de duas ou mais espécies forrageiras, freqüentemente gramíneas e leguminosas, havendo competição entre as espécies. É considerada uma prática comum nos países em desenvolvimento porque pode levar a produções maiores do que as culturas em monocultivo (Clark e Myers, 1994). Este aumento da produtividade resulta do melhor uso do solo, aproveitando os recursos disponíveis para o crescimento.

No método de formação de pastagens associadas com culturas acompanhantes ou companheiras, emprega-se comumente as gramíneas forrageiras, principalmente as do gênero *Brachiaria*, com as culturas de milho (*Zea mays* L.), sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.], arroz (*Oryza sativa* L.) e milheto [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke]. Esse método, nos anos recentes, foi denominado de Sistema Barreirão de Renovação de Pastagens (Kluthcouski et al., 1991). Estas culturas graníferas são empregadas, nesse caso, para a produção de grãos e de palhada que funciona como cobertura morta. Almeida, Garcia e Chaves (1996), estudando várias espécies para a produção de cobertura morta para o controle da erosão e de plantas invasoras, constataram que o milheto foi a cobertura que melhor controlou as invasoras, com uma maior produção de MS. Valero, Pizarro e França (1971), avaliando a produção de seis leguminosas solteiras e consorciadas com gramíneas tropicais, concluíram que no consórcio as leguminosas produziram menos MS e que não havia presença de plantas invasoras.

Em São Paulo, Mato Grosso do Sul e Goiás, o sistema de plantio usando milheto e uma espécie perene está sendo testado, conforme relatos de Tshako

(1996)¹ e Kichel (1997)². O processo de plantio segue, em linhas gerais, o Sistema Barreirão, consistindo na mistura de sementes de milho com as sementes de outra espécie forrageira que se quer estabelecer, geralmente, mas não necessariamente uma espécie perene, e o plantio posterior. As sementes de milho participam numa pequena proporção, entre 2 e 3kg/ha (Tshako, 1996)¹. Transcorrido um período de 6 a 7 semanas (42 a 49 dias), faz-se um primeiro pastejo ou corte, leve, possibilitando assim a rebrota do milho e da espécie consorciada, repetindo-se esta ação duas a três vezes até o final do ciclo do milho, quando, então, a outra espécie fica estabelecida. Naturalmente, a competição exercida pelo milho sobre a outra espécie, e vice-versa, não pode ser ignorada, porém a sua magnitude dependerá da quantidade de sementes de uma e de outra espécie que será utilizada na mistura.

Em Mato Grosso do Sul tem sido testado um sistema de recuperação de pastagens diferente do anteriormente citado. Naquele caso, efetua-se a semeadura do milho no início da estação das águas, na base de 20 a 25kg/ha de sementes, adicionando-se em torno de 2kg/ha de sementes puras viáveis de *Brachiaria decumbens* Stapf. No caso da *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu, não se conseguiu um bom stand na recuperação da pastagem com milho. Porém, existem experiências bem sucedidas de recuperação de *Brachiaria brizantha* com milho em solos arenosos e mistos, com boas reservas de sementes no solo. Com o decorrer dos anos, o milho tem pago os custos básicos de formação, preparo do solo e adubação, na proporção de 40 a 80% dos custos totais da recuperação da pastagem, no primeiro ano (Kichel, 1997)².

¹ Comunicação pessoal. Tshako, A.T. (Técnico de Sementes Matsuda S/A, Alvares Machado - SP).

² Comunicação pessoal. Kichel, A.N. (Pesquisador da EMBRAPA/CNPQC, Campo Grande - MS).

Assim sendo, com objetivo de usar esta prática, estudou-se o comportamento de milho e de tanzânia em cultivo associado, visando a formação de pastagem do capim-tanzânia.

4 Material e Métodos

4.1 Localização do experimento

O trabalho foi conduzido no período de outubro 1997 a fevereiro de 1998 em área experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), situada a 21°14'30" de latitude sul e 45°00'10" de longitude oeste, com altitude média local de 910m (Castro Neto, Sedyama e Vilela, 1980).

4.2 Caracterização edafoclimática

O clima da região sul de Minas Gerais enquadra-se no tipo Cwb da classificação de Köppen. A precipitação pluviométrica média anual é de 1493,2mm e o ano apresenta duas "estações" bem delimitadas: época das secas, de abril a setembro, e época das chuvas, de outubro a março. A temperatura média anual é de 19,36°C, com máxima de 26°C e mínima de 14,6°C (Vilela e Ramalho, 1979).

A precipitação média mensal no período experimental, bem como os valores médios mensais de temperaturas máximas, médias e mínimas encontram-se na Tabela 12.

O solo da área experimental classifica-se como latossolo roxo argiloso, com topografia levemente ondulada. Os resultados da análise de solo são apresentados na Tabela 13.

TABELA 12 - Precipitação pluviométrica e temperaturas máximas, médias e mínimas no período experimental.

Meses	TEMPERATURA °C							
	Precipitação (mm)		Média do ar		Média das máximas		Média das mínimas	
	ocorrida	normal*	ocorrida	normal*	ocorrida	normal*	ocorrida	normal*
Set./97	38,8	72,5	22,1	19,0	30,1	25,4	16,1	13,6
Out./97	164,1	126,0	22,4	20,4	29,6	27,2	16,7	15,6
Nov./97	194,8	213,0	23,2	20,9	29,8	27,2	19,0	16,6
Dez./97	253,6	295,8	22,9	21,1	28,9	27,3	18,7	17,5
Jan./98	149,5	272,1	23,3	21,7	29,6	27,8	18,9	17,7
Fev./98	159,0	192,3	23,7	22,1	30,3	28,4	19,4	17,9

* Normais - padrão no período de 1961/90 para Lavras, obtidas a partir de dados coletados pela estação climatológica da UFLA.

TABELA 13 - Resultados da análise de solo da área experimental.*

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>RESULTADOS</u>	<u>INTERPRETAÇÃO</u>
pH em Água	6,0	Acidez Fraca
P (ppm)	17,0	Médio
K "	106,0	Alto
Ca (meq/100 cc solo)	3,8	Médio
Mg "	0,6	Médio
Al "	0,0	Baixo
V (%)	59,0	Média
<u>Mat. Org.</u> "	<u>3,5</u>	<u>Alta</u>

* Análises efetuadas no Laboratório de Análises de Solos do DCS - UFLA.

4.3 Tratamentos

Os tratamentos avaliados foram os seguintes:

- quatro combinações de mistura de sementes de tanzânia/milheto - 08/00, 05/03, 04/04, 03/05kg/ha, tendo como base uma densidade de semeadura padrão de 8kg/ha de sementes de bom valor cultural de tanzânia. Neste trabalho estas combinações serão referidas como densidades de semeadura;
- Três frequências de corte das espécies forrageiras:
 - . um corte: 100 dias após a semeadura,
 - . dois cortes: 50 e 100 dias após a semeadura,
 - . três cortes: 40, 70 e 100 dias após a semeadura.

4.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em um esquema de parcelas subdivididas sendo que as densidades de semeadura constituíram as parcelas e as frequências de corte, as subparcelas.

4.5 Dimensões do experimento

As subparcelas apresentavam 5,0m de comprimento por 4,0m de largura, com área total de 20m². Em cada subparcela foram semeadas 10 linhas espaçadas de 0,4m. Constituíram as bordaduras das subparcelas duas linhas de cada margem e 1,0m de cada cabeceira, sendo a área útil da subparcela de 7,2m² (2,4 x 3,0m). Cada parcela foi constituída de três subparcelas e cada bloco de quatro parcelas. A área dos blocos foi de 240m², sendo a área total dos carregadores de 144m², totalizando 1104m² de área experimental.

4.6 Instalação e condução do experimento

4.6.1 Preparo do solo e adubação de formação

Em outubro de 1997 foram efetuadas gradagens com grade aradora e niveladora da área experimental, sem a necessidade de aplicação de calcário, conforme resultados da análise de solo (Tabela 13). Com base nestes resultados, na véspera da semeadura procedeu-se a adubação nos sulcos de plantio, na base de 25; 50 e 65kg/ha de N, P e K, sob as formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

4.6.2 Semeadura

No dia 28/10/97 foi efetuado o plantio, semeando-se milho e tanzânia no mesmo sulco de plantio, de acordo com os tratamentos propostos, sendo que as sementes foram misturadas previamente.

4.6.3 Controle de plantas daninhas, combate às formigas e adubação nitrogenada em cobertura

Os tratos culturais foram realizados através de três capinas manuais durante a condução do experimento, procedendo-se o combate às formigas, utilizando-se iscas formicidas à base de dodecacloro. A adubação nitrogenada em cobertura, na base de 35kg N/ha, na forma de sulfato de amônio, foi aplicada em todos os tratamentos aos 40 dias após a sementeira.

4.7 Determinações por ocasião da colheita

4.7.1 Altura de planta

Foram tomadas as alturas de seis plantas de milho e seis plantas de tanzânia na área útil de cada subparcela, medindo-se do nível do solo ao horizonte visual das folhas.

4.7.2 Densidade de perfilhos

Em dois metros de linha da área útil determinou-se o número total de perfilhos para ambas as culturas, para posterior estimativa da densidade de perfilhos por m².

4.7.3 Separação botânica das espécies

No momento da colheita procedeu-se a separação das espécies. O milheto, sendo uma gramínea anual e o tanzânia, perene, apresentam diferenças morfológicas que torna possível a separação segura das mesmas.

4.7.4 Rendimento de massa verde

Após a colheita realizada manualmente com cutelo, a forragem da área útil da subparcela foi pesada em balança do tipo dinamômetro para a determinação da produção de MV por ha.

4.7.5 Teor e rendimento de matéria seca

Após a determinação do peso verde retirou-se amostras de cerca de 500g, de cada subparcela, levando-as para uma estufa de ventilação forçada a 65°C por um período de 4 a 5 dias até peso constante, obtendo-se assim o teor de MS da forragem verde. O rendimento de massa verde multiplicado pelo teor de MS fornece o rendimento de MS por ha. Posteriormente, as amostras foram moidas em moinho do tipo Willey com peneira de 30 mesh e acondicionadas em potes de plástico para análises posteriores.

4.8 Determinação da composição química do forragem

4.8.1 N total para estimativa da proteína bruta

O N total da forragem foi determinado pelo método micro-Kjeldhal descrito por Bremner (1965), de acordo com Silva (1981).

4.8.2 Fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido

A fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas segundo a metodologia descrita por Van Soest, modificada por Moore, Poore e Swingh (1987), com a introdução da técnica do saco de nylon ("Nylon bag") de malha 48mm.

4.9 Análise estatística

Foram calculadas as médias dos dados obtidos de todas as variáveis estudadas, exceto as produções de MV e de MS que foram somadas, dos cortes das frequências 2 e 3. As análises estatísticas dessas médias e totais foram processadas usando o programa SAS (SAS Institute Inc., 1985). O teste Tukey a 5% de probabilidade foi empregado para a comparação de médias. As variáveis estudadas foram analisadas segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b_j + tb_{ij} + t'_k + tt'_{ik} + e_{ijk}$$

em que

- Y_{ijk} = observação referente à frequência de corte k na densidade de semeadura i , no bloco j ;
- μ = média geral;
- t_i = efeito da densidade de semeadura i , $i = 1,2,3,4$ densidades;
- b_j = efeito do bloco j , $j = 1,2,3,4$ blocos;
- tb_{ij} = erro experimental na parcela (erro a);
- t'_k = efeito da frequência de corte k , $k = 1,2,3$;
- tt'_{ik} = interação da densidade de semeadura i com a frequência de corte k ;
- e_{ijk} = erro experimental na subparcela (erro b).

5 Resultados e Discussão

5.1 Milheto

5.1.1 Altura e densidade de perfilhos de milheto

Não foram detectadas diferenças significativas entre as alturas de perfilhos de milheto em função das densidades de semeadura. Por outro lado, houve uma variação muito grande na altura de perfilhos quando o milheto foi cortado em épocas distintas (Tabela 14). À medida que se aumentou a frequência de corte houve uma considerável redução na altura média dos perfilhos.

Em estudos de Silva, Gomes e Guterres (1975), a altura média do milheto foi de 70, 95, 115 e 79cm no primeiro, segundo, terceiro e quarto cortes,

respectivamente, de modo que do primeiro ao terceiro corte houve aumento da altura das plantas, diminuindo em seguida, comportamento atribuído à realização de adubação com N, P e K após o primeiro corte. Por outro lado, Freitas e Dufloth (1988) observaram altura de plantas de milho oscilando de 80cm no primeiro corte a 110cm no segundo e terceiro cortes. Silveira e Brandes (1984) encontraram alturas de planta de milho variando de 2,19 a 2,61m em corte realizado no estágio de grão pastoso, estes valores aproximam-se do da frequência de corte I deste estudo. Em um trabalho conduzido em Lavras-MG foram observadas alturas de plantas de 3,02; 3,03; 2,08 e 2,16m para capim-sudão, milho, teosinto e milho, respectivamente, por ocasião da ensilagem (Chaves, 1997), sendo que o valor encontrado para a altura de planta de milho foi superior em cerca de 70cm a do observado na frequência de corte I do presente trabalho (Tabela 14). A menor altura de planta de milho aqui relatada provavelmente resultou da competição com as plantas de tanzânia.

As densidades de perfilhos não diferiram entre as densidades de semeadura. Já nas frequências de corte II e III estes números praticamente dobraram em comparação à frequência de corte I (Tabela 14).

Mesquita (1996) registrou um maior número de perfilhos no método de semeadura a lanço, variando de 91,00/m² a 161,25/m². Já no método de semeadura em linhas, com espaçamento de 0,40m, o número médio de perfilhos foi de 85,4/m², superior aos registrados neste trabalho.

TABELA 14 - Altura (m) e densidade de perfilhos (n°/m^2) de milho em função da frequência de corte.

<u>Frequência de corte</u>	<u>Altura</u>	<u>Densidade</u>
UM CORTE	2,31 a	38,12 b
DOIS CORTES	1,51 b	68,22 a
TRÊS CORTES	0,84 c	69,23 a
CVb	14,46	26,96

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

5.1.2 Rendimento de massa verde e teor e rendimento de matéria seca do milho

O rendimento de MV não diferiu estatisticamente entre as densidades de semeadura de milho, no entanto entre as frequências de corte houve diferenças significativas (Tabela 15). A produção de MV de milho na frequência de corte II foi a mais elevada, seguida pela frequência III e, por último, pela frequência I (Tabela 15). A menor produção registrada na frequência I já era esperada por estar a forragem em ponto de maturação de sementes no momento do corte.

Chaves (1997) registrou rendimentos de MV de 19,71; 30,09; 43,23 e 32,22t/ha para capim-sudão, milho, teosinto e milho, respectivamente, no momento da ensilagem. Estudando altura e frequência de corte de milho, Ferraris e Norman (1973) concluíram que nos cortes mais frequentes, a cada 3 semanas, a produção de folhas era maior e de melhor qualidade. Entretanto, a produtividade total foi favorecida no manejo de corte menos intenso, entre 30 e 50cm de altura, com aumento no intervalo entre cortes para 6 semanas.

Contrariamente ao observado para o rendimento de MV, o teor e o rendimento de MS foram maiores na frequência de corte I (Tabela 15). Isto já era esperado, pois com o corte tardio a planta encontrava-se com os grãos no estágio de maturação fisiológica, portanto bastante desidratada, contribuindo desta forma para os maiores teores e rendimentos de MS. Chaves (1997) obteve rendimento de 10,35t/ha de MS de milho no ponto de ensilar. Anteriormente, Mesquita (1996) determinou um rendimento de MS de 8,07t/ha para o milho semeado a lanço, enquanto na semeadura em linhas os rendimentos foram de 9,35; 7,39 e 7,05t/ha para espaçamentos entre linhas de 0,40, 0,80 e 1,20m, respectivamente. Segundo o autor, à medida que se reduziu o espaçamento entre linhas ocorreu um acréscimo na densidade de perfilhos, em função das distâncias menores entre linhas, numa mesma densidade de semeadura, ocorrendo uma menor competição dentro da linha, propiciando um maior perfilhamento e, como conseqüência, um maior rendimento de MS.

O estágio de desenvolvimento da planta no momento do corte ou pastejo afeta o seu teor e rendimento de MS. Guterres et al. (1976) encontraram rendimentos de 5,8t/ha com 11,2% de MS no estágio vegetativo; 10,4t/ha com 14,6% de MS no estágio de emborrachamento e 13t/ha com 20,3% de MS no estágio de florescimento do milho. Silveira, Saibro e Markus (1984) também registraram resultados semelhantes. Dorow e Quadros (1994) determinaram um rendimento médio de MS de milho em pastejo, no verão, de 3,2t/ha, semelhante ao encontrado neste estudo na frequência de corte III.

Portanto, pelos dados da Tabela 15 observa-se que o maior teor e rendimento de MS foi registrado na frequência de corte I. Todavia, possivelmente a frequência de corte II, com a maior produção de MV e valores intermediários para teor e rendimento de MS, seja a recomendada porque com apenas um corte o teor e rendimento de MS são maiores, embora a forragem seja de baixa qualidade.

TABELA 15 - Rendimento (t/ha) de massa verde (MV) e teor (%) e rendimento (t/ha) de matéria seca (MS) de milho em função de frequência de corte.

Frequência de corte	Rend. MV	Teor MS	Rend. MS
UM CORTE	20,03 c	42,74 a	8,48 a
DOIS CORTES	37,58 a	17,53 b	5,66 b
TRÊS CORTES	28,85 b	12,65 c	3,25 c
CVb	15,23	13,15	15,40

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

5.1.3 Teores em % na MS de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da forragem de milho

Assim como em todas as demais variáveis analisadas neste estudo, as densidades de semeadura também não influenciaram o teor de PB da forragem de milho. Entretanto, diferenças significativas foram constatadas entre as frequências de corte. A menor concentração de PB foi obtida no milho colhido aos 100 dias após a semeadura, na frequência de corte I, em decorrência do avançado estágio de maturação das plantas. Outro aspecto a ser considerado é a lignificação dos tecidos em função da maturidade da planta, que também provoca uma diminuição no teor de PB da forragem. Os maiores teores de PB foram determinados nas forragens mais jovens das frequências de corte II e III (Tabela 16).

Mesquita (1996) registrou um valor médio de PB de 7,08% na MS de milho, na semeadura em linhas espaçadas de 0,40m, estando a forragem no ponto de ensilar. Tal valor é próximo do teor de PB encontrado na frequência de corte I na forragem obtida neste estudo. Silveira, Saibro e Markus (1984) relatam que

quando cortados no estágio vegetativo, os sorgos e o milho apresentaram melhor qualidade da forragem. De forma semelhante, Guterres et al. (1976) determinaram para os estádios vegetativo, emborrachamento e florescimento do milho as concentrações de 18,0; 18,8 e 12,3% de PB na MS, respectivamente, sendo verificado o mesmo comportamento nos sorgos.

Os teores de FDN e de FDA da forragem de milho (Tabela 16) foram mais elevados na frequência de corte I, em função da forragem estar mais velha e, conseqüentemente, mais lignificada, em oposição à frequência III que apresentou os menores teores, portanto uma forragem de melhor qualidade.

Teores de FDN da forragem de milho inferiores a estes, média de 55,4%, foram determinados por Thiago et al. (1997). Da mesma forma, Pimentel (1997), trabalhando com híbridos de milho e sorgo para silagens, respectivamente, registrou teores médios de FDN de 57,81 e 56,72% e de FDA de 31,37 e 34,62%.

TABELA 16 - Teores (%) de proteína bruta (PB) na MS, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de milho em função de frequência de corte.

Frequência de corte	PB	FDN	FDA
UM CORTE	7,74 c	80,55 a	53,72 a
DOIS CORTES	15,17 b	71,64 b	45,36 b
TRÊS CORTES	19,65 a	66,30 c	42,22 b
CVb	13,01	3,34	6,50

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste Tukey (P < 0,05).

5.2 Capim-tanzânia

5.2.1 Altura e densidade de perfilhos do capim-tanzânia

Houve interação significativa entre densidades de semeadura e freqüências de corte na altura de perfilhos de tanzânia, sendo observadas diferenças significativas na freqüência de corte I na densidade de semeadura 1. Nas freqüências II e III não houve diferença significativa entre as alturas de perfilhos de tanzânia (Tabela 17). Portanto, a maior altura de perfilhos de tanzânia (exclusivo) foi de 1,38m e as demais tendo média de 0,94m na freqüência de corte I, provavelmente como consequência da competição com milheto. Nas freqüências de corte II e III, as alturas de perfilhos foram semelhantes nas diferentes densidades de semeadura, variando de 0,56 a 0,66m na freqüência II e de 0,33 a 0,35m na freqüência III (Tabela 17).

À medida que diminuiu o intervalo entre os cortes de forragem da freqüência I para as freqüências II e III houve uma redução na altura de perfilhos, independente da densidade de semeadura. Santos (1997) observou um comportamento semelhante, de modo que a altura do tanzânia aumentou com o aumento do intervalo entre pastejos de 28, 38 e 48 dias em praticamente todos os períodos de avaliação, de novembro de 1995 a setembro de 1996. As alturas de planta no primeiro período de avaliação (nov.-dez./95) foram de 59,5; 62,5 e 89,8cm para os respectivos intervalos entre pastejos. Valores médios de altura de planta de seis cultivares de *Panicum maximum* Jacq. durante dois anos agrícolas e nos períodos de verão e inverno variaram entre 72 e 77cm (Ghisi, Almeida e Alcântara, 1989).

TABELA 17 - Altura de perfilhos (m) de capim-Tanzânia em função de densidade de semeadura e frequência de corte.

Densidade de semeadura	Frequência de corte		
	I	II	III
1 - 08kg T	1,38 aA	0,61 aB	0,34 aC
2 - 05kg T + 03kg M	0,98 bA	0,66 aB	0,33 aC
3 - 04kg T + 04kg M	0,94 bA	0,64 aB	0,34 aC
4 - 03kg T + 05kg M	0,90 bA	0,56 aB	0,35 aC
CVa	10,34	CVb	10,92

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas diferentes nas linhas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

O número de perfilhos de tanzânia diminuiu à medida que reduziu a sua proporção nas densidades de semeadura (Tabela 18). Na densidade de semeadura 1 (tanzânia exclusivo) ocorreu o maior número de perfilhos, enquanto nas demais densidades os números não diferiram entre si, embora com tendência de redução da densidade 2 para 4.

Por outro lado, o número de perfilhos aumentou com o aumento da frequência de corte (Tabela 19), da mesma forma que o observado para o milheto (Tabela 14).

Santos (1997) encontrou um número médio de perfilhos de tanzânia de 359 por m^2 no primeiro período de avaliação em nov./dez., sendo ligeiramente inferior ao registrado neste estudo na densidade de semeadura I, que foi de 386 perfilhos por m^2 .

TABELA 18 - Densidade de perfilhos (n°/m^2) de capim-tanzânia em função densidade de sementeira.

<u>Densidade de sementeira</u>	<u>Densidade de perfilhos</u>
1 - 08kg T	385,75 a
2 - 05kg T + 03kg M	120,64 b
3 - 04kg T + 04kg M	91,30 b
4 - 03kg T + 05kg M	78,56 b
CVa	34,22

Médias seguidas por letras diferentes na coluna não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

TABELA 19 - Densidade de perfilhos (n°/m^2) de capim-tanzânia em função da freqüência de corte.

<u>Freqüência de corte</u>	<u>Densidade de perfilhos</u>
UM CORTE	121,56 b
DOIS CORTES	179,06 a
TRÊS CORTES	206,56 a
CVb	26,08

Médias seguidas por letras diferentes na coluna não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

5.2.2 Rendimento de massa verde e teor e rendimento de matéria seca de capim-Tanzânia

Os rendimentos de MV e de MS do tanzânia, em função das densidades de sementeira e das freqüências de corte, apresentaram uma interação significativa (Tabela 20). Nas três freqüências de corte, a densidade de sementeira 1 proporcionou rendimentos de MV e de MS superiores às demais densidades. Esta ocorrência aparentemente seria esperada, pois na densidade de sementeira 1 o tanzânia é exclusivo. Nas densidades de sementeira 2, 3 e 4 os maiores

rendimentos de MV e de MS foram alcançados nas freqüências onde o intervalo entre cortes foi menor, ou seja, freqüências II e III (Tabela 20), evidenciando o efeito do corte na rebrota e no aumento da população de perfilhos (Tabela 19).

TABELA 20 - Rendimento (t/ha) de massa verde (MV) e de matéria seca (MS) de capim-tanzânia em função da densidade de semeadura e freqüência de corte.

Densidade de semeadura	Freqüência de corte (t/ha)					
	Massa verde			Matéria seca		
	I	II	III	I	II	III
1 - 08kg T	33,98 aA	29,44 aB	29,45 aB	8,02 aA	5,51 aB	4,52 aC
2 - 05kg T + 03kg M	2,92 bA	4,08 bA	5,69 bA	0,78 bA	0,84 bA	0,93 bA
3 - 04kg T + 04kg M	1,59 bA	3,94 bA	4,37 bA	0,42 bA	0,79 bA	0,65 bA
4 - 03kg T + 05kg M	0,69 bA	2,64 bA	3,70 bA	0,18 bA	0,53 bA	0,53 bA
CVa	60,50			2,32		
CVb	18,96			17,70		

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas diferentes nas linhas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Ghisi, Almeida e Alcântara (1989) registraram rendimento médio de 15,71t MS/ha de seis cultivares de *Panicum maximum*. Posteriormente, Andrade, Pedreira e Henrique (1991) determinaram uma produção média de 7,86t MS/ha de três cultivares de *Panicum maximum*. Este rendimento foi semelhante ao obtido no presente trabalho (8,02t de MS/ha) na freqüência de corte I e densidade de semeadura 1. Zago e Gomide (1982) observaram maiores rendimentos de MS de capim-colonião com cortes efetuados a intervalos de 56 e 63 dias, comparados aos cortes realizados em intervalos de 21 e 28 dias.

Em um estudo de profundidade de semeadura de espécies forrageiras tropicais, Obeid et al. (1994) registraram um rendimento médio de 4,1t de MS/ha de capim-colonião no primeiro corte aos 48 dias; porém, no segundo corte, aos 30 dias após o primeiro, a produção média de MS caiu para 3,4t/ha.

Quanto ao teor de MS, também houve interação significativa entre densidades de semeadura e frequências de corte, de modo que apenas na frequência I e densidade I o tanzânia exibiu a menor concentração de MS (Tabela 21). Nas frequências de corte II e III, as diferenças entre os teores de MS não foram significativas em função das densidades de semeadura.

Nas quatro densidades de semeadura o maior teor de MS da forragem de tanzânia foi registrado na frequência de corte I, quando as plantas foram cortadas aos 100 dias após a semeadura, portanto em estágio avançado de maturação. Em oposição, os menores teores de MS foram encontrados na frequência de corte 3, quando se cortou a forragem em menores intervalos de tempo, em plena fase vegetativa (Tabela 21).

Em cinco levantamentos realizados, sendo um a cada trimestre, Andrade (1993) registrou teores médios de MS de 36,9 e 38,5% para os capins guiné e colonião. No levantamento efetuado em 17/01, as concentrações de MS foram de 23,8 e 26,2% para as respectivas cultivares forrageiras, sendo estes valores semelhantes aos encontrados neste estudo para o corte realizado aos 100 dias após a semeadura.

TABELA 21 - Teor (%) de matéria seca de capim-tanzânia em função de densidade de semeadura e frequência de corte.

Densidades de semeadura	Frequência de corte %		
	I	II	III
1 - 08kg T	23,70 bA	16,82 aB	15,24 aC
2 - 05kg T e 03kg M	27,34 aA	18,14 aB	15,72 aC
3 - 04kg T e 04kg M	26,62 aA	17,03 aB	14,57 aC
4 - 03kg T e 05kg M	26,39 aA	17,84 aB	14,12 aC
CVa	5,45	CVb	4,06

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas diferentes nas linhas não são iguais pelo teste Tukey (P < 0,05).

5.2.3 Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da forragem de capim-Tanzânia

Os teores de PB na forragem de tanzânia foram maiores nas frequências de corte II e III quando foi colhida mais tenra, sendo menor na frequência de corte I, onde a forragem foi colhida tardiamente aos 100 dias após a semeadura (Tabela 22).

Comportamento semelhante ao deste estudo foi observado por Zago e Gomide (1982) quando os teores de PB do capim-colonião, no verão, foram de 10,99 e 10,27%, no intervalo de corte de 21 dias, e 6,30 e 6,23% para 63 dias de intervalo entre cortes, relativos à parcela adubada e não adubada, respectivamente. Em um estudo de avaliação de cultivares de *Panicum maximum*, os teores de PB foram superiores a 7,0% (média de dois anos), havendo uma elevação do 1º para o 2º ano e do período de “verão” para o de “inverno” (Ghisi, Almeida e Alcântara, 1989). Por sua vez, Andrade (1993), em uma amostragem realizada no mês de

janeiro, 90 dias após a amostragem anterior, registrou teores médios de PB de 11,64 e 10,45% para os capins guiné e colômbio, respectivamente. Estes valores assemelham-se ao encontrado neste estudo na frequência de corte I. Resultados praticamente semelhantes surgem quando Barbosa e Euclides (1997) determinaram os teores de PB de 11,6; 11,1 e 12,3% nas folhas dos capins Mombaça, T 21 e tanzânia pastejados a cada 35 dias, sendo 7 dias de pastejo e 35 dias de descanso.

Se se considerar um teor mínimo de 7 a 8 % de PB na MS das plantas forrageiras como sendo a exigência mínima dos animais, verifica-se que o tanzânia satisfaz estas exigências nesta condição de cultivo associado.

Assim como ocorreu com milho, os maiores teores de FDN e de FDA da forragem de tanzânia foram encontrados naquela que sofreu corte único aos 100 dias após a semeadura. Em contrapartida, as menores concentrações de FDN e de FDA foram determinadas na forragem jovem cortada em intervalos mais frequentes (Tabela 22).

Trabalhando com três ecotipos de *Panicum maximum*, Barbosa e Euclides (1997) relatam que houve acréscimos nos teores de FDN e de FDA com o amadurecimento da planta, semelhante ao encontrado neste estudo. Os autores registraram teores de FDN e de FDA nas folhas de tanzânia de 72,9 e 38,2% e nos caules de 80,0 e 42,6%, respectivamente, em forragem pastejada aos 42 dias após o corte de uniformização.

Não foram verificadas diferenças significativas entre os teores de PB, FDN e FDA de tanzânia, em função das densidades de semeadura.

TABELA 22 - Teores (%) de proteína bruta (PB) na MS, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de capim-tanzânia em função da frequência de corte.

Frequência de corte	PB	FDN	FDA
UM CORTE	10,89 b	78,82 a	49,43 a
DOIS CORTES	17,21 a	72,63 b	45,10 b
TRÊS CORTES	22,00 a	67,12 c	42,36 c
CVb	35,19	3,04	5,76

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

5.3 Tanzânia/milheto

5.3.1 Densidade de perfilhos do capim-tanzânia associado ao milheto

Pelos dados da Tabela 23 verifica-se que as densidades totais de perfilhos das espécies forrageiras em mistura totalizaram 159,68; 247,28 e 275,79 por m^2 , respectivamente, nas frequências de corte I, II e III, sendo bem superiores às densidades de perfilhos do tanzânia em plantio exclusivo, naturalmente exibindo o aumento da população de perfilhos com o aumento da frequência de cortes.

TABELA 23 - Densidade de perfilhos (n°/m^2) de tanzânia e da mistura Tanzânia/milheto em função da frequência de corte.

Frequência de corte	Densidade de perfilhos	
	tanzânia	tanzânia/milheto*
UM CORTE	121,56 b	159,68
DOIS CORTES	179,06 a	247,28
TRÊS CORTES	206,56 a	275,79

Médias seguidas por letras diferentes na coluna não são iguais pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

* Dados não analisados estatisticamente.

5.3.2 Rendimento de massa verde e teor e rendimento de matéria seca da mistura tanzânia/milheto

Nas três frequências de corte, a densidade de semeadura I proporcionou rendimentos de MV e de MS superiores às demais densidades que apresentaram uma redução dos seus rendimentos em função da diminuição da participação do tanzânia na mistura. Entretanto, a soma das produções de MV e de MS de milho e de tanzânia totalizam 25,23; 48,24 e 42,61 e 9,86; 7,83 e 5,36t/ha, respectivamente, para as frequências de corte I, II e III. Comparando-se estes rendimentos da mistura com os de tanzânia puro (Tabela 24) percebe-se que a consorciação produziu mais MV e MS em todas as frequências de corte, exceto a de MV na frequência I, com destaque para a frequência II. O menor rendimento de MV da mistura tanzânia/milheto, em comparação ao tanzânia puro, na frequência I é explicado pelo elevado teor de MS da forragem de milho por ocasião do corte, ou seja, 42,74% contra 23,70% de tanzânia.

Além da redução proporcional de tanzânia na mistura com o milho, fica evidente o efeito da competição entre as espécies, resultando em sensível queda no

rendimento de MV e de MS do tanzânia nos tratamentos associados com o milho, para o estabelecimento da pastagem.

Ao se comparar os teores de MS de tanzânia com os da associação tanzânia/milho verifica-se que apenas na frequência de corte III o teor de MS do tanzânia exclusivo foi maior, sendo, por outro lado, menor nas frequências de corte I e II (Tabela 25). Isto provavelmente ocorreu porque o milho é uma espécie forrageira anual de ciclo curto, portanto ao se realizar cortes com intervalos maiores, o teor de MS se eleva.

TABELA 24 - Rendimento (t/ha) de massa verde (MV) e de matéria seca (MS) de tanzânia e de tanzânia/milho em função de frequência de corte.

	Frequência de corte (t/ha)					
	MV (I	II	III)	MS (I	II	III)
tanzânia	33,98 a	29,44 b	29,45 b	8,02 a	5,51 b	4,52 c
<u>tanzânia/milho*</u>	<u>25,23</u>	<u>48,24</u>	<u>42,61</u>	<u>9,86</u>	<u>7,83</u>	<u>5,36</u>

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha não são iguais pelo teste Tukey (P < 0,05).

* Dados não analisados estatisticamente.

TABELA 25 - Teor (%) de matéria seca de capim-tanzânia e de Tanzânia/milho em função de frequência de corte.

	Frequência de corte %		
	I	II	III
tanzânia	23,70 a	16,82 b	15,24 c
<u>tanzânia/milho*</u>	<u>34,76</u>	<u>17,60</u>	<u>13,72</u>

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha não são iguais pelo teste de Tukey (P < 0,05).

* Dados não analisados estatisticamente.

5.3.3 Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido na forragem de capim-tanzânia e de tanzânia/milheto

Os valores médios de PB de Tanzânia/milheto foram de 9,31; 16,19 e 20,82%, respectivamente, para as frequências de corte I, II e III (Tabela 26). Ao se comparar os teores de PB de tanzânia puro com os da mistura, verifica-se que a consorciação apresentou uma pequena redução, cerca de 1,02; 1,58 e 2,82% nas frequências de corte I, II e III (Tabela 26). De qualquer forma, a forragem produzida, mesmo com corte aos 100 dias após a semeadura, é de boa qualidade, em termos de PB, pois está acima do limite de 7%, considerado crítico na nutrição dos animais.

Os teores médios de FDN da mistura Tanzânia/milheto foram iguais a 79,68; 72,13 e 66,71% e os de FDA, 51,57; 45,23 e 42,29%, respectivamente, para as frequências de corte I, II e III (Tabela 26). Fazendo-se a comparação dos teores de FDN e de FDA da mistura Tanzânia/milheto com os de tanzânia exclusivo, verifica-se que os valores são semelhantes, com uma pequena oscilação de menos de 1%.

TABELA 26 - Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de tanzânia e de tanzânia/milheto em função da frequência de corte.

Frequência de corte	PB		FDN		FDA	
	t	t/m*	t	t/m*	t	t/m*
UM CORTE	10,89 b	9,31	78,82 a	79,68	49,43 a	51,57
DOIS CORTES	17,21 a	16,19	72,63 b	72,13	45,10 b	45,23
TRÊS CORTES	22,00 a	20,82	67,12 c	66,71	42,36 c	42,29

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas não são iguais pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

* Dados não analisados estatisticamente

6 Conclusões

1. Para a formação de pastagem de tanzânia associado ao milho na região de Lavras-MG, sugere-se a mistura de sementes na proporção de 60/40%, realizando-se dois cortes ou pastejos durante o ciclo do milho.
2. A primeira etapa deste trabalho, a associação tanzânia/milho na formação de pastagem, foi concluída. O experimento terá seqüência para a avaliação dos efeitos da consorciação na próxima estação de crescimento do tanzânia.
3. Os estudos devem ser repetidos no tempo e no espaço para a obtenção de uma média de vários anos e locais, inclusive com outras espécies forrageiras forrageiras perenes, para uma recomendação mais segura aos produtores.

7 Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, R. A .; GARCIA, J.; CHAVES, R. Q. Efeito de diversas espécies de cobertura morta sobre o controle de plantas daninhas da cultura do milho (*Zea mays*). *Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária, Goiânia*, v . 26, n.2, p.71-78, jul./dez. 1996.
- ANDRADE, I. F. Produtividade de gramíneas sob pastejo em cerrado do Triângulo Mineiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa*, v. 22, n. 4, p. 679 - 693, 1993.

- ANDRADE, J.B.; PEDREIRA, J.V.S.; HENRIQUE, W. Comparação de três capins da espécie *Panicum maximum* Jacq. (Colonião, Tobiata e K - 187 B) sob dois níveis de adubação nitrogenada. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 48, n. 2, p. 77 - 82, jul./dez. 1991.
- BARBOSA, R.A.; EUCLIDES, V.P.B. Valores nutritivos de três ecotipos de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2, Juiz de Fora, 1997. *Anais ... Juiz de Fora*: SBZ, 1997. p. 53 - 55.
- BREMNER, J. M. Total nitrogen. In: BLACK, C. A., (ed.) *Methods of soil analysis*. Madison: American Society of Agronomy, 1965. Pt.2, Cap. 83, p. 1149 - 1178.
- CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G. C.; VILELA, E. de A. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, M. G. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 4, n. 1, p. 46 - 55, jan./jun. 1980.
- CHAVES, C.A.S. Produção e valor nutritivo das silagens de capim-sudão [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf], milheto [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke], teosinto (*Euchlaena mexicana* Schrad) e milho (*Zea mays* L.). Lavras:UFLA, 1997. 56 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- CLARK, K.M.; MYERS, R.L. Intercrop performance of pearl millet, amaranth, cowpea, soybean and guar in response to planting pattern and nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, Madison, v.86, n.6, p.1097-1102, Nov./Dec. 1994.
- DOROW, R.; QUADROS, F.L.F. de. Desempenho de, tmeiros desmamados precocemente e submetidos a diferentes sistemas de alimentação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 24, n. 2, p. 405- 410, maio/ago. 1994.
- FERRARIS, R.; NORMAN, M. J.T. Adaptation of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) to coastal New South Wales. 2. Productivity under defoliation. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, Melbourne, v. 13, n. 65, p. 692 - 699, Dec. 1973.
- FREITAS, E. A. G.; DUFLOTH, J. H. Pastagem de milheto na produção de leite; um experimento com capim italiano como pasto de verão-outono. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 20 - 22, jun. 1988.

- GHISI, O.M.A. ; ALMEIDA, A. R.P. de.; ALCÂNTARA, V.B.G. de. Avaliação agronômica de seis cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob três níveis de adubação. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 46, n.1, p. 1 - 15, jan./jun. 1989.
- GUTERRES, E.P.; SAIBRO, J.C. de.; GOMES, D.B.; LEAL, T.C.; BASSOLS, P.A. Manejo em milho e sorgo para pastejo. *Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório*, Porto Alegre, v. 3, p. 305 - 316, jul. 1976.
- KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; OLIVEIRA, E. T. Renovação de pastagens de cerrado com arroz. I. Sistema Barreirão. Goiânia:EMBRAPA / CNPAP, 1991. 19 p. (Documentos, 33).
- MESQUITA, E. E. Efeito de doses de nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes e de forragem de milho [*Pennisetum americanum* (L.) Leek]. Lavras:UFLA, 1996. 86 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- MOORE, J. A. ; POORE, M. H.; SWINGH, R. S. Standard operation procedures "in situ" NDF determinations. *Journal of Animal Science*, Champaign v.65, p. 487, 1987. (Suplemento, 1).
- OBEID, J.A. ; GOMIDE, J.A. ; CRUZ, M.E.; SILVA, S.P. da. Semeadura de gramíneas forrageiras tropicais: 1. Profundidade de semeadura. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 23, n. 6, p. 877 - 888, 1994.
- PIMENTEL, J. O. de. Valor nutritivo das silagens de híbridos de milho e sorgo, suplementadas ou não com farelo de soja. Viçosa: UFV, 1997. 49 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- SANTOS, P.M. Estudo de algumas características Agronômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo. Piracicaba: ESALQ, 1997. 62 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).
- SAS INSTITUTE. Sas Users guide: Statistics. 5 ed. Cary, North Carolina: Sas Institute Inc, 1985, 756 p.
- SILVA, D. J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 1981. 166 p.

- SILVA, V.P.S. da.; GOMES, D.B.; GUTERRES, E.P. Competição entre sorgos e milho para pastejo, efetuada em Tupanciretã, no período de 1972/73. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório**, Porto Alegre, v. 2, p. 355 - 359, mar. 1975.
- SILVEIRA, C. A. M.; BRANDES, D. Avaliação de milho, milho e sorgos forrageiros para silagem no Planalto Catarinense. Florianópolis. EMPASC, 1984. 9p. (Comunicado Técnico, 84).
- SILVEIRA, C.A. M.; SAIBRO, J.C. de; MARKUS, R. Efeito do nitrogênio e regimes de corte sobre o rendimento e qualidade de milho e sorgos forrageiros sob condições de déficit hídrico. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 13, n. 2, p. 141 - 152, 1984.
- THIAGO, L. R. L. S.; SILVA, J.M da; GOMES, R. F.C.; MACEDO, M. C. M.; PORTO, J. C. A. ; ARRUDA, Z. J. de. **Pastejo de milho e aveia para a recria e engorda de bovinos**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 33p. (Boletim de Pesquisa, 6).
- VALERO, O. A.; PIZARRO, E. A.; FRANCO, L. H. Produccion de seis leguminosas forrajeras solas y en asociación com dos gramíneas tropicales. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.9, n.1, p. 6 - 11, 1971.
- VILELA, E. A. ; RAMALHO, M. A. P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 71 - 79, jan./jun. 1979.
- ZAGO, C. P.; GOMIDE, J.A. Valor nutritivo e produtividade do capim-colonião, submetido a diferentes intervalos entre corte, com e sem adubação de reposição. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.11, n.3, p. 512 - 528, 1982.