

PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MILHETO SEMEADO EM DUAS ÉPOCAS E ADUBADO COM NITROGÊNIO¹

CLAUDIA GUIDELI², VANILDO FAVORETTO³ e EUCLIDES BRAGA MALHEIROS⁴

RESUMO - O trabalho foi conduzido na FCAV-UNESP, câmpus de Jaboticabal, com o objetivo de avaliar as características fisiológicas de crescimento, produção de matéria seca (MS) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de dois genótipos de milheto (*Pennisetum americanum*) cultivar Comum e CMS 02/EMBRAPA, semeados em duas épocas (23/11/94 e 10/3/95) e submetidos a quatro doses de N (0; 75; 150 e 225 kg ha⁻¹). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, e três repetições. Na primeira época de semeadura, a cv. Comum apresentou produção de MS total significativamente superior (6.995 kg ha⁻¹) à do genótipo CMS 02 (6.177 kg ha⁻¹), e a aplicação de 150 kg ha⁻¹ foi a dose mais adequada nesse período. Na segunda época de semeadura, a produção de MS total dos genótipos foi, em média, de 2.799 kg ha⁻¹, e a adubação nitrogenada não revelou efeito significativo. Plantas da primeira época de semeadura apresentaram, nos dois primeiros cortes, alta produção de folhas, cujos teores de PB foram superiores a 20%, e os valores de DIVMS em torno de 70%.

Termos para indexação: *Pennisetum americanum*, genótipos, produtividade, controle de crescimento, proteína bruta, matéria seca, gramíneas forrageiras, épocas de semeadura.

PRODUCTION AND QUALITY OF PEARL MILLET SOWED IN TWO TIMES AND FERTILIZED WITH NITROGEN

ABSTRACT - This work was carried out at FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, Brazil, to evaluate growth physiological characteristics, dry matter production, contents of crude protein and acid detergent fiber and the IVDMD of two genotypes of *Pennisetum americanum* (cv. Comum and CMS 02/EMBRAPA). Genotypes were sown in November/94 and March/95 and submitted to four nitrogen levels (0; 75; 150 and 225 kg ha⁻¹) as ammonium nitrate. A split plot design, with three replications was used. In the first sowing time, the cv. Comum presented higher ($P<0.05$) total dry-matter production (6,995 kg ha⁻¹) than the genotype CMS 02 (6,177 kg ha⁻¹). The application of 150 kg ha⁻¹ was considered adequate during this period. In the second sowing time, the average total DM productions of the genotypes (2,799 kg ha⁻¹) were similar and the nitrogen fertilization did not show any significative effect. In the first two cuts of the first sowing time the plants presented a high production of leaves with contents of crude protein higher than 20% and values of IVDMD around 70%.

Index terms: *Pennisetum americanum*, genotypes, productivity, growth control, crude protein, dry matter, feed grasses, sowing date.

¹ Aceito para publicação em 9 de novembro de 1999.

Trabalho referente à bolsa de aperfeiçoamento da FAPESP.

² Zootec., Rua Armando Sales de Oliveira, 170, CEP 14870-000 Jaboticabal, SP.

³ Eng. Agrôn., Prof. Titular, Dep. de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rodovia Carlos Tonanni, km 5, CEP 14870-000 Jaboticabal, SP. E-mail: vanildo@fcav.unesp.br

⁴ Mat., Prof. Titular, Dep. de Ciências Exatas, FCAV, UNESP.

INTRODUÇÃO

Nas regiões tropicais, a utilização de áreas de pastagens cultivadas constituídas por espécies de elevado potencial forrageiro é uma alternativa capaz de intensificar a produção de rebanhos leiteiros e de corte, especialmente quando o uso do solo é maximizado através de uma segunda cultura.

Neste contexto, o milheto (*Pennisetum americanum* L.), gramínea de ciclo anual, tem se sobressaído por suas características de alta produção e boa qualidade alcançados nos períodos mais quentes do ano (Degenhart et al., 1995; Heringer, 1995). Além disso, essa espécie é indicada como forrageira para sucessão ao cultivo de verão, nas regiões subtropical e tropical do Brasil.

A produção e a composição química da matéria seca do milheto são alteradas com a fertilização nitrogenada (Robinson, 1991; Kumar et al., 1995), com a época da semeadura (Reddy & Visser, 1993; Nirval et al., 1995) e com a cultivar (Makeri & Ugherughe, 1992; Degenhart et al., 1995). Assim, em virtude de fatores relacionados com o meio ambiente ou com o genótipo, ocorrem variações nas características de crescimento e no comportamento fisiológico do milheto. Esses aspectos, quando em equilíbrio, colaboram para maximizar o aproveitamento do potencial dessa forrageira, em condições de pastejo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de épocas de semeadura e de doses de N sobre as características fisiológicas do crescimento, produção de matéria seca, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de dois genótipos de milheto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV/UNESP), em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro. Sua análise revelou a seguinte composição química: pH em CaCl_2 de 5,2; 38 g kg^{-1} de M.O.; P resina = 10 mg dm^{-3} ; K^+ = 5,3 mmol_c dm^{-3} ; Ca^{2+} = 48 mmol_c dm^{-3} ; Mg^{2+} = 14 mmol_c dm^{-3} ; H^+ + Al^{3+} = 38 mmol_c dm^{-3} ; CTC = 105 mmol_c dm^{-3} , e V = 64%. A precipitação pluvial observada durante sete meses foi de 1.268 mm, sendo esse total distribuído da seguinte forma: 3%, 15%, 18%, 34%, 23%, 4% e 3%, respectivamente, em novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio.

Os genótipos de milheto analisados foram: Comum e CMS 02/Embrapa, cada um submetido a quatro doses de N (0; 75; 150 e 225 kg ha^{-1}) e a duas épocas de semeadura (23/11/94 e 10/3/95).

Os genótipos de milheto foram semeados em sulcos com espaçamento de 0,17 m entre linhas, totalizando 48 parcelas (24 para cada época de semeadura) de 15,5 m²

(3,1 x 5,0 m) constituídas de 18 linhas cada. A adubação básica aplicada nas linhas de plantio foi de 250 kg ha^{-1} de superfosfato simples e 33 kg ha^{-1} de cloreto de potássio.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas, foram estudados os genótipos (Comum e o CMS 02/Embrapa), as doses de N no solo (0; 75; 150 e 225 kg ha^{-1}), e nas subparcelas, os cortes. Esse delineamento foi aplicado nas duas épocas de semeadura, caracterizando, portanto, dois experimentos distintos.

A fonte de N utilizada foi o nitrato de amônio aplicado a lanço, manualmente, e as doses de N foram parceladas em três vezes: por ocasião do plantio, após o primeiro corte, e após o segundo corte.

Antes de cada corte foram delimitadas duas áreas úteis dentro de cada subparcela: área A = 6,05 m² (2,42 x 2,05 m), para avaliar a produção de matéria seca, e área B = 2,42 m² (2,42 x 1 m). Na área B de cada subparcela foram coletados 30 perfilhos rente ao solo, ao acaso, usados para determinar a altura do meristema apical (HMA) das plantas e para observar a presença, ou não, de inflorescências. Os perfilhos foram seccionados longitudinalmente, e com auxílio de régua graduada, determinou-se a distância do meristema apical à base do perfilho.

Na primeira época de semeadura, os cortes foram realizados manualmente em 26/12/94, 9/1/95, 28/1/95 e 27/2/95, em altura preestabelecida de 15 cm acima do nível do solo. O critério adotado para coleta de amostras se baseou no momento em que mais de 50% das plantas atingiram altura média entre 50-60 cm. Na segunda época de semeadura, foram realizados cortes em 21/4/95 e 20/5/95, adotando-se o mesmo critério.

Ainda na área B, em todas as subparcelas, o milheto foi colhido rente ao solo, em duas subamostras de 0,16 m² cada, para que se procedesse a separação das lâminas foliares dos colmos, usados na leitura das áreas foliares (Portable area Meter - model LF 3000). Posteriormente, foram calculados os respectivos índices de área foliar remanescentes, dividindo-se a área foliar residual pela área de solo correspondente.

Do material vegetativo colhido na área A de cada subparcela foi determinado o peso verde, e retiradas duas subamostras de aproximadamente 300 g, a saber: uma, para a determinação da matéria seca, e a outra, para que se procedesse à separação das folhas dos colmos; essas frações foram analisadas separadamente.

Decorridos cinco dias após o corte, foi lançado na área A de cada subparcela, um quadro de 0,16 m², onde foi feita a contagem de perfilhos e identificados os que perderam seus meristemas apicais (perfilhos decapitados).

As amostras de folhas e colmos de milheto foram analisadas quanto à composição em matéria seca a 100-105°C, proteína bruta, fibra em detergente ácido e digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à densidade de perfilhos basais (DPB), altura de meristema apical (HMA) e porcentagem de perfilhos decapitados (PPD) dos genótipos de milho, avaliados em duas épocas de semeadura, encontram-se na Tabela 1.

A população de perfilhos dos genótipos semeados em novembro manteve-se semelhante até a terceira avaliação (corte), e diminuiu, em média, 33% por ocasião do quarto corte. Tal fato pode ter sido causado pela sensibilidade dos genótipos a dias curtos, pois em sua maioria apresentavam, por ocasião do quarto corte, formação de perfilhos reprodutivos, reduzindo o perfilhamento, em decorrência da prioridade da planta em acumular reservas na semente (Heringer, 1995).

Na média das doses de N, a maior densidade de perfilhos basais observada na cultivar Comum (285 e 255 perfilhos m⁻²) em relação ao genótipo CMS 02 (149 e 139 perfilhos m⁻²), respectivamente por ocasião da primeira e segunda época de semeadura, pro-

vavelmente decorreu das diferenças de capacidade de perfilhamento entre os materiais estudados, uma vez que a densidade de semeadura foi a mesma em ambos.

Os meristemas apicais na primeira época de semeadura apresentavam-se mais perto da superfície do solo por ocasião do primeiro corte, e quanto a esse aspecto, com o meristema do genótipo CMS 02, apresentando elevação mais lenta do que a cultivar Comum (Tabela 1). Desta forma, ao se realizar a desfolhação, a porcentagem de meristemas eliminados foi baixa, o que permitiu, posteriormente, a sobrevivência e o desenvolvimento dos perfilhos, para a produção de matéria seca no crescimento subsequente.

Na segunda época de semeadura e por ocasião do primeiro corte, o genótipo CMS 02 apresentou florescimento mais tardio, com apenas 15% dos perfilhos observados encontrando-se no estágio de florescimento. Neste primeiro corte da segunda época de semeadura, verificou-se que a cultivar Comum apresentou maior alongamento do colmo, evidencian-

TABELA 1. Densidade de perfilhos basais (DPB), altura de meristema apical (HMA) e porcentagem de perfilhos decapitados (PPD) de genótipos de milho em razão dos cortes na primeira e segunda época de semeadura (média de quatro doses de N e de três repetições)¹.

Corte	Semeadura em 23/11/94		Médias	Semeadura em 10/3/95		Médias
	Comum	CMS 02		Comum	CMS 02	
Densidade de perfilhos basais (nº m ⁻²)						
1º corte	303Aa	166Ab	234A	210Ba	143Ab	176B
2º corte	292Aa	153Ab	222A	300Aa	135Ab	217A
3º corte	324Aa	168Ab	246A	-	-	-
4º corte	221Ba	107Bb	164A	-	-	-
	285a	149b	-	255a	139b	-
Altura de meristema apical (cm)						
1º corte	2,3Ca	1,5Da	1,9D	28,2Aa	6,9Bb	17,5B
2º corte	12,1Ba	5,6Cb	8,8C	32,2Ab	37,6Aa	34,9A
3º corte	10,2Bb	13,0Ba	11,6B	-	-	-
4º corte	24,8Aa	20,1Ab	25,2A	-	-	-
Média	12,3a	10,1b	-	30,2a	22,2b	-
Porcentagem de perfilhos decapitados (%)						
1º corte	16D	4D	10C	57B	29Bb	43B
2º corte	71B	50C	61B	86A	100Ab	93A
3º corte	54C	66B	60B	-	-	-
4º corte	92A	94A	93A	-	-	-
Média	58a	53b	-	72a	65a	-

¹ Médias seguidas de mesma letra (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas) não diferem entre si (P> 0,05) pelo teste de Tukey.

do pela HMA de 28,2 cm, com 62% dos perfilhos encontrando-se no início do estágio reprodutivo, razão pela qual, a PPD foi maior na cultivar Comum.

Na segunda avaliação da segunda época de semeadura, em média, 79% dos perfilhos apresentavam inflorescências. Com isso, ocorreu a remoção de 93% do ápice da planta (Tabela 1), e observou-se índice de área foliar remanescente, de apenas 0,11, fato esse que afetou diretamente a persistência das plantas e resultou, posteriormente, em sua rebrota pouco expressiva.

Em milheto sob cortes, Kumar et al. (1995) observaram maior densidade de perfilhos e plantas mais altas quando aumentou o nível de adubação. No entanto, os dados obtidos no presente experimento não confirmaram essas observações, nas duas épocas de semeadura estudadas.

As produções de matéria seca de folhas (PMSF) e de colmos (PMSC) dos genótipos de milheto, decorrentes das épocas de semeadura, são mostradas nas Tabelas 2 e 3. Observa-se decréscimo gradativo na PMSF do primeiro corte (1.395 kg ha⁻¹) para o quarto corte (615 kg ha⁻¹), por ocasião da primeira época de semeadura (Tabela 2). Comportamento inverso foi obtido na PMSC, que foi de 242 kg ha⁻¹ no primeiro corte, e 922 kg ha⁻¹, no quarto corte. Makeri & Ugherughe (1992) atribuíram o decréscimo gradual na produção de folhas em cultivares de milheto ao avanço na maturidade das plantas.

Quanto aos genótipos estudados, não houve uma tendência definida da produção de folhas entre os cortes realizados. Verifica-se, ainda, que a produção

de matéria seca total na primeira época de semeadura foi significativamente aumentando à medida que se elevou a dose de N até 150 kg ha⁻¹, que proporcionou um aumento de 24%. Entretanto, a produção referente à dose de 150 kg ha⁻¹ foi apenas 8% menor (P>0,05) que a produção alcançada na aplicação de 225 kg ha⁻¹ desse nutriente. Por outro lado, Oji & Ugherughe (1992) verificaram que a produção de matéria seca do milheto não diferiu significativamente com a aplicação de 100 e 150 kg ha⁻¹ de N quando cortado a 15 cm de altura.

A produção de matéria seca por corte (folha + colmo), manteve-se constante (1.637, 1.898, 1.516 e 1.537 kg ha⁻¹ no 1º, 2º, 3º e 4º cortes, respectivamente), mesmo havendo aumento na eliminação dos meristemas apicais com o decorrer dos cortes. A pequena variação na distribuição dessa produção de ambos os genótipos de milheto indica que a rápida recuperação das plantas após o primeiro corte (15 dias) ocorreu às custas de perfilhos remanescentes, que mantiveram os meristemas apicais abaixo da altura de corte (Tabela 1), além do índice de área foliar residual (0,52), que pode ter contribuído para a captação de energia luminosa. Nos cortes subsequentes, a recuperação das plantas deveu-se aos perfilhos basais, razão pela qual a densidade de perfilhos manteve-se semelhante até o terceiro corte (Tabela 1); os índices de área foliar remanescentes, no segundo e terceiro cortes, foram de 0,21 e 0,19, respectivamente.

A variação na produção dos componentes folha e colmo foi inversa nas duas avaliações realizadas na segunda época de semeadura (Tabela 3), na qual

TABELA 2. Produção de matéria seca de folhas (PMSF) e de colmos (PMSC), por corte, e produção de matéria seca total (PMST) dos genótipos de milheto, em razão das doses de N aplicadas por ocasião da primeira época de semeadura (média de três repetições)¹.

Nitrogênio (kg ha ⁻¹)	PMSF				PMSC				PMST
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	
0	1.304Ba	1.186Aa	694Cb	533Bc	215Ac	484Ab	453Cb	770Ba	5.639C
75	1.318ABa	1.329Aa	790BCb	553Abc	208Ac	652Aab	534BCb	813Ba	6.197BC
150	1.418Aa	1.367Aa	918Bb	676Abc	281Ac	616Ab	675Bb	1.028Aa	6.979AB
225	1.539Aa	1.346Ab	1.087Ac	694Ad	262Ac	613Ab	913Aa	1.075Aa	7.529A
Genótipos									
Comum	1.567Aa	1.202Bb	865Ac	741Ac	288Ac	672Ab	589Ab	1.071Aa	6.995A
CMS 02	1.223Bb	1.412Aa	879Ac	488Bd	195Ac	510Aab	698Aa	772Ba	6.177B
Médias	1.395a	1.307a	872b	615c	242c	591b	644b	922a	

¹ Médias seguidas de mesma letra (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas) não diferem entre si (P> 0,05) pelo teste de Tukey.

TABELA 3. Produção de matéria seca de folhas (PMSF) e de colmos (PMSC), por corte, e produção de matéria seca total (PMST) dos genótipos de milho em razão dos níveis de N aplicados por ocasião da segunda época de semeadura (média de três repetições)¹.

Nitrogênio (kg ha ⁻¹)	PMSF		PMSC		PMST
	1 ^o corte	2 ^o corte	1 ^o corte	2 ^o corte	
	----- (kg ha ⁻¹) -----				
0	686Ba	479Aa	426Bb	980Aa	2.571A
75	756Ba	500Aa	443Bb	1.103Aa	2.802A
150	780Ba	427Aa	475ABb	1.040Aa	2.722A
225	1.046Aa	463Aa	701Aa	893Aa	3.103A
Genótipos					
Comum	578Ba	437Aa	730Aa	868Ba	2.613A
CMS 02	1.056Aa	497Aa	292Bb	1.140Aa	2.985A
Média	817a	467b	511b	1.004a	

¹ Médias seguidas de mesma letra (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas) não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

se observa que a PMSC aparece com maior expressão no segundo corte; isto pode estar relacionado às mudanças fisiológicas ocorridas nas plantas (alongamento dos colmos e avanço na maturidade).

Na segunda época de semeadura e no primeiro corte, a PMSF foi 52% superior com a aplicação da dose mais elevada de N, em relação à ausência da fertilização nitrogenada. No segundo corte, não houve resposta significativa na produção de folha e colmo em função de doses de N. Tal fato pode estar relacionado à deficiência hídrica ocorrida durante essa fase do período experimental, impedindo o aproveitamento adequado do fertilizante pelas plantas, além do avanço do estágio de maturidade das mesmas.

Deve-se ressaltar que a semeadura tardia do milho (segunda época de semeadura) é desaconselhável, pois a produção de forragem coincide com o outono, época em que a velocidade de crescimento dos genótipos de milho é menor. Com isso, nem todo o N aplicado pode ser aproveitado pelas plantas, uma vez que o comportamento fisiológico observado em ambos os genótipos é desfavorável (Tabela 1). Assim, a semeadura realizada mais tardiamente resultou em menor produção total de matéria seca (Tabela 3). Comportamento semelhante foi observado por Reddy & Visser (1993) no genótipo Sommo dessa espécie forrageira. Os autores verificaram que a produção de MS foi negativamente influenciada com o atraso da semeadura.

A qualidade da forragem, estimada pelo teor de proteína bruta de folha (PBF) e de colmo (PBC), fibra em detergente ácido de folha (FDAF) e de colmo

(FDAC) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de folha (DIVMSF) e de colmo (DIVMSC) nas duas épocas de semeadura é apresentada na Tabela 4. A queda constante na fração protéica da folha e colmo com o decorrer dos cortes, e nos teores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca do milho a partir do terceiro corte deveu-se ao aumento da idade da planta, evidenciado pela redução na produção de folhas na estação de crescimento e pela presença de maior número de perfilhos com inflorescências. Os valores de fibra em detergente ácido nas frações folha e colmo, do primeiro corte para os subsequentes, apresentaram comportamento inverso aos observados nos teores de proteína bruta. Entretanto, observa-se que até o terceiro corte a qualidade de ambos os genótipos, em termos de DIVMSF e DIVMSC, se manteve em níveis de, aproximadamente, 70%.

Apesar de os dados referentes à segunda época de semeadura serem originados de apenas dois cortes, o milho revelou, também, tendência de manutenção na qualidade (teor de proteína bruta e valores de DIVMSF), apesar da quantidade menor de matéria seca produzida no período.

Nas duas épocas de semeadura estudadas (Tabela 4), observa-se que os teores de proteína bruta mostram diferença entre as frações, sendo maior quanto a folha (22% em média) em relação a colmo (14% em média). Comportamento semelhante foi observado por Aita (1995), em milho cultivar Comum adubado com 300 kg ha⁻¹ de N, cujo teor médio de PB na folha e no colmo foi de 11,3% e 7,4%, respectivamente.

TABELA 4. Teores de proteína bruta de folha (PBF) e de colmo (PBC), fibra em detergente ácido de folha (FDAF) e de colmo (FDAC) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de folha (DIVMSF) e de colmo (DIVMSC) de dois genótipos de milheto por ocasião da primeira e segunda época de semeadura (médias de três repetições)¹.

Variável	Semeadura em 23/11/94				Semeadura em 10/3/95	
	1 ^o corte	2 ^o corte	3 ^o corte	4 ^o corte	1 ^o corte	2 ^o corte
PBF	25,4a	21,3b	17,7c	14,6d	25,5b	27,2a
PBC	18,5a	14,8b	9,9c	7,7d	18,2a	17,2b
FDAF	27,7d	28,9c	30,7b	33,8a	28,1a	26,5b
FDAC	33,8c	35,1c	37,6b	40,2a	37,2b	39,5a
DIVMSF ²	70,7	71,4	69,8	65,0	69,8	67,8
DIVMSC ²	70,6	71,2	69,3	64,1	66,8	65,3

¹ Médias seguidas de mesma letra nas linhas, para cada época de semeadura, não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

² Valores não analisados estatisticamente.

Não se observou diferença significativa entre os parâmetros utilizados para avaliar a qualidade da forragem, quando se compararam os níveis de adubação e os genótipos de milheto.

CONCLUSÕES

1. Durante o estágio vegetativo, a altura do meristema apical e o índice de área foliar remanescente apresentam variações entre os genótipos estudados, com as condições ambientais, refletindo na produtividade dos cortes subsequentes e na persistência do milheto.

2. Quando as condições ambientais são favoráveis, a aplicação fracionada de 150 kg ha⁻¹ de N contribui para se obter maior produção de matéria seca total, e o milheto cultivar Comum apresenta maior produção de forragem que o genótipo CMS 02.

3. A semeadura em 23/11/94 ou 10/3/95 não afeta a qualidade da forragem dos genótipos de milheto avaliados, quando se consideram os teores de proteína bruta e de digestibilidade *in vitro* da matéria seca, porém a produção e a distribuição de matéria seca é melhor por ocasião da semeadura realizada em novembro.

REFERÊNCIAS

- AITA, V. **Utilização de diferentes pastagens de estação quente na recria de bovinos de corte.** Santa Maria : UFSM, 1995. 103p. Dissertação de Mestrado.
- DEGENHART, N.R.; WERNER, B.K.; BURTON, G.W. Forage yield and quality of a brown mid-rib mutant in pearl millet. **Crop Science**, Madison, v.35, n.4, p.986-988, 1995.

HERINGER, I. **Efeito de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leek) sob pastejo.** Santa Maria : UFSM, 1995. 133p. Dissertação de Mestrado.

KUMAR, A.; GAUTAM, R.C.; KAUSHIK, S.K. Production potential of rainfed pearl millet (*Pennisetum glaucum*), castor (*Ricinus communis*) intercropping at different fertility levels. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.65, n.5, p.315-322, 1995.

MAKERI, E.E.; UGHERUGHE, P.O. Evaluation of the forage potentials of pearl millet in a semi-arid tropical environment. **Journal of Agronomy and Crop Science**, Berlin, v.169, n.5, p.319-329, 1992.

NIRVAL, B.G.; CHAVAN, A.A.; SHINDE, J.S.; GORE, S.B. Management of sowing date of rainy-season crops for sustainable crop yield under dryland condition. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.65, n.3, p.170-174, 1995.

OJI, C.K.; UGHERUGHE, P.O. Effects of nitrogen fertilization and cutting height on forage yield and quality of Maiwa pearl millet. **Tropical Agriculture**, St. Augustine, v.69, n.1, p.11-14, 1992.

REDDY, K.C.; VISSER, P.L. Late planting effects on early versus late pearl millet genotypes in Niger. **Experimental Agriculture**, Cambridge, Grã-Bretanha, v.29, n.1, p.121-129, 1993.

ROBINSON, D.L. Yield, forage quality, and nitrogen recovery rates of double-cropped millet and ryegrass. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.22, n.7/8, p.713-727, 1991.