

# PRODUÇÃO E QUALIDADE DA FORRAGEM DE MILHETO COMUM E SORGO cv. SORDAN NK SOB PASTEJO.<sup>1</sup>

ANTONIO CARLOS CÓSER<sup>2</sup> e GERZY ERNESTO MARASCHIN<sup>3</sup>

**RESUMO** - Milheto 'Comum' (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e sorgo cv. Sordan NK (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) foram avaliados sob pastejo contínuo pela produção e percentagem de matéria seca, proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica. Tanto milheto como sorgo tiveram produções semelhantes de matéria seca, porém o último produziu 23% a mais de matéria seca que o primeiro. Não houve diferença significativa entre as espécies com relação à proteína bruta, mas o milheto mostrou valores mais altos que o sorgo. Para as digestibilidades *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica, as espécies tiveram a mesma tendência. Todavia, o milheto apresentou valores médios mais altos que os do sorgo.

Termos para indexação: pastagens, manejo de pastagens, milheto, sorgo, produção de matéria seca, qualidade.

## FORAGE YIELD AND QUALITY OF PEARL MILLET VAR. COMUM AND SORGHUM CV. SORDAN NK, UNDER GRAZING

**ABSTRACT** - Pearl millet var. Comum (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) and Sorghum cv. Sordan NK (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) were evaluated under continuous grazing in an experiment carried out at the Estação Experimental Agrônômica - UFRGS, Guaíba, RS, Brazil. Species were evaluated through dry matter production, dry matter percentage, crude protein content, *in vitro* dry matter digestibility and *in vitro* organic matter digestibility. Pearl millet var. Comum and Sorghum cv. Sordan NK were similar in dry matter production but the latter species produced 23% more dry matter than the former. The crude protein content of the two species did not differ significantly, however pearl millet showed higher values than sorghum. For the *in vitro* dry matter digestibility and *in vitro* organic matter digestibility both species showed similar trends, but pearl millet had higher average values than sorghum.

Index terms: pastures, pastures management, sorghum, pearl millet, dry matter yields, quality.

## INTRODUÇÃO

A economia do Estado do Rio Grande do Sul é muito influenciada pela exploração animal e, neste particular, a bovinocultura tem lugar de destaque, representando, aproximadamente, metade da renda bruta proveniente do setor primário. No entanto, esta atividade está baseada na utilização de pastagem natural, constituída principalmente por gramíneas de crescimento estival. Em certas regiões do estado, onde as espécies nativas não produzem bem e onde ocorrem com frequência períodos de seca, o campo nativo e as espécies em geral sofrem pronunciadas baixas de produção, contribuindo, desta maneira, para diminuir a pro-

dução animal. Espécies de gramíneas forrageiras anuais, como milheto e sorgo, introduzidas há algum tempo no Rio Grande do Sul, têm apresentado boa adaptação às condições ecológicas, além de produzir grande quantidade de material com alto valor nutritivo. Essas forrageiras poderiam, portanto, ser utilizadas como alternativas de forrageamento para intensificar a produção animal no estado.

Estas espécies foram estudadas, no Rio Grande do Sul, por Saibro et al. (1976) que observaram maior produtividade de matéria seca das cultivares Comum, Gahi-I e Tiftlate de milheto em relação a diversas cultivares de sorgo. Os trabalhos de Silva et al. (1975), Freitas & Saibro (1976) e Guterres et al. (1976) destacam a superidade produtiva do milheto e sugerem a possibilidade de seu cultivo para altos rendimentos de forragem em todo o estado.

Arnold (1956) e Blount (1956) conduziram experimentos de pastejo comparando milheto e sorgo, onde constataram que milheto promoveu maior produção de matéria seca que o sorgo. Sob

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 5 de novembro de 1980. Parte da Tese apresentada como requisito para a obtenção do Grau de Mestre pelo primeiro autor, na UFRGS.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.S. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL) - EMBRAPA, Caixa Postal 151 - CEP 36155 - Coronel Pacheco, MG.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D., Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal 776, CEP 90.000 - Porto Alegre, RS.

condições de irrigação, Patterson et al. (1961) observaram que o rendimento de matéria seca do milho sob pastejo também foi maior que o do sorgo.

Na Austrália, Stobbs (1975) verificou que milho, sorgo e capim-arroz (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) sob pastejo são capazes de altos rendimentos de matéria seca, especialmente as duas primeiras espécies.

O estágio fisiológico ao início do período de pastejo de milho e sorgo modifica a produção de matéria seca da forragem e, como consequência, a capacidade de suporte. Norman & Phillips (1968) e Marchi & Giraud (1973) verificaram que maiores produções de matéria seca foram obtidas com o pastejo iniciando na época da pré-floração, e que, sob pastejo contínuo, este manejo não seria viável.

O valor nutritivo destas espécies, em termos de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca, foi discutido por vários autores. Em experimentos de corte no Rio Grande do Sul, Freitas & Saibro (1976), mostraram teores de proteína bruta de 19,6% e 14% para milho 'Comum' e sorgo 'Sordan NK', respectivamente. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca do milho foi de 66,1%, e a de 'Sordan NK' atingiu 62,6%. Prates et al. (1975) informaram que o teor de proteína bruta no milho decresceu de 15,4% do primeiro corte para 10,3% como média dos demais cortes. Por outro lado, Vijay et al. (1973) encontraram os maiores valores de proteína em milho entre 25 e 30 dias, variando de 11,5 a 14%, e decrescendo 2,5% aos 70 dias.

Burton et al. (1968) verificaram que a digestibilidade da matéria seca diminuía com o aumento dos intervalos de corte em milho. Cortes efetuados de quatorze em quatorze dias apresentavam coeficientes de digestibilidade de 68% e, à medida que aumentavam os intervalos de corte até oito semanas, a digestibilidade baixava para 55%. O teor de proteína bruta também acompanhava a mesma tendência. Já Sehgal & Goswami (1969) concluíram que o teor de proteína bruta decresce com a sucessão de estádios da planta e que as maiores quantidades e qualidades do material colhido seriam encontrados nos cortes efetuados no estágio de completo florescimento.

Sob pastejo, as informações a respeito das variações em qualidade destas espécies são discutidas por poucos autores. Neste sentido, Stobbs (1975) verificou que a digestibilidade *in vitro* da folha, colmo e frações da inflorescência decrescem com o avanço do ciclo da planta, à semelhança das forragens colhidas em experimentos de corte (Hart 1967).

Os níveis de proteína bruta encontrados no milho foram superiores aos das cultivares de sorgo, quando comparados em experimento de pastejo (Clark et al. 1965). No entanto, Miles et al. (1956) afirmaram que o sorgo Tift Sudan foi superior ao milho.

Hawkins et al. (1969) não evidenciaram diferença nos teores de proteína bruta para os métodos de pastejo contínuo, rotativo, em faixas e nas áreas de corte. Observaram, porém, que a digestibilidade da matéria seca foi mais alta nas áreas pastejadas do que nas de corte. Da mesma forma, Little et al. (1966) verificaram que a digestibilidade da matéria seca foi semelhante nos dois métodos de pastejo (contínuo e rotativo), mas o consumo de matéria seca pelas vacas leiteiras foi maior em pastejo contínuo.

A presente pesquisa visa continuar o trabalho de avaliação de milho e sorgo forrageiros, procurando obter informações relativas à produção de matéria seca, de teor de proteína bruta e de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica destas espécies, quando submetidas a pastejo direto por animais.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, na região fisiográfica da Depressão Central. Foram estudadas duas espécies de gramíneas anuais de estação quente, milho 'Comum' (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e Sorgo cv. Sordan NK (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), avaliadas sob pastejo direto com bovinos. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. O experimento ocupou uma área total de 3 ha. Cada parcela (potreiro) media 5.000 m<sup>2</sup>, havendo provisão de água e sal em cada potreiro.

O preparo do solo consistiu em lavração de gradagem feita em 15 e 16.11.1977. Foram aplicados 2.000 kg/ha de calcário dolomítico (método SMP) e 126 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato triplo, incorporados por gradagem. Posteriormente, foi feita a passagem do rolo,

com a finalidade de fornecer melhores condições de emergência às plântulas de milho e sorgo (Decker et al. 1973). Foi feita uma adubação em cobertura com 60 kg/ha de N, na forma de uréia, três semanas após o plantio.

A semeadura foi realizada em 18.11.1977, usando-se um espaçamento de 50 cm entre linhas. Usaram-se 10 kg/ha de sementes para o milho (78% de P.G.) e, para o 'Sordan NK', 45 kg/ha (45% de P.G.).

O método de pastejo foi o contínuo, usando-se dois animais "testers" por potreiro, uma cruz zebu e outra cruz charolês. A técnica de pastejo com animais reguladores ("put and take") preconizada por Mott & Lucas (1952), foi usada para manter a mesma pressão de pastejo nos dois tratamentos.

A técnica de amostragem utilizada para estimativa de produção de matéria seca foi a descrita por Klingman et al. (1943), para pastejo contínuo. Foram feitos onze cortes (amostragens) de 21.12.1977 a 9.5.1978, a cada quatorze dias de intervalo. O local de cada amostragem era determinado previamente por sorteio. Inicialmente, procuravam-se duas áreas semelhantes em produção e composição botânica; sorteava-se uma para permanecer protegida pela gaiola, e a outra permanecia acessível ao pastejo. Os cortes eram feitos ao nível do solo, com foices manuais. As taxas de crescimento eram estimadas com o auxílio de três gaiolas em cada potreiro, acompanhadas das respectivas áreas acessíveis ao pastejo. Para estimativas da matéria seca existente, mais duas amostras eram colhidas ao acaso, por potreiro. Após cada corte, as amostras eram pesadas, ensacadas e colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, e determinadas a percentagem e a produção de matéria seca. A produção total de matéria seca/ha foi determinada somando-se a produção de matéria seca das gaiolas (4.1.1978), acrescida de todas as taxas de crescimento, mais a forragem residual final. Os teores de proteína bruta foram determinados usando-se o método original de Kjeldahl, modificado por Bremner (1965), e corrigidos para matéria seca total a 105°C. As análises de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica foram feitas a partir de amostras compostas do material acessível ao pastejo. Para tais determinações foi usado o método originalmente descrito por Tilley & Terry (1963).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção e distribuição de matéria seca

As produções totais de matéria seca de milho 'Comum' e sorgo 'Sordan NK' não diferiram entre si (Tabela 1), embora o sorgo produzisse 23% a mais de matéria seca total que o milho.

De uma maneira geral, em todas as amostragens houve uma superioridade de sorgo em relação ao

milho em produção de matéria seca (Tabela 1). Tais respostas, provavelmente, são devidas ao alto crescimento inicial do sorgo — como pode ser evidenciado na Tabela 2 — que se apresenta com taxas de crescimento iniciais bem superiores que as de milho. O tamanho das sementes (maior em sorgo) pode, em parte, ser responsável por este alto vigor inicial. No entanto, a partir de 1.12.1978, houve uma tendência de as espécies se equivalerem no rendimento de matéria seca (Tabela 1), embora o sorgo ainda tivesse apresentado sempre valores mais altos que o milho. Estes resultados não concordam com os encontrados por Saibro et al. (1976) e Guterres et al. (1976), em regime de corte. Sob condições de pastejo, os resultados deste trabalho também não apresentaram a mesma tendência dos obtidos por Arnold (1956), Blount (1956) e Dunavin (1970), mas são semelhantes aos de Miles et al. (1956), os quais mostraram que o sorgo proporcionou maior produção de matéria seca por área que o milho.

Os dados de percentagem de matéria seca do sorgo foram sempre superiores aos do milho, confirmando as observações efetuadas por Freitas & Saibro (1976), o que deve ser uma característica inerente à espécie.

### Percentagem de proteína bruta das espécies

Tanto milho como sorgo apresentaram variações nos teores de proteína bruta com o decorrer das amostragens (Tabela 1), mas com tendência semelhante (Fig. 1). Convém lembrar que valores relativamente mais altos foram encontrados por Freitas & Saibro (1976), enquanto Medeiros (1972) encontrou valores de proteína bruta variando de 7,5 — 11,5 em milho e sorgo para 0 e 300 kg/ha de N, respectivamente.

A queda no teor de proteína bruta verificada da primeira para a segunda amostragem pode ter sido influenciada pelo pastejo inicial dos potreiros experimentais. Com o ajuste da carga animal dos potreiros, houve um estímulo à rebrota e ao surgimento de perfilhos que proporcionaram uma elevação no teor de proteína bruta observada na terceira amostragem, mas que caiu na quarta amostragem. Isto, também pode ser decorrência de erro eventual de amostragem e/ou incorporação de res-

tos de material velho coletado ao ser efetuada a amostragem, além de uma possível contaminação por partículas de solo. O aumento ocorrido na percentagem de proteína bruta na quinta amostragem foi reflexo da rebrota ocorrida no período anterior e do melhor ajuste da carga animal neste período. A partir deste momento, tanto milho como sorgo apresentaram decréscimos no teor de proteína bruta, de amostragem para amostragem, até o final do período experimental (9.5.1978). Es-

tes resultados estão de acordo com os apresentados por Smith (1975), Hart (1967) e Vijay et al. (1973), mostrando a diminuição destes teores com a maturidade em experimentos de corte, e ainda com o trabalho de McCartor & Rouquette Junior (1977), sob pastejo. Convém lembrar que as amostragens de cada potreiro não eram realizadas nos mesmos locais e que, à medida que as amostragens se sucediam, uma fração de material mais velho era incorporada às amostras, influenciando na redução

TABELA 1. Distribuição da produção média de matéria seca, teor de matéria seca e proteína bruta, de milho 'Comum' e sorgo 'Sordan NK', sob pastejo - EEA 1977/1978.

Data de amostragem	Milheto Comum			Sordan NK		
	Mat. seca (t/ha)	(%)	Prot. bruta (%)	Mat. seca (t/ha)	(%)	Prot. bruta (%)
21.12.1977	4,19	12,23	16,10	4,23	12,44	17,87
4. 1.1978	1,53	18,37	11,90	2,25	15,67	10,31
18. 1.1978	0,48	*	18,32	1,66	*	13,00
1. 2.1978	1,13	21,66	9,81	1,42	28,66	11,04
14. 2.1978	1,62	10,95	19,01	2,07	12,00	18,07
28. 2.1978	1,50	13,66	15,33	1,69	15,20	15,29
14. 3.1978	0,80	13,02	13,70	1,25	14,62	15,06
28. 3.1978	0,49	12,18	12,97	1,17	12,86	14,60
11. 4.1978	1,50	15,01	10,19	1,03	18,28	10,12
25. 4.1978	0,23	21,92	8,46	0,34	28,39	9,56
9. 5.1978	2,13	23,82	7,56	2,12	32,39	7,93
Total	15,60 a**	-	-	19,23a**	-	-

\* Valores não obtidos porque o material verde não foi pesado no campo.

\*\*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente (Duncan >0,05).

TABELA 2. Taxa de crescimento diário e carga animal em milho 'Comum' e sorgo 'Sordan NK', sob pastejo, em períodos de 28 dias - EEA 1977/1978.

Períodos	Taxas de crescimento (kg. ha <sup>-1</sup> . dia <sup>-1</sup> )		Carga animal (an. dia <sup>-1</sup> )	
	Milheto comum	Sordan NK	Milheto comum	Sordan NK
21.12.1977 a 4.1.1978	137,86	169,29	20,4	18,4
4. 1.1978 a 1.2.1978	71,43	139,29	7,1	6,1
1. 2.1978 a 28.2.1978	102,22	124,07	6,6	5,5
28. 2.1978 a 28.3.1978	82,14	105,36	5,9	5,2
28. 3.1978 a 25.4.1978	71,07	78,57	4,7	5,6
25. 4.1978 a 9.5.1978	16,43	24,29	4,0	4,0

da percentagem de proteína bruta. Isto concorda com as observações de Burton et al. (1964), que verificaram que o teor de proteína bruta de genótipos de milho diminuía do topo para a base da planta. A lignificação dos tecidos com a maturidade, segundo Moore & Mott (1973), também provoca uma diminuição na percentagem de proteína bruta da forragem.

*in vitro* da matéria orgânica semelhantes (Tabela 3), embora a primeira espécie tenha proporcionado valores médios mais altos que os observados em sorgo. A mesma tendência foi observada por Freitas & Saibro (1976) que encontraram valores de DIVMS de 66,1% e 62,6%, para milho e sorgo, respectivamente.

Ocorreram variações na DIVMS e na DIVMO para períodos de amostragens, sendo que os valores mais altos coincidiram com os períodos de rebrota mais intensa (Tabela 2). Ambas as espécies mostraram uma queda nas digestibilidades, provavelmente por causa do pastejo ocorrido até 1.2.1978. A elevada capacidade de suporte inicial destas espécies deve ter contribuído para uma grande diminuição na proporção de folhas, produzindo um efeito deletério nas digestibilidades *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica, pois foi observada uma redução aparente na relação folha/colmo. Observou-se que, a partir daquela data, com o ajuste da carga animal, houve uma rebrota que proporcionou valores de digestibilidade *in vitro* semelhantes aos observados na amostragem antes do primeiro pastejo, quando as plantas tinham 30 dias de crescimento. De 14.2.1978 em diante, a tendência foi de diminuir estes valores, concordando com Milford & Minson (1965), Minson & Milford (1967) e Minson (1971), em trabalhos com gramíneas forrageiras tropicais. Idêntica resposta foi obtida por Stobbs (1975) que mostra que a

**Digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica**

Milho e sorgo apresentaram a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade

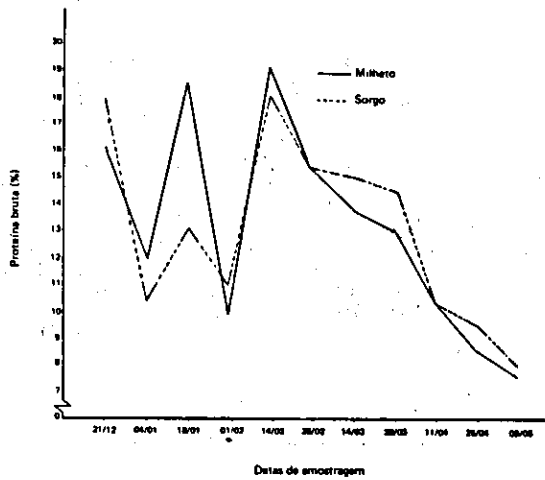


FIG. 1. Percentagem de proteína de milho 'Comum' e sorgo 'Sordan NK', sob pastejo - EEA 1977/1978.

TABELA 3. Percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) de milho 'Comum' e sorgo 'Sordan NK', sob pastejo - EEA 1977/1978.

Data da amostragem	Milho comum		Sordan NK	
	DIVMS	DIVMO	DIVMS	DIVMO
21.12.1977	72,74	72,82	68,83	69,83
4. 1.1978	62,51	68,24	60,05	63,86
18. 1.1978	53,11	69,71	55,87	61,96
1. 2.1978	40,72	57,06	41,65	53,92
14. 2.1978	65,78	70,22	64,89	68,26
28. 2.1978	69,57	72,29	63,38	65,83
14. 3.1978	60,99	66,21	57,96	61,42
28. 3.1978	59,84	64,71	56,45	60,71
11. 4.1978	57,64	59,89	56,74	59,51
25. 4.1978	53,37	55,40	52,57	55,34
9. 5.1978	49,52	50,34	47,49	48,38

digestibilidade *in vitro* decresce com o avanço da maturidade da planta.

Com a sucessão de amostragens, material mais velho era incorporado às amostras, reduzindo, desta maneira, a digestibilidade *in vitro* da forragem colhida. Esta redução assemelha-se àquela observada por Burton et al. (1964), que verificaram diminuição da digestibilidade da matéria seca em milho, do ápice para a base da planta; segundo Moore & Moot (1973), a digestibilidade diminui com o aumento de lignificação à medida que a planta envelhece.

Para a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, os dados de milho são superiores aos de sorgo, em todas as amostragens. Parece provável que estes valores maiores da DIVMO, estejam associados com o maior volume de folhas apresentado pelo milho, pois na apreciação visual, a proporção de folhas para colmo sempre foi menor no sorgo. Hart (1967) encontrou alta correlação entre quantidade de folhas e digestibilidade *in vitro* da matéria seca, em genótipos de milho.

### CONCLUSÕES

Não houve diferença significativa entre milho e sorgo no que se refere à produção de matéria seca, embora este último tenha proporcionado 23% a mais que o primeiro, o que pode ser explicado pelo alto crescimento inicial do sorgo. A percentagem de matéria seca apresentou-se sempre menor em milho, o que é uma característica da espécie. Os teores de proteína bruta se mostraram semelhantes. As variações nestes teores nas primeiras amostragens foram devidas principalmente a problemas de ajuste da carga animal com a taxa de crescimento das pastagens. Da mesma maneira, as digestibilidades *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica apresentaram-se semelhantes. Com o avanço da maturidade da planta houve decréscimo nos teores de PB, da DIVMS e da DIVMO, ocasionado pela incorporação de material mais velho, com a sucessão de amostragens. Valores maiores de DIVMO em milho estão associados com a maior proporção de folhas por ele apresentada, conforme apreciação visual.

### REFERÊNCIAS

- ARNOLD, B.L. Most forage produced by millet variety test in North Mississippi. *Miss. Farm Research, State College*, 19(4) : 6, 1956.
- BLOUNT, C.L. Advantages for both millet and sudan seen in south Mississippi. *Miss. Farm Research, State College*, 19(4) : 6, 1956.
- BREMNER, J.M. Total nitrogen. *Agronomy, Madison*, 9 : 1149-78, 1965.
- BURTON, G.W.; GUNNELS, J.B. & LOWREY, R.S. Yield and quality of early and late maturing, near isogenic population of pearl millet. *Crop. Sci., Madison*, 8 (4) : 431-4, 1968.
- BURTON, G.W.; KNOX, F.E. & BEARDSLEY, D.W. Effect of age on chemical composition, palatability and digestibility of grasses leaves. *Agron. J., Madison*, 56 (2) : 160-1, 1964.
- CLARK, N.A.; HEMKEM, R.W. & VANDERSALL, J.H. A comparison of pearl millet, sudangrass and sorghum - sudangrass hybrid as pasture for lactating dairy cows. *Agron. J., Madison*, 57 (3) : 266-9, 1965.
- DECKER, A.M.; TAYLOR, T.H. & WILLARD, C.J. Establishing new seedlings. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S. & BARNES, R.F. *Forages*. 3.ed. Ames. Iowa State University, 1973. p.384-95. Cap. 36.
- DUNAVIN, L.S. Gahi-I pearl millet and two sorghum x sudangrass hybrid as pasture for yearling beef cattle. *Agron. J., Madison*, 62 (3) : 375-7, 1970.
- FREITAS, E.A.G. de & SAIBRO, J.C. de. Digestibilidade *in vitro* e proteína de cultivares de sorgo e milho forrageiros para pastejo. *Anu. Tec. Inst. Pesq. Zootéc., Porto Alegre*, 3:317-30, 1976.
- GUTERRES, E.P.; SAIBRO, J.C. de; GOMES, D. B.; LEAL, T.C. & BASSOLS, P.A. Manejo em milho e sorgo para pastejo. *Anu. Tec. Inst. Pesq. Zootéc., Porto Alegre*, 3:305-16, 1976.
- HART, R.H. Digestibility, morphology and chemical composition of pearl millet. *Crop. Sci., Madison*, 7 (6) : 581-4, 1967.
- HAWKINS, G.E.; SMITH, L.A.; GRIMES, H.W.; PATTERSON, R.M.; LITTLE, J.A. & ROLLO, C.A. Managing johnsongrass for dairy cows: relative efficiency of several methods of utilizing forage determined in Alabama research. Auburn, Auburn University, 1969. 26p. (Bulletin, 389).
- KLINGMAN, D. L.; MILLES, S.R. & MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *J. Amer. Soc. Agron., New York*, 35 (9) : 739-46, 1943.
- LITTLE, J.A.; HAWKINS, G.E.; SMITH, L.A. & GRIMES, H.W. Managing sorghum - sudan hybrids for best dairy cow pasture. *Highlights Agric. Res., Auburn*, 13 (1) : 6, 1966.
- MARCHI, A. & GIRAUDO, C. G. The effect of time of sorghum grazing on the weight gains to steers. *Rev. Invest. Agron. Ser. I Biol. Prod. Anim., Buenos Aires*, 10 (5) : 185-94, 1973.
- MCCARTON, M.M. & ROUQUETTE JUNIOR., F.M. Grazing pressures and animal performance from pearl millet. *Agron. J., Madison*, 69 (6) : 983-7, 1977.
- MEDEIROS, R.B. de. Efeito do nitrogênio e da população de plantas sobre o rendimento de matéria seca, teor e produção de proteína bruta de sorgo e milho forrageiros, Porto Alegre, UFRGS - Fac. Agron., 1972. 91p. Tese Mestrado - Agron. Fitotecnia.
- MILES, J.T.; COWSERT, W.C.; LUSK, J.W. & OWEN, J. R. Most milk from sudan in State College dairy tests. *Miss. Farm Research., State College*, 19(4) : 6-7, 1956.

- MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, São Paulo, 1965. Anais . . . São Paulo, Alarico, 1965. p.815-22.
- MINSON, D.J. The nutritive value of tropical pastures. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, Melbourne, 37 (3) : 255-63, 1971.
- MINSON, D.J. & MILFORD, R. *In vitro* and faecal nitrogen techniques for predicting the voluntary intake of *Chloris gayana*. *J. Brit. Grassl. Soc.*, Hurley, 22 (3) : 170-5, 1967.
- MOORE, J.E. & MOTT, G.O. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: ————. *Anti-quality components of forages*. Madison, Crop. Science Society of America, 1973. p.53-98.
- MOTT, G.O. & LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: PROC. INTL. GRASSLD. CONGR., 6, State College, 1952. *Annals . . . State College, Pennsylvania State College*, 1952. p.1380-5.
- NORMAN, M.J.T. & PHILLIPS, L.J. The effect of time of grazing on bulrush millet (*Pennisetum typhoides*) at Katherine, N.T. *Aust. J. Exp. Agric. An. Husb.*, Melbourne, 8 (32) : 288-93, 1968.
- PATTERSON, R.W.; ANTHONY, W. B. & BROWN, V. L. Summer pastures for grazing steers. *Highlights Agric. Res.*, Auburn, 8 (1) : 14, 1961.
- PRATES, E.R.; LÉBOUTE, E.M. & ROFFLER, R. E. Efeito da frequência de corte sobre a produção e valor nutritivo de milho e de sorgo Sudax Dekalb como forrageiras de verão no Rio Grande do Sul. *Rev. Fac. Agron. Vet. Univ. Fed. Rio G. Sul*, Porto Alegre, 1(1):133-49, 1975.
- SAIBRO, J.C. de; MARASCHIN, G.E. & BARRETO, I. L. Avaliação do comportamento produtivo de cultivares de sorgo, milho e milho forrageiros no Rio Grande do Sul. *Anu. téc. Inst. Pesq. Zootéc. Francisco Ozório*, Porto Alegre, 3:290-304, 1976.
- SEHGAL, K. & GOSWAMI, A.K. Composition of pearl millet plants at different stages of growth with special references to the oxalic acid. *Ind. J. Agric. Sci.*, Ludhiana, 39(1):72-80, 1969.
- 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. *Anu. téc. Inst. Pesq. Zootéc. Francisco Ozório*, Porto Alegre, 2:355-9, 1975.
- SMITH, D. Variation in the composition of forage. In: ————. *Forage management in the North*. Iowa, Kendal, 1975. p.197-207.
- STOBBS, T.H. A comparison of Zulu sorghum, bulrush millet and white panicum in terms of yield, forage quality and milk production. *Aust. J. Exp. Agric. An. Husb.*, Melbourne, 15 (73) : 211-8, 1975.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Brit. Grassl. Soc.*, Hurley, 18 (2) : 104-11, 1963.
- VIJAY, K.; RAHEJA, P.C. & CHAUDARY, M.S. Agromonic studies of bajra (*Pennisetum thphoides*) under dryland agriculture; 2. Nitrogen content of plant as affected by varieties, doses of N and methods of weed control. *Herbage Abstracts*, Hurley, 45 (11) : 430, 1975. Resumo citado em: *Annals of arid zone*, Haryana, 12 (3/4) : 155-62, 1973.