

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO FENO

EVALUATION OF SOYBEAN CULTIVARS THROUGH HAY YIELD AND QUALITY

Marcos Weber do Canto* Ismar Leal Barreto** Maria Beatriz Gonçalves Pires***

RESUMO

Cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), mais utilizados no Rio Grande do Sul para produção de grãos, foram testadas visando a produção e qualidade do feno. O experimento foi estabelecido no Departamento de Zootecnia da UFSM, em solo pertencente a Unidade de Mapeamento São Pedro (Podzólico Vermelho Amarelo), textura média. As cultivares BR-2, Paraná, IAS-5, Planalto, IAS-4, CEP-12, Bragg, BR-4, Bossier, Santa Rosa, BR-1, Cobb, foram agrupadas em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. O corte foi realizado no estágio de início de formação de grãos (R₅), deixando as plantas no campo até murcha completa e, posteriormente, fenado a galpão. Foram analisados matéria seca (MS), digestibilidade in vitro da matéria seca (%DIVMS) e proteína bruta (%PB). Não houve diferença significativa na produção de MS e DIVMS das 12 cultivares testadas (P > 0,05). A produção de feno oscilou entre 7446kg/ha para Bragg e 9931kg/ha para CEP-12. A DIVMO oscilou entre 52,2% para cultivar Bragg e 62,3% para CEP-12. Houve diferença significativa nos teores de PB na MS do feno de soja, sendo que variaram de 12,6% na cultivar BR-1 à 16,67% para a cultivar Bragg.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill, feno, digestibilidade, proteína bruta.

SUMMARY

Several soybean cultivars commonly grown in Rio Grande do Sul, for grain production were evaluated for hay yield and quality. The experiment was conducted at the Animal Production Department, UFSM on a podzolic yellow-red soil of medium texture. Twelve cultivars: IAS-5, BR-2, BR-4, Paraná, Planalto, IAS-4, CEP-12, Bragg, Bossier, Santa Rosa, BR-1, Cobb, were

distributed into a randomized block design with four replicates. Each cultivar was cut at beans beginning to develop, field dried up to wilking and barn dried afterwards crude protein (CP) and in vitro digestibility (IVDMO) of organic matter were analysed and dry matter yield (DM yield) was estimated. There were not significant differences between 7446Kg.ha⁻¹ and 9931kg.ha⁻¹ for the Bragg and CEP-12 cultivars respectively. IVDMO varied between 52,2% and 62,3% for the same cultivars respectively. There were significant differences in CP% between cultivars varying between 12,6% for cultivar BR-1 and 16,67% for Bragg.

Key words: *Glycine max* (L.) Merrill, hay, digestibility, crude protein.

INTRODUÇÃO

A suplementação dos animais durante o período de inverno, através de forragens conservadas como o feno é uma prática viável, relativamente fácil e, neste caso, os fenos de leguminosas apresentam teores mais elevados em proteína e cálcio que fenos de gramíneas (VILELA, 1984).

O uso da soja anual para produção de feno, ocorre em várias regiões dos Estados Unidos, onde se cultiva arroz, em rotação cultural para melhorar o solo e para a produção de forragem. A soja pode ser cultivada isoladamente ou em misturas com o milho, sorgo ou capim sudão (BOGDAN, 1977).

Em Santa Maria, RS, CUNHA & BARRETO (1983), ao compararem 15 cultivares de soja anual para produção de feno, conseguiram produções acima de 7,3t/ha de matéria seca (MS), com a cultivar Vila Rica. Os teores de proteína bruta (PB) na MS das folhas e caules de todas as cultivares testadas, estiveram em torno de 26% e 14% sendo considerados similares ao da alfafa. Também em Santa Maria, SANTOS (1981), afirma que as cultivares tardias, semeadas no mês de outubro,

* Acadêmico do Curso de Agronomia. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) 97119-900- Santa Maria, RS.

** Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor (aposentado) do Departamento de Zootecnia da UFSM.

*** Zootecnista, M.S. Professora do Departamento de Zootecnia da UFSM.

permitem um corte para feno e outro para produção de grãos num mesmo cultivo. Em outro trabalho, SANTOS & VIEIRA (1982), indicam que a melhor qualidade de forragens de soja nas cultivares Hardee e Santa Rosa, são obtidas no estádio V 13 (58 dias após emergência).

Em São Paulo, MELLOTTI & VELLOSO (1970), através de um ensaio de digestibilidade *in vivo* com carneiros, com a cultivar de soja Santa Maria, encontraram valores de 7,92% de proteína digestível (PD), 56,5% de matéria seca digestível (MSD) e uma relação folha-caule de 2,22%. Assim, com o objetivo de determinar a produção e a qualidade do feno de 12 cultivares de soja mais utilizadas no Rio Grande do Sul foi conduzido o presente experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, em solo pertencente à Unidade de Mapeamento São Pedro, classificado como Podzólico Vermelho Amarelo. Os dados climáticos de temperatura, precipitação e evapotranspiração encontram-se na Figura 1. A análise do solo em estudo, apresentou os seguintes resultados: 3,0% de matéria orgânica, 4,0ppm de fósforo; 18ppm de potássio; 0,70meq/100ml de alumínio; 4,78meq/100ml de cálcio e magnésio e pH (SMP) = 5,7.

As cultivares comparadas foram: a) Ciclo precoce (P): BR-2, Paraná, Planalto, IAS-5. b) Ciclo médio (M): CEP-12, IAS-4, Bragg, BR-4. c) Ciclo semi-tardio (ST): BR-1, Bossier. d) Ciclo tardio (T): Cobb, Santa Rosa. O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com quatro repetições e as parcelas mediam 1,5 x 4,0m, sendo constituídas de cinco linhas espaçadas de 0,30cm, sendo as duas linhas externas, as bordaduras. Para a área útil foram utilizadas as três linhas centrais das parcelas. Uma lavra e uma gradagem constituíram o preparo do solo. A adubação foi realizada a 10 de dezembro, sendo estabelecida através de desbaste, aos 25 dias após a emergência uma uniformização na população para 600.000 plantas/ha (18 plantas/m). Antes da semeadura, fez-se a inoculação das sementes com rizóbio específico na proporção de 200g do inoculante para 40kg de sementes. As diferentes cultivares foram semeadas com plantadeira "Planet Jr". Os tratos culturais consistiram em capinas manuais e controle de pragas, sendo usado *Baculovirus anticarsia*. O corte da matéria verde (MV), foi feito no estádio de "início de formação de grãos" (R_5) sendo as plantas cortadas com auxílio de foice, a uma altura de 5cm do solo. Após a pesagem da MV, da parcela útil retirou-se amostra de 500g para determinação da MS e da relação folha-caule. As amostras permaneceram em estufa (ar-forçado), a

60-70°C até peso constante. Após pesadas, foram moídas em moinho Wiley com malha de 2mm. Nas amostras de cada cultivar foi feita a determinação do nitrogênio total, pelo método semi-micro de Kjeldhal; a porcentagem de nitrogênio foi multiplicada pela constante de 6,25%, para a estimativa do rendimento de PB/ha. Foi determinada a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) pelo método "Tilley & Terry" modificado por PIRES et al (1979). Os dados de MS (Kg/ha), produção de PB (Kg/ha) e digestibilidade da MS foram submetidos à análise da variância e teste de Duncan ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Figura 1, pode-se constatar a ocorrência de deficiência hídrica no período de fevereiro a março coincidindo com o início da fase reprodutiva. Em soja, a baixos níveis de potencial hídrico, o número de novas células durante o crescimento é reduzido (MACHADO, 1981). Sob condições experimentais controladas, SIONIT & KRAMER (1977) estudaram o efeito da deficiência de água durante diferentes estádios da soja, encontrando diferenças significativas quanto a peso de caule, peso das folhas, área foliar e peso de raízes comparada a plantas não submetidas à deficiência de água. No presente caso, além de haver contribuído para uma uniformização dos ciclos das cultivares testadas, pode ter havido um prejuízo na produção de feno das cultivares de ciclo mais longo.

Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes a produção de MV e de MS, rendimento de folha e caule e produção de feno das cultivares testadas.

Todas as cultivares atingiram o estágio de formação de grãos (R_5) na mesma época (12/03/88), embora sendo de ciclos de maturação diferentes. Considerando-se a época de semeadura (10/12/87), a duração do sub-período "semeadura-início de formação de grãos" foi de 92 dias. Na Tabela 1 verifica-se que os rendimentos de MV não foram estatisticamente significativos e oscilaram de 31848kg/ha para a cultivar CEP-12 a 23484kg/ha para Bragg, respectivamente, com rendimento médio de 27557kg/ha. A ausência de resposta significativa para essa característica pode ser em grande parte devida à época de semeadura. A esse respeito BARNI et al (1977) verificaram que a melhor época de semeadura para o Rio Grande do Sul está compreendida entre 15 de outubro a 15 de dezembro. Em outro trabalho BARNI & BERGAMASCHI (1981) constataram que as variedades precoces e semi-precoces devem ser semeadas durante o período de 25 de outubro a 20 de novembro a fim de minimizar os efeitos de temperaturas baixas e fotoperíodo que determinam um porte reduzido e baixa produção. Por outro lado, PASCALE & ESCA-

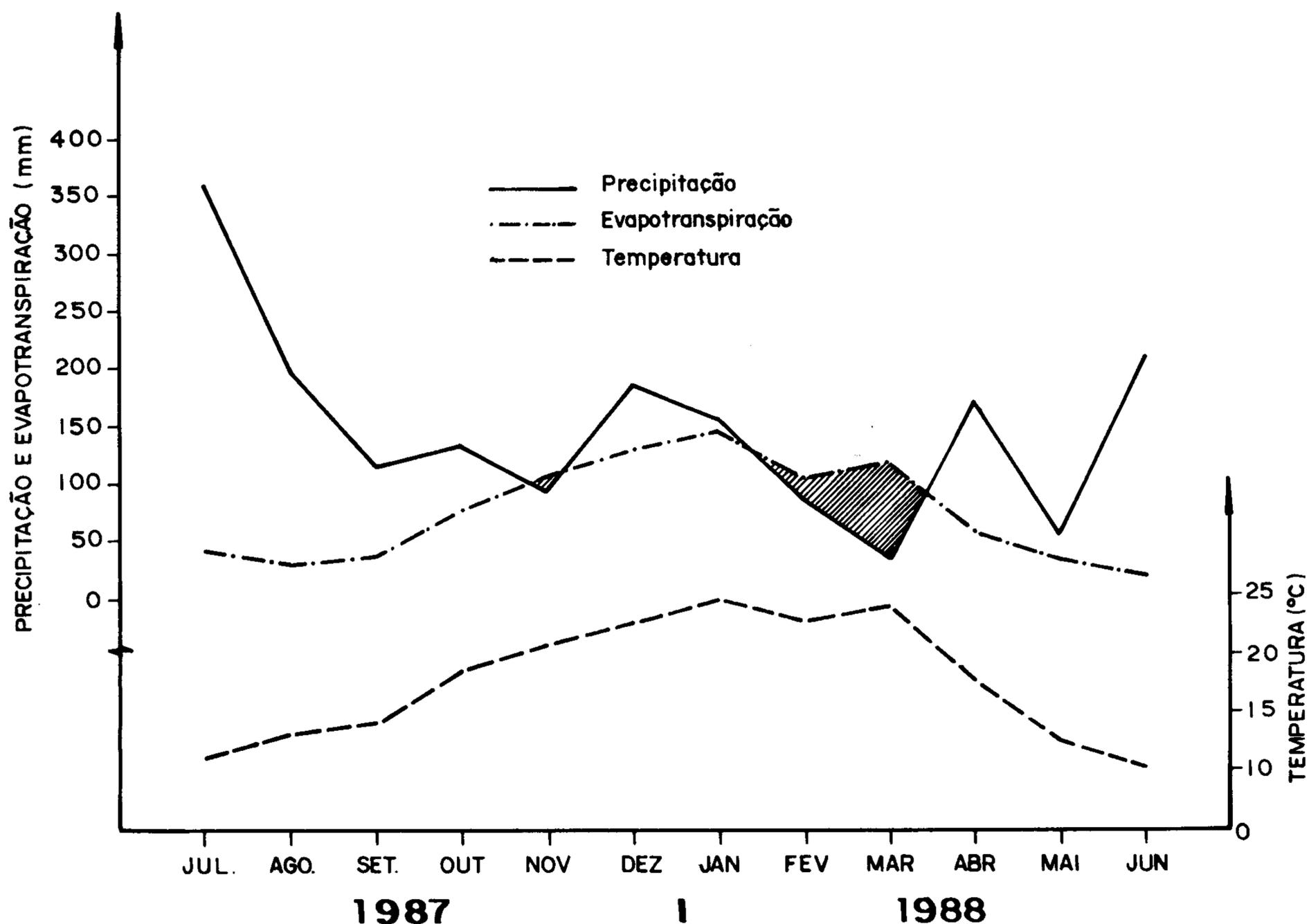


FIGURA 1 - Ocorrências climáticas durante o período experimental. UFSM, Santa Maria, RS.

TABELA 1 - Produção de massa verde (MV), matéria seca (MS) de folhas e caules e feno, no ensaio de avaliação de cultivares para produção e qualidade de feno, ano agrícola 1987/1988, Santa Maria, RS

Cultivares (Ciclo)		Rendimento (kg/ha)			Produção de feno
		Massa verde	Matéria seca		
			folhas	caules	
Paraná	(P)	28546	6261	2046	9172
BR-2	(P)	25687	5689	1452	7678
IAS-5	(P)	23817	5209	1579	7534
Planalto	(P)	27559	5613	1387	7764
CEP-12	(M)	31848	7158	1884	9931
BR-4	(M)	28316	5629	2243	8750
IAS-4	(M)	26535	5485	1653	7888
Bragg	(M)	23484	5197	1543	7446
BR-1	(ST)	30341	5832	2421	9168
Bossier	(ST)	28665	5866	2017	8672
Cobb	(T)	27946	5746	2554	9147
Santa Rosa	(T)	27940	5110	2434	8436
Média		27557	5733	1935	8466
CV (%)		19,2	17,1	24,3	17,7

LES (1971) verificaram redução no sub-período semeadura-florescimento, maior nas cultivares tardias, à medida que se retarda a época de semeadura, sendo que nas últimas épocas o florescimento tende a se dar em datas muito próximas. Esta redução é devida a maior sensibilidade das cultivares tardias à diminuição do comprimento do dia.

Levando em conta que a semeadura foi realizada tardiamente (10/12/87), esta seria a principal razão do estágio de formação de grãos ter ocorrido simultaneamente, impedindo assim, de certa maneira, que as cultivares pudessem demonstrar todo seu potencial produtivo.

As produções de feno das cultivares estudadas oscilaram de 7446kg/ha a 9931kg/ha, para as cultivares Bragg e CEP-12 respectivamente,

não havendo diferenças significativas para as cultivares avaliadas. Em trabalho em que se estudou distintas épocas de corte, PIZARRO & ESCUDER (1977) estimaram um rendimento de feno de 3396kg/ha para a cultivar Santa Rosa. Neste trabalho constatou-se diferenças de até 2000kg/ha de MS entre as épocas de corte, entretanto também não foram constatadas diferenças significativas na produção de feno de soja avaliado.

Na Figura 2, podem ser observados os rendimentos de MS, matéria orgânica digestível (MOD) e PB (t/ha). Não houve diferença significativa, quanto a rendimentos de MS, MOD e PB das diferentes cultivares avaliadas, havendo tendência de maiores produções para as cultivares CEP-12, Paraná, Cobb e BR-1.

A cultivar CEP-12 apresentou o mais alto rendimento, superior a 9t/ha de MS, enquanto Bragg produziu 6,7t/ha de MS, inferior às demais cultivares. Estes valores produzidos estão de acordo com a literatura citada. As produções de MS dos fenos de soja nos Estados Unidos, variam de 2,5 a 12,5t/ha (BOGDAN, 1977). Produções acima de 5t/ha, foram verificadas para as cultivares Bossier, Cristalina, Cobb, BR-3, Santa Rosa e Vila Rica, sendo que esta última apresentou rendimentos superiores a 7t/ha de MS (CUNHA & BARRETO, 1983).

As produções de MOD foram acima de 4t/ha, com excessão para a cultivar Bragg com 3,5t/ha. Todas as cultivares testadas apresentaram produções de PB acima de 1t/ha, exceto IAS-5 com 0,9t/ha. As cultivares CEP-12, Cobb e Paraná sobressairam mostrando resultados acima de 1,2t/ha de PB. Os rendimentos de MOD e PB acima de 4,0t/ha e 1,0t/ha respectivamente, devem ser creditadas às altas produções de MS, alto teor de

PB e relação folha/caule que influem na digestibilidade da matéria orgânica. CUNHA & BARRETO (1983) avaliando cultivares de soja para produção de feno, constataram rendimentos superiores a 1,0t/ha de PB para as cultivares Bossier, BR-1, Cobb e Santa Rosa. PIZARRO & ESCUDER (1977), em Minas Gerais, citam rendimentos de 674kg/ha de PB a 930kg/ha de PB para a cultivar Santa Rosa, para cortes realizados em diferentes épocas.

Os resultados dos percentuais de proteína bruta (%PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%DIVMO) e relação folha/caule são apresentados na Tabela 2.

A relação folha/caule apresentou diferenças significativas e com a cultivar Planalto verificou-se uma relação de 4,05; no entanto não diferiu significativamente das cultivares BR-2, CEP-12, Bragg, IAS-4, IAS-5, Paraná e Bossier. As cultivares testadas apresentaram relação folha/caule média de 3,08, havendo uma tendência das cultivares semi-tardias e tardias apresentarem menor relação. CUNHA & BARRETO (1983), avaliando diversas cultivares de soja, obtiveram relação folha/caule de 2,75 para a cultivar Ivaí, sendo a relação média de 2,29 para cultivares de diferentes ciclos de maturação. Em outro trabalho, CUNHA (1984), estudando a cultivar Santa Rosa consorciada com milho encontrou uma relação folha/caule de 2,089. No presente experimento esta relação foi mais elevada para todas as cultivares testadas, conferindo assim maior valor ao feno.

As cultivares de soja apresentaram diferenças significativas nos teores de PB. A cultivar Bragg mostrou-se superior com um percentual de 16,7%, sem ter

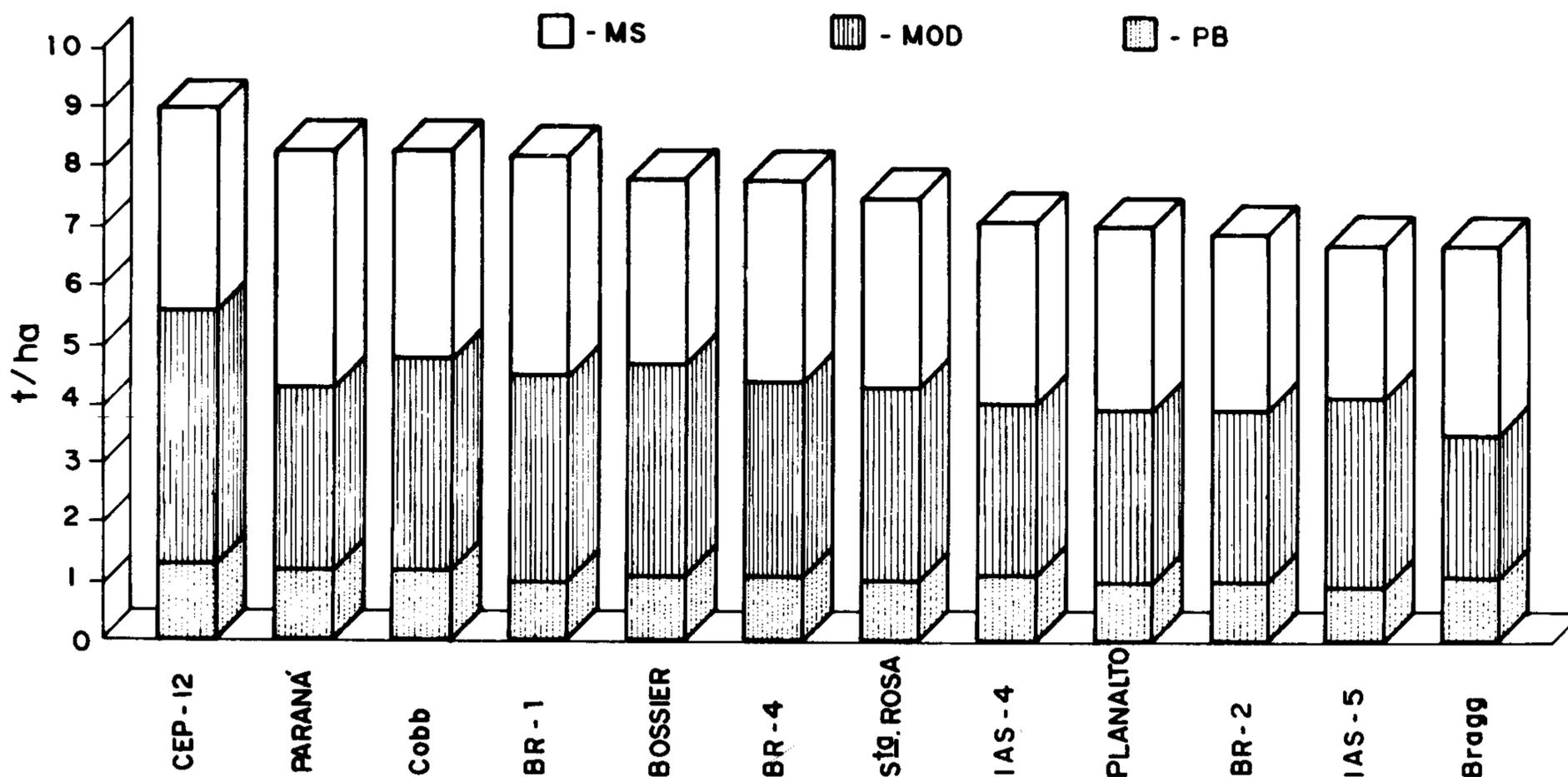


FIGURA 2 - Rendimentos de MS, MOD e PB, dados médios das cultivares testadas. UFSM, Santa Maria, RS.

TABELA 2 - Relação folha/caule, teor de proteína bruta (PB) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), no ensaio de avaliação de cultivares para produção e qualidade de feno, ano agrícola 1987/88, Santa Maria, RS*.

Cultivares		relação folha/caule	PB (%)	DIVMO (%)
Paraná	(P)	3,06 abc	14,6 abcd	52,8
BR-2	(P)	3,92 a	14,8 abcd	56,1
IAS-5	(P)	3,30 ab	14,3 abcd	60,3
Planalto	(P)	4,05 a	15,6 abc	56,2
CEP-12	(M)	3,80 a	15,0 abcd	62,3
BR-4	(M)	2,51 bc	14,2 bcd	55,8
IAS-4	(M)	3,32 ab	15,8 ab	56,8
Bragg	(M)	3,37 ab	16,7 a	52,2
BR-1	(ST)	2,41 bc	12,6 d	55,5
Bossier	(ST)	2,91 abc	13,9 bcd	60,3
Cobb	(T)	2,25 bc	14,8 abcd	58,0
Santa Rosa	(T)	2,10 c	13,6 bcd	53,7
Média		3,08	14,6	56,7
CV (%)		15,1	10,0	7,8

* Média seguida da mesma letra indica diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

no entanto apresentado diferenças significativas em relação às cultivares IAS-4, Planalto, CEP-12, BR-2, Cobb, Paraná e IAS-5. As cultivares Santa Rosa e BR-1 apresentaram teores menores de PB com 13,6% e 12,6%, respectivamente. O teor médio das cultivares foi de 14,6%.

CUNHA (1984), em Santa Maria, RS, utilizando dados de dois experimentos, verificou um teor médio de PB de 14,6% para a cultivar Santa Rosa de 15,6% para soja preta. SANTOS & VIEIRA (1982), encontraram valores de PB iguais a 13,65% para cultivar Hardee e 14,28% para cultivar Santa Rosa, ambas submetidas a corte no estágio de "início de formação de grãos" (R^5). Os percentuais de PB obtidos no presente experimento estão de acordo com a literatura.

A cultivar CEP-12 apresentou DIVMO de 62%, sendo que ela, juntamente com Bossier e IAS-5 apresentaram digestibilidade da matéria orgânica igual ou superior a 60%. Para a cultivar Bragg o valor do DIVMO foi de 52%, mostrando-se inferior a todas as outras cultivares testadas. O %DIVMO médio foi de 56,6% mostrando ser um feno de boa qualidade.

Os coeficientes de digestibilidade in vitro da MO do feno das cultivares IAS-4, CEP-12, BR-2 e IAS-5 foram superiores ao determinado por CUNHA (1984), com soja preta. MELLOTTI & VELLOSO (1970), trabalhando com soja Santa Maria, tipo feno, encontraram um coeficiente de digestibilidade (aparente) in vitro da MS de 56,53%, valor este superado para as cultivares BR-2, Paraná, Planalto, BR-4, Bragg, BR-1 e Santa Rosa no presente experimento. Segundo TERRY & TILLEY (1964) na maioria das espécies forrageiras a digestibilidade das folhas é levemente reduzida com o avanço da maturidade, sendo que nos caules ocorre um decréscimo mais rápido da porção digestível. No presente trabalho todas as cultivares apresentaram boa relação folha/caule, verificando-se como consequência teores altos

de PB e DIVMO, caracterizando-as como volumosos de boa qualidade:

Dado aos rendimentos, qualidade do feno produzido e período de ocupação do solo, a produção de feno de soja anual pode constituir uma prática recomendável.

CONCLUSÕES

As cultivares CEP-12, Paraná, Cobb e BR-1 apresentaram os maiores rendimentos de matéria seca, matéria orgânica digestível e proteína bruta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNI, N.A., BERGAMASCHI, H. Alguns princípios técnicos para a semeadura. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. *A soja no Brasil*. Campinas: ITAL, 1981. p. 476-480.
- BARNI, N.A., RUEDEL, J., HILGERT, E.R. et al. Determinação do efeito de espaçamento e época de semeadura sobre o rendimento e características agrônomicas de três cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DA SOJA RS/SC, 1977, Pelotas, RS. Resumos... Pelotas: UEPAE/UFPEL, 1977, 308 p. p. 210.
- BOGDAN, A.V. *Tropical pasture and fodder plants*. New York: Longman, 1977. 475 p.
- CUNHA, M.B. *FORAGEIRAS ANUAIS DE ESTAÇÃO QUENTE NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FENOS*. Santa Maria, 1984. 132 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 1984.
- CUNHA, M.B., BARRETO, I.L. Produção e qualidade do feno em cultivares de soja. (*Glycine max* (L.) Merrill). *Perspectiva Científica* Santa Maria, n. 1, p. 23-31, 1983.
- MACHADO, E.C. Disponibilidade de água como fator de crescimento da planta. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. *A soja no Brasil*. Campinas: ITAL, 1981. p. 153-56.
- MELLOTTI, L., VELLOSO, L. Determinação do valor nutritivo de feno de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) var. Santa Maria, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. *Boletim da Indústria Animal*, São Paulo, v. 27, p. 197-205, 1970/71.
- PASCALE, A.J., ESCALES, A. Requerimientos bioclimáticos de los cultivares de soja. 1. Subperíodo siembra-floracion. *Revista de la Facultad de*

- Agronomia Y Veterinaria**, Buenos Aires, v. 11, n. 1,2, p. 15-24, 1971.
- PIRES, M.B.G., FREITAS, E.A.G., TRINDADE, D.S. et al. Estabelecimento de um sistema de digestibilidade in vitro no Laboratório da Equipe de Pesquisa em Nutrição Animal da Secretaria da Agricultura. **Anuário Técnico do IPZFO**, Porto Alegre, v. 5, p. 345-385, 1979.
- PIZARRO, E.A., ESCUDER, C.J. Produção e valor nutritivo de feno de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 6, n. 1, p. 117-131, 1977.
- SANTOS, O.S. Produção de feno e grãos em um único cultivo. Viçosa, 1981. 85 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- SANTOS, O.S., VIEIRA, C. Crescimento e qualidade nutritiva da planta de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 29, n. 161, p. 107-115, 1982.
- SIONIT, N., KRAMER, J.P. Effect of water stress during different stages of growth of soybean. **Agronomy Journal**, v. 69, p. 274-278, 1977.
- TERRY, R.A., TILLEY, J.M.A. The digestability of the leaves and stems of perennial ryegrass, cocksfoot, timothy, tall fescue, lucerne and sainfoin, as measured by an in vitro procedure. **J Brit Grassld Soc**, Nottingham, v. 19, n. 4, p. 363-372, 1964.
- VILELA, D. **Sistemas de Conservação de Forragem. 2) Fenação**. Coronel Pacheco: EMBRAPA, 1984. 31 p. Boletim Técnico, 7.