

# COMPARAÇÃO DE CULTIVARES DE AZEVÉM ANUAL EM LAGES, ESTADO DE SANTA CATARINA<sup>1</sup>

FERNANDO ADAMI TCACENCO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Na Estação Experimental de Lages, pertencente à EMPASC, foi realizado um experimento, durante o período de 1977 a 1979, com o objetivo de comparar treze cultivares de azevém (*Lolium multiflorum* Lamk.). O experimento foi conduzido em solo da unidade de mapeamento Lages, num clima do tipo Cfb, segundo classificação de Koeppen. A cultivar EMPASC 301 foi a mais produtiva, na média dos três anos. Além disso, foi a que apresentou a distribuição de forragem mais favorável, uma vez que concentrou a produção de matéria seca (MS) durante o período de inverno. Quanto à estabilidade de produção ao longo dos anos, constatou-se que a maior parte das cultivares apresentou diferença entre anos. Os coeficientes de correlação entre altura da planta antes do corte e produção de MS variam de 0,38 até 0,92. As cultivares de hábito de crescimento ereto foram as que apresentaram os melhores coeficientes. Os resultados permitiram concluir que a cultivar EMPASC 301 foi superior às demais, levando em conta produtividade e distribuição da forragem produzida. Embora apresente produção instável de ano para ano, sempre foi a mais produtiva. A cultivar Comercial foi a segunda em produção total e em produção durante o período hibernar, e por isso pode constituir alternativa válida para os produtores da região. Observou-se, também, que a altura da planta antes do corte é um parâmetro de grande utilidade para estimar a produção de MS, em especial para as cultivares de hábito ereto.

Termos para indexação: *Lolium multiflorum*, produtividade, estimativa de produção, hábito de crescimento, distribuição sazonal de MS.

## COMPARISON OF CULTIVARS OF ANNUAL RYEGRASS IN LAGES, SANTA CATARINA, BRAZIL

**ABSTRACT** - An experiment was carried out during the 1977 - 1979 period at the Lages Experiment Station of EMPASC, to compare thirteen cultivars of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). The soil is a humic Cambisol; the climate is Cfb following Koeppen's classification. EMPASC 301 was the most productive cultivar on average over three years, and the one to present the best seasonal distribution of the production, since it concentrated its production during the winter. Most cultivars were unstable as far as the dry matter production during the 3-year period is concerned. The correlation coefficients between plant height and production ranged from 0.38 to 0.92, being higher for the cultivars with an erect growing habit. It can be concluded that cultivar EMPASC 301 is outstanding, as far as productivity and seasonal distribution are concerned. Although its production is unstable from year to year, this cultivar was always the most productive one. Cultivar Comercial was the second best in total production and in production during winter, and should be a valid alternative for the farmers in the region. It can also be concluded that plant height is a good estimator of dry matter production for those cultivars with erect growing habit.

Index terms: *Lolium multiflorum*, productivity, dry matter, seasonal distribution, estimation of production, growing habit.

## INTRODUÇÃO

A alimentação deficiente é um dos fatores condicionantes dos baixos índices técnicos do rebanho bovino de Santa Catarina. No Planalto Catarinense, a capacidade de suporte das pastagens nativas decresce no inverno, chegando até 0,3 u.a./ha

(Grumann et al. 1977). Em um levantamento realizado por Nuernberg (1980), foi constatado que os campos nativos do município de Lages são formados principalmente por espécies de produção estival, o que constitui a principal causa do decréscimo nas lotações nas pastagens durante o inverno. Aos produtores restam, portanto, algumas opções como: uso de pastagens cultivadas de inverno (anuais ou perenes), fenação, ensilagem, fornecimento de concentrado no cocho e diferimento de pastagens estivais para uso no outono-inverno.

Dentro da primeira opção, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) pode ser citado como uma

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 19 de agosto de 1987. Projeto EEL 004-77-EMPASC/Estação Experimental de Lages, SC.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc. em Fitomelhoramento. Bolsista do CNPq. EMPASC/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, CEP 88300 Itajaí, SC.

alternativa válida para uso em todo o estado de Santa Catarina. Originário do norte da África e sudeste da Europa e da Ásia, encontra-se introduzido em várias regiões temperadas e subtropicais do mundo. É descrito como anual ou perene de curta duração, embora em nossas condições se comporte basicamente como anual.

Existem várias subespécies, dentre as quais *L. multiflorum* ssp. *italicum* (A.Br.) Syme e *L. multiflorum* ssp. *gaudini* (Parl.) Schinz et Kell (= *L. multiflorum* var. *westerwaldicum*); a segunda subespécie foi desenvolvida originalmente na Holanda, para uso em pastagens anuais destinadas à produção de feno. Cerca de 80% das cultivares registradas para comercialização, em 1978, pertenciam à primeira subespécie (Organisation de Coopération et de Développement Economiques 1978).

A obtenção de um método rápido e que permita estimar a produção de uma pastagem pode ser de grande utilidade, quer na pesquisa, quer no manejo prático. Vários métodos têm sido propostos, com a maioria levando a resultados satisfatórios, mas às vezes usando equipamentos sofisticados, incluindo aparelhos fotográficos, mecânicos e eletrônicos (Jones & Haydock 1970, Neal & Neal 1973, Whitney 1974, Bransby et al. 1977, Santillan et al. 1979).

Trabalhando com *L. multiflorum* sob pastejo, Santillan et al. (1979) encontraram coeficiente de correlação linear (r) entre altura de planta e produtividade de 0,93; para outras espécies, tais como *Paspalum notatum*, *Digitaria decumbens* e *Hemarthria altissima*, também foram encontrados coeficientes de correlação altos. Os autores ressaltaram que a metodologia utilizada, isto é, a medição direta da altura das plantas na pastagem, mostrou-se prática e rápida na estimação da produção de forragem.

O presente experimento teve como objetivo verificar a produtividade de treze cultivares de *L. multiflorum*, pertencentes às subespécies, e estimar a correlação entre altura das plantas antes do corte e a produção de matéria seca.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Lages, Santa Catarina, nos anos de 1977, 1978 e 1979.

Foram testadas nove cultivares de *Lolium multiflorum* ssp. *italicum* (A.Br) Syme, duas cultivares de *L. multiflorum* ssp. *gaudini* (Parl) Schinz Kell, e duas cultivares de *L. multiflorum* Lam., cuja subespécie não foi determinada. As cultivares testadas eram diplóides ou tetraplóides. Nome, hábito de crescimento, nível de ploidia e país de origem das treze cultivares testadas encontram-se na Tabela 1.

A cultivar EMPASC 301 foi obtida por seleção massal, feita de material coletado em propriedades do Planalto Catarinense. A cultivar denominada 'Comercial' é a usualmente comercializada e cultivada na região. Em 1977, formou-se um estoque de sementes, para garantir a utilização das mesmas cultivares nos três anos de experimentação.

O solo onde a pesquisa foi conduzida pertence à unidade de mapeamento Lages (Cambissolo húmico distrófico álico). Antes de cada sementeira, foram realizadas análises de solo à profundidade de 10 cm. As adubações de correção e manutenção com NPK foram realizadas de acordo com a recomendação da ROLAS/Sul - Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Instituto de Análises de Solos e Minerais 1977) -, excetuando-se a adubação em cobertura com N, o qual foi aplicado à base de 50 kg/ha, quatorze dias após cada corte, com exceção do último, que não recebeu adubação nitrogenada.

Segundo Koeppen (1948), o clima da região é classificado como subtropical úmido, subtipo verão brando (Cfb). Os dados de déficits hídricos, temperaturas médias

TABELA 1. Cultivares de *Lolium multiflorum* Lamk testadas na Estação Experimental de Lages, 1977/1979.

Cultivar	NP <sup>1</sup>	HC <sup>2</sup>	Subespécie	Procedência
EMPASC 301	D	E	-	Brasil
Comercial	D	E	-	Brasil
Milamo	D	E	<i>italicum</i>	Holanda
NFG	D	E	<i>gaudini</i>	Alemanha
Billion	T	E	<i>gaudini</i>	Alemanha
Prego	D	I	<i>italicum</i>	Dinamarca
Tetrone	T	I	<i>italicum</i>	Alemanha
Hesa	D	I	<i>italicum</i>	Alemanha
Remy	D	I	<i>italicum</i>	Alemanha
Lema	D	I	<i>italicum</i>	Alemanha
Otsaat	D	I	<i>italicum</i>	Alemanha
Barmultra	T	P	<i>italicum</i>	Alemanha
Combata	D	I	<i>italicum</i>	Holanda

<sup>1</sup> Nível de ploidia: D = cultivares diplóides (2n = 14);  
T = cultivares tetraplóides (2n = 28);

<sup>2</sup> Hábito de crescimento: E = ereto;  
I = intermediário;  
P = prostrado.

das máximas e temperaturas médias das mínimas, para os períodos em que o experimento foi conduzido, estão contidos na Fig. 1.

Os plantios foram realizados em 20 de maio de 1977, em 12 de abril de 1978 e em 1<sup>o</sup> de maio de 1979. O primeiro corte foi feito cerca de três meses após o plantio, sendo os cortes subsequentes realizados a intervalos, que variaram de 35 a 60 dias, resultando em três cortes no primeiro ano, e em quatro nos anos seguintes.

O experimento foi delineado em blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas mediam 20 m<sup>2</sup> (10 m x 2 m), sendo a área útil de 10,4 m<sup>2</sup> (8 m x 1,3 m). Os plantios foram realizados com semeadeira de parcela marca Ø - JORD, em linhas com espaçamento de 10 cm (20 cm no primeiro ano), tendo sido utilizados 30 kg de sementes/ha para as cultivares diplóides e 35 kg para as cultivares tetraplóides, com poder germinativo de 100%.

Os cortes foram feitos com ceifadeira mecânica acoplada a microtrator Holder, e a uma altura média de 5 cm.

A altura da planta antes do corte, anotada para todas as parcelas e em todos os cortes, foi medida em três pontos diferentes, por meio de régua.

Os dados foram analisados quanto aos seguintes aspectos: produtividade, distribuição da forragem produzida, e correlação entre altura média da planta antes do corte e produção de MS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção total de matéria seca e estabilidade de produção

As produções de MS encontram-se na Tabela 2. Conforme se observa, houve diferença acentuada entre os anos, no tocante à produtividade. Como as adubações de manutenção e de correção foram feitas de forma a proporcionar os mesmos níveis de nutrientes durante todos os anos, as diferenças de produtividade podem ser explicadas pelas mudanças nas condições de clima ocorridas durante o período em que essa pesquisa foi realizada.

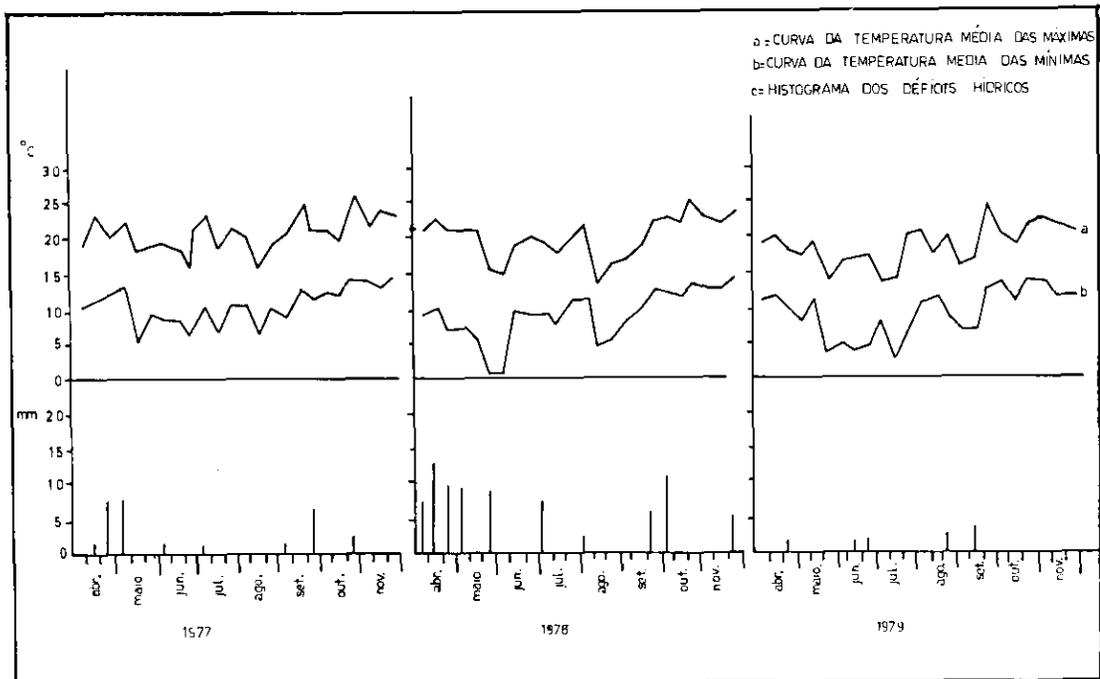


FIG. 1. Curvas de temperatura média das máximas e da temperatura média das mínimas, e histograma dos déficits hídricos para o município de Lages - Santa Catarina, no período de abril de 1977 a novembro de 1979.

TABELA 2. Produção total de matéria seca (kg/ha) de 13 cultivares de *Lolium multiflorum* Lamk. 1977/1979.

Cultivar	Anos			
	1977 <sup>a</sup>	1978	1979	Média
EMPASC 301	8.813a	5.280ab	5.972a	6.688a
Comercial	7.421b	5.448a	5.337ab	6.069b
Milamo	7.282bc	4.187	5.007	5.492bc
Prego	6.305bc	4.744abc	4.876bc	5.308c
NFG	6.486bc	4.224c	5.021bc	5.244c
Billion	7.088bc	4.628bc	3.971	5.229c
Tetrone	6.940bc	3.695	4.604c	5.080c
Remy	5.054	4.675bc	5.246bc	4.992c
Hesa	5.917bc	4.210c	4.776bc	4.968c
Ostsaat	5.938bc	4.181c	4.380	4.833c
Lema	5.636c	4.502c	4.350	4.829c
Barmultra	4.988	3.983c	4.647bc	4.539
Combita	5.880bc	3.864	3.665	4.470

<sup>a</sup> Valores acompanhados pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A Fig. 1 mostra as curvas das temperaturas médias das máximas e das mínimas, bem como os períodos em que ocorreram deficiências hídricas. Podem ser observadas diferenças, entre anos, no que se refere a esses três fenômenos. Quanto ao número de geadas, também houve diferenças, uma vez que foram registradas 15 geadas em 1977, 24 em 1978 e 22 em 1979. No ano de 1978, o déficit hídrico totalizou aproximadamente 70 mm, ao passo que em 1977 e 1979 se situou em torno de 10 mm.

A explicação da baixa produção de MS observada no segundo ano pode ser dada por essa grande deficiência hídrica, pelas baixas temperaturas das mínimas e das máximas, e pelo maior número de geadas. Entre o primeiro e o terceiro ano, as diferenças de produção podem ser explicadas pela temperatura média das máximas, mais baixa no último ano, e pelo número de geadas, que nesse ano foi mais alto. Estes dois fatores - temperatura em especial - têm influência sobre a produtividade. Plantas de origem temperada, como o azevém, embora adaptadas a baixas temperaturas, têm um crescimento ótimo a temperaturas relativamente altas. Várias forrageiras temperadas foram compa-

radas sob três regimes de temperatura (15°C/10°C, 27°C/22°C e 36°C/31°C - temperaturas diurnas e noturnas, respectivamente), e todas cresceram melhor a 27°C/22°C do que nos demais regimes (Smith 1973). Esse autor também demonstrou que o aparecimento de novas folhas é muito mais rápido a 25°C (6 dias) do que a 10°C (dez dias). Para o perfilhamento, o mesmo padrão é observado (Langer 1973).

Para melhor correlacionar a produtividade com as condições climáticas reinantes, foram introduzidas duas outras variáveis, quais sejam: soma térmica e precipitação pluvial. A primeira é obtida pela soma das temperaturas médias diárias superiores a 5°C, diminuindo-se de cada uma 5°C, e abrangendo o período que vai desde a semeadura até o último corte, obtendo-se, assim, o valor de grau-dia (Mota 1975). O valor de 5°C foi tomado com a temperatura-base, abaixo da qual o crescimento do azevém seria muito pequeno (Cooper & Tainton 1968). A segunda variável foi obtida das tabelas de precipitação pluvial. Os valores obtidos, expressos em médias diárias, são os seguintes:

1977: 9,6°C e 4,5 mm;  
1978: 8,7°C e 2,8 mm;  
1979: 7,5°C e 5,5 mm.

Embora se desconheçam os valores ótimos para estas duas variáveis, pode-se pensar que cada uma delas atua como fator limitante da produção. Segundo Cooper & Tainton (1968), a temperatura ótima para o crescimento do azevém está em torno de 20°C, sendo que acima de 30-35°C e abaixo de 5°C existe muito pouco crescimento. As temperaturas observadas em 1977 provavelmente se situaram, com bastante frequência, dentro do intervalo considerado ideal.

A cultivar EMPASC 301, obtida de um ecótipo local, foi a mais produtiva, na média dos três anos, e também o foi em 1977 e 1979, embora não tenha, em nenhum dos três anos, diferido significativamente ( $P < 0,05$ ) da cv. Comercial.

Em um experimento conduzido na Estação Experimental de Lages (1973), foram comparadas as produções de algumas cultivares de azevém anual, incluindo uma variedade da região e uma do Rio Grande do Sul, sendo a primeira a mais produ-

tiva, com 39.600 kg MV/ha. Isso indica que os ecótipos locais apresentam boa adaptação ao ambiente e constituem alternativas válidas para uso na região.

#### Produção de matéria seca durante o inverno

Uma das funções que uma forrageira deve desempenhar é produzir o alimento na época de maior necessidade. No Planalto Catarinense, o período de carência engloba o final de outono e o inverno, principalmente. Dessa forma, procurou-se analisar a produção de matéria seca nesse período, que abrange os cortes realizados até o final de setembro, ou seja, os dois primeiros cortes de cada ano.

A Tabela 3 mostra a produtividade das cultivares no período considerado, nos três anos. A cultivar EMPASC 301 é significativamente superior ( $P < 0,05$ ) ao restante das cultivares, na média dos três anos e no terceiro ano. Nos outros anos, ela colocou-se sempre entre as mais produtivas, embora não tenha diferido das cultivares Comercial e Billion em 1977 e Comercial e Remy em 1978.

Dessa forma, vê-se que 'EMPASC 301', além de ter apresentado a melhor produtividade média total (Tabela 2), é das que apresentam a distri-

buição mais favorável, o que faz com que ela seja de bastante interesse para a região. A cultivar Comercial é a segunda cultivar mais produtiva em produção total e em produção de inverno, e por isso deve continuar sendo uma alternativa para o produtor.

O teste "F" para estabilidade de produção indica falta de consistência na produtividade de inverno nos anos de 1977, 1978 e 1979. De fato, todas as cultivares foram instáveis ( $P < 0,01$ ). As produções do segundo ano foram consistentemente mais baixas do que as dos outros anos, não sendo observada qualquer interação anos x cultivar.

#### Correlação entre altura da planta antes do corte e produção de matéria seca

Os coeficientes de correlação entre altura da planta antes do corte e produção de matéria seca obtidos para as treze cultivares encontram-se na Tabela 4, onde estão indicados os números de amostras utilizadas para cada cultivar. Para a cultivar EMPASC 301 foram utilizados dados obtidos em parcelas adicionais, que sofreram os mesmos tratamentos de corte que as outras parcelas da mesma cultivar.

Os coeficientes mais altos foram apresentados pelas quatro cultivares de hábito de crescimento ereto (EMPASC 301, Comercial, Billion e NFG). Sendo plantas de hábito ereto, era de se esperar que o acúmulo de matéria seca se exteriorizasse em aumento na altura, mais do que o esperado para as cultivares de hábito prostrado ou intermediário, que tendem a se expandir lateralmente, de início. Em outros experimentos, no entanto, foram obtidos coeficientes altos tanto para plantas eretas como a *Festuca arundinacea*, quanto prostradas como o *Pennisetum clandestinum*.

Para as cultivares EMPASC 301 e Comercial, foram calculadas as seguintes equações de produção, respectivamente:

$$Y_1 = 1.084,73 - 46,82x + 1,85X^2 \quad (R^2 = 0,88), e$$

$$Y_2 = -841,58 + 96,77 - 0,59X^2 \quad (R^2 = 0,71),$$

onde "Y" significa a produção de matéria seca

TABELA 3. Produção de matéria seca (kg/ha) de 13 cultivares de *Lolium multiflorum* no período de inverno, nos anos de 1977, 1978 e 1979.

Cultivar	1977 <sup>a</sup>	1978	1979	Média
EMPASC 301	5.192a	2.593a	4.198a	3.995a
Comercial	4.578abc	2.586a	3.492b	3.552b
Milamo	4.216bc	1.641b	2.814bc	2.890c
Prego	4.137bc	1.593b	2.470c	2.734c
NFG	3.888c	1.495b	3.017bc	2.800c
Billion	4.743ab	1.526b	2.558c	2.942c
Tetrone	4.153bc	1.155b	2.478c	2.595
Remy	3.846c	2.219a	2.893bc	2.986c
Hesa	4.116bc	1.696b	2.567c	2.793c
Otsaat	3.620	1.603b	2.183	2.468
Lema	3.712	1.576b	2.139	2.476
Barmultra	3.262	1.433b	2.229	2.308
Combata	3.853c	1.508b	1.619	2.327

<sup>a</sup> Valores acompanhados pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 4. Coeficientes de correlação (r) entre altura da planta antes do corte e produção de matéria seca, para cultivares de *Lolium multiflorum* Lamk. 1977 a 1979.

Cultivar	Coefficiente	Teste T	Cultivar	Coefficiente	Teste T
EMPASC 301	0,92(73) <sup>1</sup>	**	Milamo	0,69(30)	**
Comercial	0,81(31)	**	Hesa	0,67(31)	**
NFG	0,80(32)	**	Remy	0,61(31)	**
Billion	0,78(31)	**	Tetrone	0,54(31)	**
Lema	0,75(31)	**	Bermultra	0,53(31)	**
Otsaat	0,73(32)	**	Combata	0,38(26)	ns
Prego	0,71(29)	**			

<sup>1</sup> Os números entre parênteses referem-se ao número de amostras utilizadas (n).

<sup>2</sup> Teste t com (n-2) graus de liberdade; \*\*= significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns = não significativo.

em kg/ha, e "X" a altura da planta antes do corte, em cm.

As equações obtidas permitem que seja estimada, com certo grau de precisão, a produção de forragem a partir da medição da altura da planta, o que pode contribuir na determinação da carga animal, quer em experimentação, quer a nível de pecuarista.

### CONCLUSÕES

1. A cultivar EMPASC 301 é a de maior interesse para uso na região, pela sua alta produção total de MS e pela distribuição favorável dessa produção, com acúmulo acentuado no período de maior carência (outono-inverno). A cultivar Comercial deve continuar sendo uma alternativa válida para o produtor da região, uma vez que é a segunda cultivar mais produtiva em produção média total e em produção média de inverno, sendo, em muitos casos, semelhante à cultivar EMPASC 301.

2. A produtividade da maioria das cultivares testadas é bastante variável de ano para ano, sendo influenciada pelas condições de temperatura e precipitação pluvial.

3. A altura da planta antes do corte é uma característica de grande utilidade para a estimativa da produção de matéria seca, nas cultivares de hábito ereto.

### AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Eng. - Agr. Renato C. Dittrich, M.Sc. em Estatística e Métodos Quanti-

tativos, Chefe do D.M.Q./EMPASC, pelo auxílio na análise estatística dos dados deste experimento e a Maria Teresa Schiffino-Wittmann, da Faculdade de Agronomia/UFRGS, pela determinação do nível de ploidia de algumas das cultivares estudadas.

### REFERÊNCIAS

- BRANSBY, D.I.; MATCHES, A.G.; KRAUSE, G.F. Disk meter for rapid estimation of herbage yield in grazing trials. *Agron. J.*, 69(3):393-6, 1977.
- COOPER, J.P. & TAINTON, N.N. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. *Herb. Abst.*, 38(3):167-76, 1968.
- ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE LAGES. Lages, SC. Relatório dos trabalhos de pesquisa - 1973. Lages, 1973.
- GRUMANN, A.; BUFFON, R.L.; SANTA CATARINA, W. Diagnóstico da bovinocultura catarinense. Florianópolis, ACARESC, 1977. 203p.
- INSTITUTO DE ANÁLISES DE SOLOS E MINERAIS. Tabelas de recomendação de adubos e corretivos da ROLAS; Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos - RS e SC. Florianópolis, 1977. n.p.
- JONES, R.J. & HAYDOCK, K.P. Yield estimation of tropical and temperate pasture species using on electronic capacitance matter. *J. Agric. Sci.*, 75: 27-36, 1970.
- KOEPPEL, W. Climatologia. México, Fondo de Cultura Económica, 1948.
- LANGER, R.H.M. ed. Pasture and pasture plants. London, A.H. & A.W. Reed Ltd. 1973. 430p.
- MOTA, F.S. da. Meteorologia agrícola. 6. ed. S. Paulo, Nobel, 1975. 376p.
- NEAL, D.L. & NEAL, J.C. Uses and capacities of electronic capacitance instruments for estimating stan-

- ding herbage. 1. History and development. *J. Br. Grassl. Soc.*, 28:81-9, 1973.
- NUERNBERG, C.S. Espécies nativas de gramíneas (Poaceae) que ocorrem nos campos de Lages, SC; 1ª parte. Florianópolis, EMPASC, 1980. 78p. (EMPASC. Boletim Técnico, 2)
- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES, Liste de cultivars admis à la certification, 1978. Paris, 1978. 115p.
- SANTILLAN, P.A.; OCUMPAUGH, W.R.; MOTT, G.O. Estimating forage yield with a disk meter. *Agron. J.*, 71(1):71-4, 1979.
- SMITH, D. Physiological considerations in forage management. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F. *Forages*. The Iowa State Univ. Press, 1973.
- WHITNEY, A.S. Measurement of foliage height and its relationship to yields of two tropical forage grasses. *Agron. J.*, 66(2):334-6, 1974.