

# ANÁLISES ESTRUTURAIS COMPARATIVAS ENTRE POPULAÇÕES DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) SUBMETIDAS A TEMPERATURA BAIXA E NORMAL

## COMPARATIVE STRUCTURAL ANALYSIS AMONG RYEGRASS (*Lolium multiflorum*) POPULATIONS SUBMITTED TO NORMAL AND LOW TEMPERATURES

Marcelo Tempel Stumpf<sup>1</sup>, Andrea Mittelman<sup>2\*</sup>, Bruno Obes Corrêa<sup>1</sup>, Priscila Rego Duarte<sup>3</sup>, Milena Moreira Peres<sup>3</sup>

### RESUMO

O azevém, uma planta que produz forragem nos meses de inverno e primavera, é muito utilizado em pastagens no sul do Brasil. Apesar de ser de origem temperada, essa espécie apresenta restrições de desenvolvimento em temperaturas muito baixas. O objetivo do presente trabalho foi comparar o crescimento e o desenvolvimento de diferentes populações de azevém submetidas a tratamento com frio com aquelas sob as condições do ambiente e verificar a tolerância das populações às temperaturas mais baixas. Foi utilizado um arranjo experimental de parcelas subdivididas. Aos quatro meses da semeadura foram avaliadas a altura das plantas, o comprimento da maior folha do afilho principal, o número de afilhos e o número de folhas vivas do afilho principal. Houve efeito de populações e ambiente mas não da interação ambiente-população para os caracteres estudados. As populações Comum-Ijuí e CNPGL130 apresentaram os melhores valores de altura de planta; para o caractere número de folhas vivas as populações Comum-Ijuí, CNPGL 130, CNPGL136 e Eclipse possuem médias superiores; as populações CNPGL130 e CNPGL136 alcançaram as maiores médias de comprimento foliar; enquanto que as populações Eclipse, LE284 e CPPSUL 001 apresentaram maior número de afilhos. As populações não apresentam diferenças em relação à tolerância ao frio. Entretanto, apresentam diferenças em relação ao desenvolvimento inicial, cuja seleção contribui para garantir disponibilidade de forragem no período de inverno.

*Palavras-chave: tolerância ao frio, altura de planta, número de afilhos*

### ABSTRACT

Ryegrass, a plant that produces forage during the winter and spring, is much used in pasture in the south of Brazil. Despite being a cold station specie, low temperatures can restrict their development. The present work was developed with the objective of comparing the establishment of ryegrass populations submitted to cold temperatures with the same populations in normal conditions and determine the population's tolerance to lower temperatures. An experimental design of subdivided plots was used. Four months after sowing, plant height, length of the biggest sheet of main tiller, tiller number and number of leafs in the main tiller were evaluated. There were effects of genotype and environment but not genotype-environment interaction for the studied traits. The Comum-Ijuí and CNPGL130 populations showed the highest values for plant height; Comum-Ijuí, CNPGL130, CNPGL136 and Eclipse showed the highest values for number of leafs in the main tiller; CNPGL130, CNPGL136 and Eclipse achieved the highest values for leaf length; whereas Eclipse, LE284 and CPPSUL 001 presented more tillers than the other populations. The populations do not differ with regard to cold tolerance. However, they differ on initial development, which selection helps to ensure the availability of forage during the winter.

*Key-words: cold tolerance, plant height, tiller number*

(Recebido para Publicação em 19/06/2007, Aprovado em 11/01/2008)

## INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum*) foi introduzido no Brasil por colonizadores italianos, provavelmente no Estado do Rio Grande do Sul, por volta de 1865. Trata-se da gramínea forrageira anual de estação fria com maior produção de forragem verde (SANTOS et al., 2002) Por apresentar características como boa palatabilidade, tolerância à umidade excessiva e ao pisoteio, alta produtividade e alto valor nutritivo é uma das mais utilizadas no Sul do Brasil. O período de pastejo, principalmente devido à capacidade de tolerância ao pisoteio, pode se estender por até cinco meses (CARAMBULA, 1977). Segundo DIAS e colaboradores (2001), é uma espécie de alta versatilidade, apresentando diferentes formas de utilização, podendo ter fins no melhoramento de campo natural, ou constituindo pastagens, em cultivo solteiro ou consorciado. As características citadas demonstram as razões pelas quais o azevém se disseminou pelas regiões Sul e parte da Sudeste do Brasil, assim como na maior parte das regiões temperadas e subtropicais do mundo.

A adaptação e produção de forrageiras em qualquer que seja a região depende principalmente de fatores edáficos e climáticos (RODRIGUES, 1986); dentre esses fatores, irradiação e a temperatura são os mais importantes parâmetros que determinam a taxa de fotossíntese, o crescimento e o desenvolvimento das plantas, sendo que elas respondem de maneira diferente em relação a esses fatores (GRIFFITH & CHASTAIN, 1997). Dentre as qualidades básicas que uma boa forragem deve apresentar, está a resistência ao frio (RODRIGUES, 1986); além disso, é importante identificar germoplasmas com melhor produtividade de forragem nos meses de temperaturas mais baixas, período de escassez da mesma, uma vez que a maioria das populações de azevém brasileiras têm se caracterizado por possuir produção tardia, alcançando maiores rendimentos a partir do mês de setembro (CARAMBULA, 1977). A simulação de ambientes favorece esse tipo de pesquisa, já que permite que o pesquisador determine as características sob as quais o azevém irá se desenvolver. Câmaras de crescimento são uma boa alternativa, pois têm a capacidade de manter constante uma determinada condição, seja de luminosidade, umidade ou temperatura.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi comparar o

crescimento e o desenvolvimento de diferentes populações de azevém submetidas a tratamento com frio com aquelas sob as condições normais e verificar a tolerância das populações às temperaturas mais baixas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, na Estação Experimental Terras Baixas, localizada no município de Capão do Leão, RS. Contou com três populações do Banco de Germoplasma de Azevém da Embrapa (CNPGL130, CNPGL136 e CPPSUL 001) e 3 testemunhas, quais sejam: Comum-Ijuí, Eclipse e LE284. As plantas foram semeadas em bandejas plásticas no dia 12/04/2006, de modo que cada bandeja possuía duas linhas e compreendia uma população, dentro de casa de vegetação. Nessas condições o azevém foi irrigado duas vezes ao dia, no início da manhã e no final da tarde. Aos 45 dias da semeadura, as mudas foram transplantadas individualmente para copos plásticos de 500mL contendo terra, de modo que cada um deles continha apenas uma muda.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco repetições. As unidades de observação eram constituídas por cinco plantas cada. Os tratamentos foram arranjados em parcelas subdivididas, de modo que uma foi levada para a câmara de crescimento (fitotron) programada para manter uma temperatura constante de 6°C, e que constituiu o ambiente 1, enquanto a outra parcela permaneceu na casa de vegetação, que constituiu o ambiente 2. Ambas as parcelas continham as seis populações em estudo.

Uma vez em seus respectivos locais de tratamento, identificou-se o afilho principal de cada planta com o uso de um arame em torno do colmo. Feito isso, as populações foram submetidas, no dia 15/08/2006, a avaliações de caracteres estruturais: altura da planta, número de afilhos, comprimento da maior folha e número de folhas vivas do afilho principal. A altura da planta foi medida do substrato até a extremidade da folha mais alta, com a planta esticada. O número de afilhos foi contado manualmente, assim como o número de folhas vivas do afilho principal, sendo contadas como vivas todas as folhas, mesmo aquelas cortadas e/ou em processo de senescência. Das folhas que partiam do afilho principal foi medido o comprimento da maior folha,

novamente com o auxílio de régua.

Os valores obtidos através das medições e contagens foram submetidos à análise de variância e a diferença entre as médias foi testada pelo teste de Duncan a 5%, sendo que o programa utilizado foi o Sanest (ZONTA & MACHADO, 1987).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito de população foi significativo para todos os caracteres, ou seja, os valores atingidos pelas populações foram diferentes comparando-os entre si, tanto dentro como fora da câmara de crescimento (Tabela 1).

Para nenhum dos caracteres estudados o efeito da interação entre populações e ambiente foi significativo, ou

seja, não existiu interação entre ambiente (diferentes temperaturas) e população, dessa maneira, os dados das populações nos dois ambientes foram estudados juntos. O efeito ambiente (temperatura) foi significativo para todos os caracteres avaliados; porém, não alterou a ordem de desempenho das mesmas em relação às características avaliadas, ou seja, as melhores populações fora do fitotron também o foram dentro do fitotron. Assim sendo, nota-se que a temperatura de 6°C imposta pela câmara de crescimento não causou paralisação no desenvolvimento do azevém, levando-se em consideração que as temperaturas ideais para a realização da fotossíntese em azevém estão entre 5°C e 25°C e que temperaturas próximas do congelamento restringem o crescimento (GRIFFITH & CHASTAIN, 1997).

Tabela 1. Análise de variância para número de afilhos, altura esticada, número de folhas vivas e comprimento da maior folha em seis populações de azevém. Capão do Leão, 2006.

Causas de variação	G.L.	Q.M.(Prob.>F)			
		Altura esticada (cm)	Número de folhas vivas	Número de afilhos	Comprimento da maior folha (cm)
Bloco	4	14,80 (0,0440)	0,11 (0,6092)	7,60 (0,2676)	19,12 (0,1406)
Ambiente	1	47,35 (0,0103)	5,46 (0,0049)	581,57 (0,0009)	221,57 (0,0049)
Resíduo (A)	4	2,10	0,14	3,92	5,89
Parcelas	9				
População	5	41,22(<0,0001)	0,48 (0,0029)	65,65 (<0,0001)	30,47 (<0,0001)
Amb*Pop	5	6,48(0,1479)	0,16(0,1948)	7,67 (0,3922)	6,76 (0,1379)
Resíduo (B)	40	3,73	0,10	7,18	3,79
Total	59				

G.L.: graus de liberdade

Q.M.: quadrado médio

Mesmo não havendo a interação entre temperatura e genótipo, algumas observações podem ser realizadas. Para a variável altura de planta a maior média foi a da variedade Comum-Ijuí (Tabela 2), sendo agrupada com a variedade CNPGL130. A variedade Eclipse, com a menor média entre as populações em estudo, não se diferiu estatisticamente das variedades LE284 e CPPSUL001. Em trabalho realizado

por PEDROSO e colaboradores (2006), no qual foram feitas análises estruturais periódicas, os mesmos verificaram resultados entre 34 e 48,8cm, maiores do que os observados no presente trabalho. O período de avaliação do trabalho ao qual este está sendo comparado foi realizado semanalmente entre 01/08/2002 e 08/10/2002, com a semeadura sendo feita no dia 31/05/2002. Portanto percebe-se que as

populações estudadas no experimento comparado se desenvolveram além do mês de setembro, período no qual, como dito anteriormente, o azevém obtém maiores rendimentos. Assim como na variável altura, a variedade Comum-Ijuí se destacou para o número de folhas vivas, estando agrupada com as variedades CNPGL130, CNPGL136 e Eclipse. Estas médias foram superiores às observadas por PEDROSO e colaboradores (2006). Em relação ao número de afilhos a maior média foi alcançada pela variedade Eclipse, sem diferir significativamente das variedades CPPSUL001 e LE284. A menor média foi atingida pela população CNPGL130, não diferindo das variedades CNPGL136 e Comum-Ijuí. Tais médias são inferiores as encontradas no trabalho realizado por PEDROSO e colaboradores (2006). Segundo Robson e Silsbury citados por GOMIDE (1997), as avaliações de número de afilhos e o desenvolvimento de folhas são indicativos do desenvolvimento vegetal de uma gramínea. Esses dois caracteres, somados à taxa de aparecimento e senescência foliares são importantes para a interpretação do efeito do clima sobre o rendimento da forragem (GRANT & MARRIOT, 1994). A maior média de comprimento foliar foi atingida pela população CNPGL130, não diferindo estatisticamente da variedade CNPGL136.

A população CNPGL130 apesar de apresentar o menor número de afilhos dentro das populações estudadas, se sobressaiu nos outros três caracteres. Esses dados demonstram que mesmo com esta deficiência, a CNPGL130 consegue competir por luminosidade com outras variedades, já que apresenta valores elevados para número de folhas vivas, comprimento foliar e altura. Outra situação ocorre com a variedade Eclipse, a qual apresenta valores baixos de comprimento foliar e altura, podendo ser prejudicada pelo sombreamento causado por plantas concorrentes nesse período do seu crescimento, ocasionando quedas de produtividade, já que, de acordo com Mitchell citado por GRIFFITH & CHASTAIN (1997), esse sombreamento inibe o desenvolvimento das gemas axilares em azevém, além do

fato da radiação solar ser um fator que pode afetar significativamente o crescimento e desenvolvimento dessa espécie (GRIFFITH & CHASTAIN, 1997). A característica da variedade Eclipse de possuir bom número de afilhos e de folhas vivas resulta no aumento do Índice de Área Foliar (IAF) do relvado. Esse aumento resulta, conseqüentemente, no crescimento do rendimento forrageiro (BROUGHAM, 1956), sendo que o IAF, influenciado pelo manejo, influencia o número de afilhos e o alongamento foliar (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993). A diferença no número de afilhos entre as duas populações acima discutidas se deve ao fato da população CNPGL130 ser precoce, enquanto que a Eclipse é mais tardia, porém, ambas são produtivas. A diferença entre os valores de número de afilhos entre essas populações demonstra as diferentes adaptações das plantas para poderem se desenvolver de maneira satisfatória. Um tamanho de planta pequeno e folhas de menor comprimento exigem uma reação do azevém para poder suprir suas necessidades fotossintéticas, e essa necessidade é suprida com o aumento no número de afilhos, caso da variedade Eclipse. A população CNPGL130, por outro lado, não exige um grande número de afilhos, já que possui características estruturais favoráveis. A Comum-Ijuí se destaca pelas maiores médias alcançadas nos caracteres número de folhas vivas e altura de planta. Nas outras características em estudo a mesma se inseriu no grupo intermediário. A produção colheitável em condições de pastejo é estimada pelo consumo animal, tendo em vista que o mesmo, pelo processo seletivo, rejeita folhas mortas e colmo (PARSONS et al, 1983, PARSONS et al, 1988). Dessa maneira a qualidade da Comum-Ijuí de apresentar o maior número de folhas vivas demonstra muita importância. Duas características estruturais que determinam o tamanho do bocado apanhado pelos animais em pastagens de gramíneas temperadas são a densidade, relacionada ao número de afilhos e ao número de folhas vivas, e a altura (BURLISON et al., 1991; LACA et al., 1992). Assim sendo, a variedade Comum-Ijuí voltou a se destacar em relação às outras.

Tabela 2. Médias de número de afilhos, altura esticada, número de folhas e comprimento da maior folha em seis populações de azevém. Capão do Leão, 2006.

Populações	Altura esticada (cm)	Número de folhas vivas	Número de afilhos	Comprimento da maior folha (cm)
CNPGL130	10,61 ab	4,70 ab	9,28 c	24,28 a
CNPGL136	9,05 b	4,40 abc	11,50 bc	23,25 ab
Comum-Ijuí	12,04 a	4,80 a	11,68 bc	20,53 c
CPPSUL001	8,13 bc	4,27 c	13,62 ab	20,71 bc
Eclipse	6,31 c	4,42 abc	16,82 a	20,19 c
LE284	8,11 bc	4,34 bc	13,62 ab	20,41 c

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

As características avaliadas no presente trabalho estão relacionadas ao estabelecimento inicial da pastagem. De maneira geral, as temperaturas baixas prejudicaram a velocidade de estabelecimento das plantas. Entretanto, a seleção de populações de azevém com crescimento inicial mais rápido, mesmo em condições normais, poderá ser uma estratégia para garantir a disponibilidade precoce de pastagem.

#### CONCLUSÕES

As populações não apresentam diferenças em relação à tolerância ao frio. Entretanto, apresentam diferenças em relação ao desenvolvimento inicial, cuja seleção contribui para garantir disponibilidade de forragem no período de inverno.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROUGHAM, R. W. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 7, n. 5, p. 377-387. 1956.

BURLISON, A. J.; HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. Sward canopy and the bite dimensions and the bite weight of grazing sheep. **Grass and Forage Science**, v. 46, n. 1, p. 29-38. 1991.

CARAMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideu: Hemisferio Sur, 1977. 476p.

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation.

International Grassland Congress, 17. **Proceedings...**

Palmerston North : Keeling & Mundy, 1993. p. 95-104.

DIAS, J. C. A.; GOMES, J. F.; INFELD, J. A. Avaliação de genótipos de azevém anual em solos hidromórficos. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2001. (Comunicado Técnico, 42)

GOMIDE, J. A. Morfogênese a análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: GOMIDE, J.A. **Simpósio internacional sobre produção animal em pastejo**. Viçosa: UFV, 1997. p 411-430.

GRANT, S. A.; MARRIOT, C. A. Detailed studies of grazed swards: techniques and conclusions. **Journal of Agricultural Science**, v. 122, n. 1, p. 1-6. 1994.

GRIFFITH, S. M.; CHASTAIN, T. G. Physiology and Growth os Ryegrass. In: **Ecology, production, and management of Lolium for forage in USA**. Madison: Crop Science Society of America, 1997. p 15-28.

LACA, E. A.; UNGAR, E. D.; SEILIGMAN, N. et al. Effect of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, v. 47, n. 1, p. 91-102. 1992.

PARSONS, A. J.; LEAFE, E. L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing: I – Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v.20, n. 1, p. 117-126. 1983.

PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. The effect of duration of regrowth on photosintesis, leaf death and the average rate of growth in a rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p. 15-27. 1988.

PEDROSO, C. E.; MITTELMANN, A.; GONÇALVES, E. N. et

STUMPF et al. Análises estruturais comparativas entre populações de azevém (*Lolium multiflorum*) submetidas a temperatura...

al. Características morfogênicas e estruturais de diferentes acessos de azevém anual. XXI Reunião do grupo técnico em forrageiras do Cone Sul - Grupo Campos, **Palestras e Resumos...**, v.II. Pelotas: Embrapa Clima Temperado/UFPEl, 2006. 1CD-ROM

RODRIGUES, L. R. de A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: PEIXOTO, <sup>a</sup> M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. de. Congresso Brasileiro de Pastagens, 8. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p 375-387.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C.; TOMM, G. O. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142p.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sanest – Sistema de análise estatística para microcomputadores.** Pelotas: DMEC/IFM/UFPEl, 1987. 138p.