

## CARACTERIZAÇÃO MORFOFISIOLÓGICA DE GENÓTIPOS DE TREVO-BRANCO (*Trifolium repens* L.)

Flores, R.A.<sup>1</sup>, Scheffer-Basso, S. M.<sup>2</sup>, Dall'Agnol, M.<sup>3</sup>

Recibido: 12/01/04 Aceptado: 29/09/04

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar sete populações de trevo-branco (*Trifolium repens* L.) oriundas do programa de melhoramento genético da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tendo como padrões às cultivares Pitau e Ladino Regal. As plantas foram estabelecidas no campo e avaliadas individualmente no verão de 2002. As populações mostraram potencial de produção de forragem similar as cultivares. A fenologia foi o caractere com maior contribuição relativa para divergência (19,03%), para o qual as cultivares comerciais mostraram similaridade, sendo os mais tardios. Quanto ao hábito, as populações divergiram das cultivares por serem mais expandidas horizontalmente, com estolões e entrenós mais longos; as cultivares foram mais compactos, com estolões e entrenós mais curtos. A variabilidade apresentada para os diferentes caracteres permite a sua utilização em programas de melhoramento genético da espécie, visando a obtenção de cultivares que possuam características morfológicas relacionadas com produção de forragem e persistência.

**PALAVRAS-CHAVE:** estolões, diversidade, fenologia.

### SUMMARY

## MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERIZATION ON WHITE CLOVER GENOTYPES (*Trifolium repens* L.)

The objective of this trial was to characterize seven white clover populations, originated from the Universidade Federal do Rio Grande do Sul breeding program, using the Pitau and Ladino Regal cultivars as checks. The plants were grown in the field and individually evaluated in the summer of 2002. The populations presented a forage yield potential similar to the commercial cultivars. The phenology was the character with the greatest relative divergence (19,03%) to genetic divergence. In comparison to the growing habit, the populations diverged from the checks, being more horizontally expanded; with long stolons and internodes. The cultivars were more compact, with short stolons and short internodes. The variability present for the different characters allow its utilization in white clover breeding programs aiming to obtain genotypes with morphological characters related to forage yield and persistence.

**KEY WORDS:** diversity, phenology, stolons.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup> Universidade de Passo Fundo, e-mail: simone@upf.br.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: miguel@d@vortex.ufrgs.br.

## INTRODUÇÃO

A pecuária do Cone Sul é extremamente dependente da produção de forragem no período frio do ano, quando as pastagens naturais paralisam seu crescimento. Entre as opções para o melhoramento dessas pastagens ou para a formação pastagens cultivadas, o cultivo do trevo-branco (*Trifolium repens* L.) tem sido quase uma regra. Isso porque se trata de uma espécie de excelente produção e valor nutritivo. No entanto, seu desempenho em condições subtropicais pode ficar comprometido em função dos verões secos e quentes, quando tem se comportado como uma espécie anual.

As leguminosas forrageiras de clima temperado, ou de produção hibernal, representam o grupo que causa o maior impacto na produção animal, principalmente pela aceitação e qualidade da forragem produzida. O rendimento de forragem, se comparado com outras espécies principalmente tropicais, não é muito elevado; mas a qualidade protéica, o conteúdo mineral, o consumo voluntário e a alta digestibilidade permitem ganhos de peso vivo e produções diárias de leite dificilmente superados por outras espécies forrageiras (Paim, 1988).

O trevo-branco apresenta formas morfológicas variáveis como tamanho da planta, persistência e quantidade de produção de raízes adventícias. Tais características levaram a classificá-lo em três tipos agronômicos: pequeno, intermediário e grande, representados pelas cultivares Kent selvagem, Lousiana e Ladino, respectivamente. A importância dessa classificação foi a descrição de ecótipos de antigas cultivares (Gibson and Hollowell, 1966; Carámbula s.d.). O tipo pequeno, também conhecido como comum, é encontrado de forma espontânea em muitos países, especialmente na Grã-Bretanha e é o que mais tolera o

pastejo intenso. Esse tipo é representado por plantas muito prostradas, com folhas e flores pequenas, estolões grandes, ciclo de produção curto e baixo rendimento. O grupo de folhas intermediárias caracteriza-se pela presença de folhas grandes e pequenas, sendo que nesse grupo encontram-se as cultivares Bagé, Grasslands Huia, Grasslands Pitau, Zapican, El Lucero e Blanca (Reis *et al.*, 1980; Carambula, s.d.). Os trevos do grupo de folhas grandes são, em sua maioria, os do tipo Ladino, de grande porte e estolões grossos, com folhas e flores grandes.

No Brasil, os trabalhos de melhoramento com essa espécie têm sido tímidos até o momento. Apesar de alguns progressos feitos no passado, como os lançamentos das cultivares BR-1-Bagé, Guaíba e Jacuí, não há disponibilidade de cultivares adaptadas às condições regionais. Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar e avaliar sete populações de trevo-branco no período do verão, visando obter materiais persistentes para as condições subtropicais, tendo como padrões as cultivares Pitau e Regal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Sete populações de trevo-branco, selecionadas pelo Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foram avaliadas no campo, tendo como padrões as cultivares Pitau e Ladino Regal. As populações foram obtidas através da mistura de sementes de populações selecionadas na Estação Experimental Agronômica de Eldorado do Sul, de acordo com critérios morfológicos (Tabela 1). Este ensaio foi conduzido em Passo Fundo, região do Planalto Médio, Rio Grande do Sul, a 28° 15' de latitude Sul e 52°24' de longitude Oeste, a 796m de altitude. As condições climáticas do período ex-

**Tabela 1.** Sigla e critérios de seleção das populações de trevo-branco em Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Universidade do Rio Grande do Sul – Porto Alegre.

Denominação	Crítérios de seleção	Sigla das populações de origem
P 1	folíolos pequenos	SVP 3, SVP 4, SVP 7
P 2	folíolos grandes	EEA 7, EEA 19, SVP 10
P 3	elevada produção de MS	EEA 7, EEA 37, EEA 40, SVP 2
P 4	entrenós longos	EEA 12, EEA 29, EEA 38, SVP 8
P 5	entrenós curtos	EEA 31, EEA 32, EEA 23, EEA 21
P 6	folíolos bem grandes	EEA 33
P 7	elevada persistência	EEA 5, EEA 26, EEA 10, EEA 8

perimental, bem como as normais para a região, estão expressas na Figura 1, onde está evidenciada a deficiência hídrica que ocorreu nos meses de agosto, janeiro e fevereiro, ao passo que entre setembro e novembro a precipitação mensal foi acima da normal.

O delineamento foi em blocos casualizados, com seis repetições, sendo que cada parcela foi constituída de uma linha de 10 m, com 11 plantas distantes um metro entre si; entre as parcelas foi deixada uma distância de um metro. As plântulas foram obtidas em casa-de-vegetação e após o estádio de três a quatro folhas, foram transplantadas para o campo, em 31/07/01. O solo foi adubado conforme as recomendações da análise do solo para a espécie. A área foi mantida livre de invasoras através de capinas manuais.

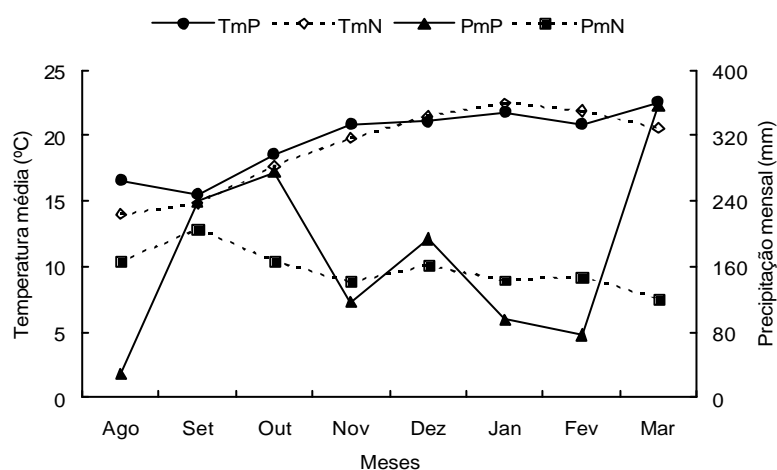
As avaliações foram realizadas em seis plantas/parcela, totalizando, portanto, 36 plantas/população. No verão de 2002, através de um corte em janeiro (162 dias após o transplante) e o posterior rebrote (72 dias), em março. Imediatamente antes do corte, foram avaliados: estatura, diâmetro e estádio fenológico. Posteriormente, foram coletadas amostras de folha e caule para avaliação do comprimento do folíolo central, largura da folha, comprimento do pecíolo, comprimento do estolão e do entrenó e diâmetro médio do estolão. A avaliação da produção de forragem foi realizada num quadrado amostral de 20 cm x 20 cm (400 cm<sup>2</sup>), sendo coletado todo o material vegetal acima de 5cm. Esse material foi colocado em estufa (70° C) e pesado, após 72 h.

A análise estatística foi realizada através da análise da variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Posteriormente foi realizada uma análise multivariada, através de análise de agrupamento e de importância relativa de caracteres pelo método adaptado de Singh. Para análise de agrupamento foi gerada uma matriz de distância de Mahalobis e gerado um dendrograma, com base no método de agrupamento de ligação completa. Os procedimentos de análise multivariada foram executados pelo Programa GENES (Cruz, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância mostrou efeito significativo de genótipos ( $P < 0,05$ ) sobre estatura, diâmetro, fenologia e parâmetros morfológicos relativos à folha e estolão. Dos caracteres utilizados para a caracterização dos genótipos, a fenologia foi o que apresentou maior contribuição relativa para divergência genética (Tabela 2).

Para Rhodes (1987), a data de florescimento é um descritor padrão na característica de germoplasma de trevo-branco. No presente trabalho, as cvs. Ladino Regal e Pitau foram tardios em relação às populações (Tabela 3), o que é em geral, desejável em plantas forrageiras, pois com o atraso do florescimento há um período mais longo de emissão de folhas e, com isso, se obtém forragem de melhor qualidade. A precocidade de florescimento das populações está possivelmente vinculada às condições climáticas do local onde foram selecionadas. Na Europa, Collins *et al.*



**Figura 1.** Precipitação mensal (PmP) e temperatura média mensal (TmP) durante o período experimental e as normas para a região (Precipitação mensal normal, PmN; temperatura média mensal normal, TmN). Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil, 2001/2002. Fonte: Embrapa Trigo ([www.cnpt.embrapa.br](http://www.cnpt.embrapa.br)).

**Tabela 2.** Contribuição relativa dos caracteres para divergência genética, de acordo com método de Singh, calculada com médias não padronizadas.

<b>Genótipos</b>	<b>Contribuição relativa dos caracteres para divergência (%)</b>
Comprimento do folíolo central	0,35
Largura da folha	4,93
Comprimento do pecíolo	3,38
Diâmetro do estolão	9,02
Comprimento do estolão	8,52
Comprimento do entrenó	11,31
Estatura	15,56
Diâmetro da planta	13,91
Fenologia	19,03
Relação Estatura/Diâmetro	13,48
Produção de forragem	0,50

**Tabela 3.** Hábito e fenologia de genótipos de trevo-branco aos 162 dias de crescimento (Janeiro/2002).

<b>Genótipos</b>	<b>Estatura (E) (cm)</b>	<b>Diâmetro (D) (cm)</b>	<b>Fenologia*</b>
Regal	12,17 a	54,33 d	1,00 a
P 2	11,80 a	69,00 bc	3,55 c
P 7	11,58 ab	79,22 ab	2,94 b
P 5	11,16 ab	73,72 bc	3,39 bc
P 3	11,00 ab	69,11 bc	3,44 bc
P 4	10,54 abc	85,55 a	3,50 c
P 6	10,28 abc	67,94 c	3,33 bc
P 1	9,26 bc	69,22 bc	3 bc
Pitau	8,40 c	46,05 d	1,00 a
Média	10,69	68,24	2,83
C.V (%)	14,66	17,46	8,53

Média seguida de letras iguais não diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Notas para fenologia: \* 1 = estágio vegetativo, 2 = botão floral, 3 = florescimento pleno, 4 = final de florescimento

(2001) observaram que o florescimento do trevo-branco foi correlacionado negativamente com a temperatura média do inverno do local de origem dos genótipos, sendo que, nos locais com invernos mais amenos a seleção natural

favoreceu plantas que floresceram mais cedo. No presente trabalho, a região onde foi realizada a seleção das populações, município de Eldorado do Sul, se caracteriza por temperaturas elevadas no verão e amenas no inverno,

havendo maior ocorrência de chuvas no período de maio a setembro (Moreno, 1961), numa combinação de fatores que antecipa o florescimento das espécies temperadas. Annichiarico *et al.* (2001), em trabalhos com populações de trevo-branco coletadas no norte da Itália, observaram que os tipos Ladino floresceram mais tarde que os outros materiais. Nas condições do Rio Grande do Sul, a cv. Ladino Regal tem apresentado um esparso florescimento e, conseqüentemente, um baixo rendimento de sementes (Franke e Nabinger, 1991; Moraes *et al.*, 1989). Tais características são importantes na avaliação da persistência de trevo-branco, pois, normalmente, genótipos que florescem cedo apresentam um mecanismo de resistência à seca do tipo “escape”, formando sementes antes que as condições adversas do verão provoquem a morte das plantas, ao passo que genótipos que conseguem vegetar nessas condições demonstram tolerância à seca (Caradus and Williams, 1989).

Quanto ao hábito das plantas, caracterizado pela estatura e diâmetro (Tabela 3) mostraram que as populações, em geral, se assemelharam mais a cv. Regal. A cv. Pitau confirmou ser um trevo do tipo intermediário (Reis *et al.*, 1980), para o qual somente a população P1 mostrou

similaridade, confirmando o critério pelo qual foi selecionada (folíolos pequenos). Segundo Caradus e Chapman (1991), a estatura das plantas, além de estar relacionada com a produção de forragem, também está intimamente relacionada com a persistência das mesmas. Entretanto, a avaliação da estatura de plantas de trevo-branco pode não ficar bem caracterizada quando as plantas encontram-se isoladas, favorecendo, assim, o seu crescimento em diâmetro, uma vez que não existe competição (Souza, 1985), como foi o caso deste ensaio.

As cultivares comerciais, Pitau e Regal, se assemelharam quanto ao crescimento lateral, estimado pelo diâmetro das plantas, sendo significativamente inferiores às populações (Tabela 3), o que pode estar associado com as condições climáticas do local de seleção. De acordo com Collins *et al.*, (2001), em locais de invernos amenos, a seleção natural favorece a expansão dos estolões. As cultivares mostraram um hábito mais compacto em relação às populações, o que está diretamente relacionado com seu menor comprimento de entrenós (Tabela 4), e que, por sua vez, normalmente indica maior quantidade de folhas, característica também desejada em programas de melhoramento em trevo-branco. Ollerenshaw e Haycock

**Tabela 4.** Características morfológicas de estolão de genótipos de trevo-branco aos 162 dias de crescimento (Janeiro/2002).

Genótipos	Estolão			Folha		
	Comprimento (cm)		Diâmetro (mm)	Comprimento do folíolo central	Largura da folha	Comprimento do pecíolo
	Estolão	Entrenó				
P4	35,89 a	2,29 a	2,22 bcd	2,16 ab	4,36 ab	10,33 ab
P5	35,72 a	2,28 a	2,72 ab	2,24 ab	4,75 a	10,55 ab
P3	34,33 a	2,25 a	2,44 bcd	2,21 ab	4,74 a	11,66 ab
P7	32,88 a	2,11 a	2,50 abcd	2,41 ab	4,86 a	11,77 ab
P2	31,05 ab	2,24 a	2,55 ab	2,55 a	5,08 a	12,39 a
P6	30,72 ab	2,13 a	2,66 ab	2,49 a	4,99 a	9,77 ab
P1	27,88 abc	2,00 ab	2,05 d	2,25 ab	4,44 ab	9,91 ab
Regal	22,72 bc	1,41 c	3,00 a	2,35 ab	4,83 a	10,94 ab
Pitau	20,05 c	1,60 bc	2,16 cd	1,83 b	3,69 b	8,55 b
Médias	30,14	2,03	2,47	2,28	4,63	10,65
C.V(%)	16,17	11,35	11,45	14,00	11,42	18,38

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

(1983) observaram que plantas de trevo-branco com entrenós curtos apresentavam, também, maior número de estolões. Segundo Caradus e Chapman (1991), a seleção para entrenós mais curtos pode resultar em plantas mais condensadas. No campo, entrenós mais curtos caracterizam plantas com estolões mais curtos, e, como consequência, menor comprimento de estolão/unidade de área, o que poderia melhorar a persistência, uma vez que se teria maior número de nós/área, com oportunidade de enraizarem e formarem novas plantas. Por outro lado, para Albert e Simms (2002), entrenós mais longos evitariam a limitação da fotossíntese ocasionada pelo sombreamento das espécies associadas.

As cultivares Regal e Pitau divergiram no entanto, quanto ao diâmetro do estolão (Tabela 4), para o qual a primeira foi superior, confirmando descrição de Annichiarico (1993), segundo o qual, cultivares de trevo-branco do tipo Ladino são representadas por plantas com pequeno número de estolões, porém mais grossos em relação aos demais.

Quanto às folhas, os genótipos apresentaram diferenças significativas em todos os critérios de avaliação. Embora não tenha ocorrido diferença significativa entre as populações, a P2 apresentou-se superior às demais em relação ao folíolo central, largura da folha e pecíolo, significativamente superior ( $P < 0,05$ ) à cv. Pitau e similar à cv. Regal. Portanto, essa população poderia ser classificada como um tipo grande de trevo-branco, confirmando o

critério pelo qual foi classificada no processo de seleção primária. (Tabela 5).

Quanto à produção de forragem, no total de dois cortes ocorridos no verão, a população P2 e a cv. Pitau formaram os extremos em termos de produção de forragem, sugerindo relação com a dimensão das folhas e estatura das plantas. A população P2 apresentou a maior largura de folha (5,88 cm) e o maior comprimento de pecíolo (12,39 cm), ao passo que a cv. Pitau teve a menor largura de folha (3,69 cm) e o menor comprimento de pecíolo (8,55 cm). O fraco desempenho em termos de produção de forragem nas condições do RS da cultivar Pitau, já havia sido relatado anteriormente, assim como o bom potencial produtivo da cultivar Regal (Dall'Agnol, 1981).

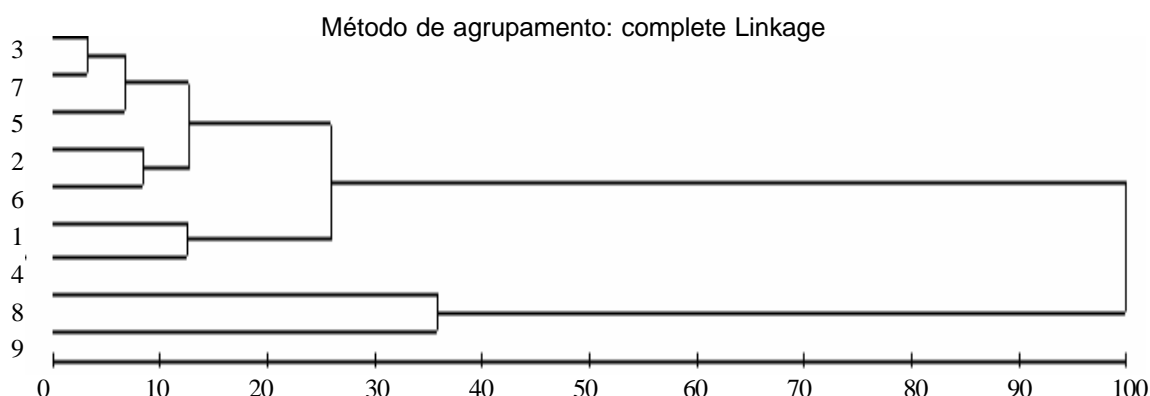
Através da análise de agrupamento, ficou evidenciada a formação de dois grupos principais (Figura 2): um formado pelas populações e outro, constituído pelas cvs. Pitau e Regal. O grupo formado pelas populações representa plantas com maior capacidade de expansão lateral, florescimento precoce, estolões e entrenós longos. Já, o grupo formado pelas cultivares comerciais traduz o florescimento tardio e um hábito de crescimento mais compacto, ou seja, com menor expansão lateral.

Pela distância de Mahalonobis (Tabela 6), as populações P3 e P7 foram os genótipos mais similares ( $d_{ii} = 2,17$ ). Segundo os critérios de seleção (Tabela 1), tais populações foram selecionadas pela elevada produção de MS e persistência, respectivamente. Se confirmada essa

**Tabela 5.** Produção total de forragem (MS) de populações de trevo-branco, no total de dois cortes realizados no verão de 2002.

Genótipos	Forragem (kg MS/ha)
P2	60,37 a
Ladino Regal	53,34 ab
P6	51,35 ab
P7	50,96 ab
P1	50,67 ab
P3	50,40 ab
P5	48,99 ab
P4	48,13 ab
Pitau	45,98 b
Médias	51,70
C.V. (%)	14,93

Média seguida de letras iguais não diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.



**Figura 2.** Análise de agrupamento pelo método do vizinho mais distante para genótipos de trevo-branco através de caracteres morfofisiológicos. (Populações 1, 2, 3, 4, 5, 6,7; 8= Pitau, 9= Regal).

**Tabela 6.** Valores de distância generalizada de Mahalobis entre os pares de genótipos em relação aos caracteres morfológicos.

Genótipo	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Pitau	Regal
P1	10,47	12,22	8,35	13,06	10,08	6,13	23,35	45,13
P2		4,52	13,01	7,17	5,60	3,09	39,35	38,37
P3			9,12	4,49	8,44	2,17	42,31	43,18
P4				12,28	17,30	7,64	42,98	66,63
P5					5,33	4,11	33,51	36,17
P6						5,06	27,46	24,98
P7							34,86	38,21
Pitau								23,82

tendência, uma possível seleção para persistência que contemple também elevada produção de MS seria o ideal, pois a correlação entre essas variáveis normalmente é negativa. Os genótipos mais distantes foram a população P4 e a cv. Regal, com  $d_{ii} = 66,63$ . Essas populações diferiram quanto à fenologia e principalmente quanto ao comprimento de entrenós, sendo que a cv. Regal foi mais tardia e com curtos entrenós. Para Rhodes *et al.* (1994), a persistência sob pastejo tem sido obtida pela seleção para entrenós curtos e profuso enraizamento nos nós. Como resultado, os estolões aderem mais efetivamente ao solo e são menos suscetíveis de remoção.

Apesar dos dados deste estudo serem preliminares, pois foram gerados com apenas um ano de cultivo, foi possível

obter informações quanto ao comportamento das populações. Os resultados demonstraram que a classificação do trevo-branco com base apenas na dimensão das folhas, pode não indicar diferenças para outros caracteres, igualmente ou mais importantes, sob aspecto de produção e persistência. Evidentemente que, em relação à produção de forragem, há que se prosseguir as avaliações, uma vez que foram feitos apenas dois cortes, numa situação de plantas isoladas e no período estival.

As informações geradas no presente estudo podem ser utilizadas em programas de melhoramento de trevo-branco, uma vez que estabeleceu relações existentes entre caracteres morfológicos e agrônômicos. Em virtude da variabilidade atestada no germoplasma, os trabalhos devem ser continuados.

## CONCLUSÕES

As populações selecionadas em Eldorado do Sul são geneticamente distintas das cvs. Ladino Regal e Pitau, podendo ser utilizadas em programas de melhoramento genético da espécie.

A classificação de trevo-branco com base no tamanho dos folíolos não é a mais adequada para a discriminação de populações contrastantes. A fenologia e o comprimento de entrenós são características capazes de discriminar adequadamente as populações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERT, P.C.; SIMMS, E.L. 2002. The relative advantages of plasticity and fixity indifferent environment: when is it good for a plant to adjust. *Evolutionary Ecology*, 16:185 a197.
- ANNICHIARICO, P. Variation for dry matter yield, seed yield and other agronomic traits in Ladino white clover landraces and natural populations. *Euphytica*, 71:131 a 141. 1993.
- ANNICHIARICO, P.; COLLINS, R.P.; FORNASIER, F. *et al.* 2001. Variation in cold toleratnce and spring growth among Italian white clover populations. *Euphytica*, 122: 407 a 416.
- CARADUS, J.R.; CHAPMAN, D.F. 1991. Variability of stolon characteristics and response to shading in twa cultivars of white clover (*Trifolium repens* L.). *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 34:239 a 247.
- CARADUS, J.R.; WILLIANS, W.M. 1989. Breeding and genetics of legume persistence. In: MARTEEN, G.C.; MATCHES, A.G.; BARNES, R.F. *et al.* (eds.). Persistence of forage legumes, pp.523 a 540. ASA, Madison.
- CARÁMBULA, M. s.d. Producción de semillas de plantas forrajeras. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
- COLLINS, R.P.; HELGADÓTTIR, A.; FOTHERGILL, M.; RHODES, I. 2001. Variation amongst survivor populations of two white clover cultivars collected from sites across Europe: morphological and reproductive traits. *Annals of Botany*, 88:761 a 770.
- CRUZ, C.D. 2001. Programa Genes. UFV: Viçosa. 648p.
- DALL'AGNOL, M. 1981. Avaliação de cultivares e progênies de policruzamento de trevo branco (*Triticum repens* L.) consorciados com gramíneas. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia.
- FRANKE, L.B.; NABINGER, C. 1991. Dinâmica do florescimento de cinca cultivares de trevo-branco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 26:1475 a 1485.
- GIBSON, P.B.; HOLLOWELL, E.A. 1966. In: White Clover. Washington, D.C., USDA, 33p. (Agriculture Handbook, 314).
- MORAES, C.O.C.; PAIM, N.R.; NABINGER, C. Avaliação de leguminosas do gênero *Trifolium*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 24:813 a 818.
- MORENO, J.A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. 41p.
- OLLERENSHAW, J.H.; HAYCOCK, R. 1983. Variation in the low temperature growth and frost tolerance of natural genotypes of *Trifolium repens* L. from Britain and Norway. *Journal of Agricultural Science*, 102:11 a 21.
- PAIM, R.N. 1988. Manejo de Leguminosas Forrageiras de Clima Temperado. Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 9. Piracicaba, 358 p.
- REIS, L. C. J.; ACEVEDO, S. A.; GONÇALVES, N. O. J. 1980. Trevo-Branca cv. BR-1-Bagé. EMBRAPA/UEPAE/BAGÉ. Circular Técnica nº 2. 8p.
- RHODES, I. 1987. Characterisation of white clover. In: TYLLER, B.F. Collection, characterisation and utilization of genetic resources of temperate forage grass and clover. IBPGR: Rome. Pp.18 a 24.
- SOUZA, E.H. 1985. Caracterização morfológica e fisiológica das formas diplóide e tetraplóide de *Trifolium riograndense* Burkart em comparação com *Trifolium repens* L. e *Trifolium polimorphum* Poir. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia.