



Avaliação agronômica de progênies de policruzamento de trevo-branco em dois locais do Rio Grande do Sul¹

Raquel Schneider², Miguel Dall'Agnol², Daniel Portella Montardo³, Emerson André Pereira², Josiane Jardim Martins³, Karla Médici Saraiva², Vilmar Tafernerri Junior²

¹ Pesquisa financiada pelo CNPq.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

³ Embrapa Pecuária Sul.

RESUMO - O objetivo neste trabalho foi selecionar genótipos mais produtivos e persistentes de trevo-branco (*Trifolium repens* L.) por meio da avaliação agronômica de suas progênies. Foi avaliada a produção de matéria seca (MS) de 22 progênies comparadas à população UFRGS-2004-2 e à cultivar Jacuí de trevo-branco consorciadas com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) durante os anos de 2008 e 2009. A média de produção de MS de trevo-branco durante os dois anos foi de 3.671 e 2.107 kg/ha em Eldorado do Sul e Bagé, respectivamente. Em Eldorado do Sul e Bagé, a cultivar Jacuí com mais 13 progênies formaram os grupos com maior produção. Sete progênies ficaram no grupo "a" em ambos os locais, enquanto somente a população UFRGS e uma progênie apresentaram menores produções nos dois locais, havendo interação genótipo × ambiente. As progênies 2, 6 e 7 oriundas de Bagé e 22 (Etiópia), 23 (Portugal), 24 (Estados Unidos) e 30 (Irlanda) podem ser utilizadas na formação de uma cultivar sintética mais produtiva e persistente as condições do verão.

Palavras-chave: genótipos, leguminosa forrageira, produção, *Trifolium repens* L.

Agronomic evaluation of white clover polycrosses progenies in two locations of Rio Grande do Sul

ABSTRACT - The aim of this work was to select higher yielding and persistent genotypes, evaluating their progenies agronomically. The DM yield of 22 progenies compared with the population of UFRGS-2004-2 and with the Jacuí cultivar of white clover mixed with ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), during the years 2008 and 2009 was evaluated. The average DM yield of white clover during the two years was 3671 and 2107 kg/ha, in Eldorado do Sul and Bagé, respectively. In Eldorado do Sul and Bagé the Jacuí cultivar with thirteen more progenies formed groups with higher production. Seven progenies were in the group "a" in both places, whereas only the population of UFRGS and one progeny had lower production in both sites, with genotype × environment interaction. Progenies 2, 6 and 7 from Bage and 22 (Ethiopia), 23 (Portugal), 24 (United States) and 30 (Ireland), can be utilized in the creation of a more productive and synthetic cultivar, in addition to being more resistant to summer conditions.

Key Words: genotypes, legume forage, *Trifolium repens*, yield

Introdução

O trevo-branco (*Trifolium repens* L.) é uma das espécies mais importantes agronomicamente entre as cerca de 250 espécies do gênero *Trifolium* (Lewis et al., 2005). Originária de países do leste do Mediterrâneo, atualmente faz parte da flora de todos os continentes (Ball et al., 1991). A distribuição geográfica do trevo-branco parece ser limitada apenas pelo frio do Ártico, pela seca dos desertos e pelo calor e competição de plantas das florestas tropicais (Leffel & Gibson, 1973).

Devido à sua alta produção de forragem de qualidade, à persistência ao manejo intensivo e à habilidade para

competir com gramíneas perenes, esta espécie contribui na formação das melhores pastagens do mundo, principalmente em regiões temperadas (Carámbula, 1977).

A espécie assume um papel importante no Rio Grande do Sul, pois sua produção de forragem ocorre na época em que o crescimento do campo nativo é reduzido e tem como consequência a queda na produção de forragem, tornando-se assim um importante suprimento alimentar aos animais neste período (Oliveira & Moraes, 1995).

Nas regiões mais frias do Rio Grande do Sul e com boa distribuição de chuvas, vegeta o ano inteiro. Em regiões mais quentes e sujeitas a estiagens, seu período de produção é reduzido e, em situações extremas apresenta

comportamento de espécie anual de ressemeadura natural (Paim & Riboldi, 1994).

A seleção de plantas capazes de sobreviver em condições desfavoráveis da estação quente possibilitaria melhorar os rendimentos e aumentar o período de utilização dessa espécie forrageira, especificamente nas regiões mais quentes do Rio Grande do Sul.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de selecionar genótipos mais produtivos e persistentes por meio da avaliação agrônômica das progênes para, posteriormente, desenvolver cultivares sintéticos com maior produtividade, persistência e adaptação a diferentes ambientes.

Material e Métodos

Foram realizados dois experimentos em duas regiões fisiográficas distintas do estado do Rio Grande do Sul, no município de Bagé, localizado na região da Campanha (31° 25' 00" S e 54° 07' 00" W) e na Depressão Central, em Eldorado do Sul (30° 05' S, 51° 39' W). No município de Bagé, o experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Pecuária Sul (CPPSul) e, no município de Eldorado do Sul, foi instalado na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Avaliaram-se 22 progênes de trevo-branco (Tabela 1) oriundas de um bloco de policruzamento implantado em novembro de 2007, composto por acessos coletados na região fisiográfica da Campanha do Rio Grande do Sul após períodos de estiagem, além de acessos que compõem a coleção nuclear de trevo-branco do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). Esses últimos já haviam sido caracterizados morfológicamente e geneticamente por Bortolini et al. (2006) em trabalhos realizados no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

As progênes de trevo-branco foram comparadas à população experimental UFRGS-2004-2 e à cultivar Jacuí, utilizadas como testemunhas. Os experimentos foram realizados em consórcio com azevém-anual (*Lolium multiflorum* L.), cultivar BRS Ponteio. As parcelas possuem 2 m² espaçadas por 0,5 m e a densidade de sementes puras viáveis utilizada na sementeira foi de 2 kg/ha para o trevo-branco e de 20 kg/ha para o azevém. O solo foi previamente corrigido e fertilizado de acordo com o laudo de análise e com as recomendações para consorciação.

Os experimentos foram implantados nos dias 19 de maio de 2008 em Eldorado do Sul e em 25 de maio de 2008 em Bagé. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completamente casualizados com quatro repetições.

A produção de forragem de trevo-branco consorciada com o azevém foi avaliada por meio de cortes realizados quando as plantas de trevo-branco atingiam em torno de 20-25 cm de altura. Foram cortados dois quadrados de 0,5 × 0,5 m de tamanho, totalizando 0,5 m² por parcela, a uma altura de 5 cm acima do nível do solo. Em seguida, foi realizada a separação botânica do material separando-se individualmente o trevo-branco do azevém e de outras espécies. Após a separação, o material era seco em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante e depois pesado em balança de precisão.

No experimento de Eldorado do Sul, foi possível realizar dez cortes durante o período de agosto de 2008 a janeiro de 2010, que ocorreram nos dias 27/8/2008, 13/10/2008, 26/11/2008, 28/1/2009, 23/3/2009, 28/7/2009, 14/9/2009, 14/10/2009, 24/11/2009 e 7/1/2010, enquanto, em Bagé, foram realizados sete cortes entre agosto de 2008 e dezembro de 2009, nos dias 7/8/2008, 16/9/2008, 28/10/2008, 4/8/2009, 16/9/2009, 27/10/2009 e 15/12/2009.

Foi realizada em cada corte a análise da massa de forragem da matéria seca (MS) de trevo-branco, azevém e da matéria seca total (trevo-branco + azevém + outras espécies) da soma da produção do primeiro e segundo ano, e da soma de MS de trevo-branco e matéria seca total produzida em todos os cortes durante os dois anos de avaliações, expressa em kg/ha. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. Os resultados da produção total de

Tabela 1 - Identificação e origem dos acessos de trevo-branco

Genótipo	Origem
1	Bagé/CPPSul
2	Bagé/CPPSul
4	Bagé/CPPSul
5	Bagé/CPPSul
6	Bagé/CPPSul
7	Bagé/CPPSul
16	Hulha Negra/CPPSul
21	Polônia (USDA)
22	Etiópia (USDA)
23	Portugal (USDA)
24	Estados Unidos (USDA)
25	Uruguai (USDA)
26	Argentina (USDA)
27	Costa Rica (USDA)
28	Austrália (USDA)
29	Brasil (USDA)
30	Irlanda (USDA)
32	Austrália (USDA)
33	Marrocos (USDA)
35	França (USDA)
37	Portugal (USDA)
40	Japão (USDA)
UFRGS	Porto Alegre/UFRGS
Jacuí	Porto Alegre/UFRGS

matéria seca de trevo-branco durante os dois anos avaliações foram utilizados para uma análise conjunta, comparando os dois locais, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no aplicativo computacional GENES (Cruz, 2001). Foi realizada a avaliação da persistência das plantas no dia 3 de abril de 2009 em Eldorado do Sul. Para isso, utilizou-se uma régua graduada em centímetros, a qual foi colocada horizontalmente no meio de cada parcela de trevo-branco, contando-se os estolões que tocavam a régua em 50 cm e obtendo-se, assim, o número de estolões/metro linear. Para análise de variância, os valores foram transformados utilizando-se a expressão $\sqrt{x+1}$. Em Bagé a avaliação foi realizada no dia 3 de agosto de 2009, onde foram atribuídas notas visuais para a persistência de plantas de trevo-branco nas parcelas. Foram dadas notas de 1 a 5, de modo que a nota 1 correspondia à parcela que apresentava o menor índice de sobrevivência e a nota 5 à parcela com maior cobertura de plantas vivas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise estatística indicou diferenças significativas para a produção de matéria seca de trevo-branco em oito dos dez cortes realizados em Eldorado do Sul durante os dois anos de avaliação pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05\%$).

Os quatro primeiros cortes compreenderam o primeiro ciclo de crescimento do trevo-branco. A análise estatística indicou diferenças significativas para a soma de produção de MS de trevo-branco desse período ($P = 0,002$), de agosto de 2008 a janeiro de 2009 (Tabela 2). Os acessos foram divididos em dois grupos distintos, o primeiro com produções entre 981 e 1.410 kg/ha, composto pelas duas testemunhas, além de 13 progênies, e o segundo grupo, com produção de forragem entre 630 e 930 kg/ha, formado por 9 das 22 progênies, apresentou (Tabela 3). A progênie 30 (Irlanda) foi a que apresentou a maior produção de MS, seguida pela população UFRGS. A produção média de matéria seca total foi de 3.739 kg/ha onde o trevo-branco correspondia a 27% (1.005 kg/ha) do total, o azevém 47% (1.776 kg/ha) e 26% (957 kg/ha) eram outras espécies (dados não apresentados).

O primeiro corte do segundo ciclo de crescimento foi realizado em março de 2009, quando o trevo-branco produziu entre 98 e 266 kg/ha, sem diferenças estatísticas significativas. A produção de forragem de trevo-branco, apesar de baixa, é interessante para essa época do ano, principalmente por se tratar de uma leguminosa hiberno-primaveril, caracterizada por baixa persistência (Ball et al., 1991).

A produção de matéria seca de trevo-branco obtida em julho de 2009 foi superior à de outubro de 2008 e semelhante à de novembro de 2008. No ano de estabelecimento de experimentos com trevo-branco, o primeiro corte geralmente é feito a partir de setembro (Paim & Riboldi, 1994; Dall' Agnol et al., 1982; Viecelli, 2000; Montardo et al., 2008), assim como pastagens com esta espécie dificilmente podem ser utilizadas antes da primavera, devido ao lento estabelecimento da espécie e ao manejo adotado. A produção de trevo-branco obtida em julho de 2009 indicou precocidade da pastagem de segundo ano em comparação à do ano anterior. Essa maior produção e precocidade são devidas à sobrevivência das plantas de trevo-branco do ano anterior nas parcelas, visto que não foram observadas plântulas de trevo-branco entre as plantas adultas durante esse corte.

Os seis cortes realizados entre março de 2009 e janeiro de 2010 compreenderam o segundo ciclo de crescimento de trevo-branco. A análise estatística indicou diferenças significativas na produção de forragem de trevo-branco desse período com a formação de dois grupos ($P = 0,006$) (Tabela 2). Os rendimentos variaram de 1.237 a 2.761 kg/ha

Tabela 2 - Produção de matéria seca de trevo-branco no primeiro e segundo ciclos de crescimento na avaliação de progênies de Eldorado do Sul

Trevo-branco			
Primeiro ciclo (2008)		Segundo ciclo (2009)	
Acesso	kg MS/ha	Acesso	kg MS/ha
30	1.410a	23	3.834a
UFRGS	1.313a	22	3.810a
37	1.216a	5	3.420a
25	1.214a	7	3.418a
33	1.203a	21	3.338a
6	1.170a	2	3.264a
32	1.139a	24	3.064a
23	1.128a	30	3.013a
24	1.122a	33	2.878a
22	1.122a	Jacuí	2.761b
Jacuí	1.117a	27	2.665b
21	1.061a	6	2.613b
5	1.007a	32	2.508b
40	994a	25	2.436b
27	981a	29	2.427b
29	930b	4	2.401b
35	890b	40	2.327b
7	840b	16	2.302b
26	792b	35	2.204b
4	768b	37	2.190b
1	731b	UFRGS	2.160b
16	696b	1	2.047b
2	656b	28	1.653b
28	630b	26	1.238b
Média	1005		2665
CV, %	27,2		32,5

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Scott & Knott.

no segundo grupo, que era composto pelas duas testemunhas, UFRGS e Jacuí, e mais 13 progênies. As nove progênies restantes compunham o grupo “a” e apresentaram produções de MS entre 2.878 e 3.834 kg/ha. A progênie com maior produção de forragem no segundo ciclo foi a 23 (Portugal), seguida pela 22 (Etiópia).

Neste trabalho as produções de MS de trevo-branco foram muito mais altas no segundo ano em relação ao primeiro, provavelmente em virtude da alta sobrevivência das plantas de trevo-branco após as condições do verão. Paim & Riboldi (1994) avaliaram a produção de matéria seca de nove cultivares de trevo-branco, entre elas, o cultivar Jacuí, associadas a gramíneas na EEA em Eldorado do Sul durante quatro anos e observaram médias de 1.900, 613, 641 e 612 kg/ha, respectivamente. Segundo os autores, as produções diminuíram após o primeiro ano pelo fato de os cultivares manterem-se na pastagem por ressemeadura natural e não pela sobrevivência das plantas.

As maiores produções de matéria seca total foram nos cortes de março 2009 e de janeiro de 2010, quando foram obtidas as menores produções de trevo-branco, devido às condições ambientais desfavoráveis e à presença de outras espécies nas parcelas. A soma da MST produzida durante o segundo ciclo foi de 8.335 kg/ha, ao passo que o trevo-branco corresponde a 32% (2.665 kg/ha) da produção, o azevém 16% (1.340 kg/ha) e 52% (4.329 kg/ha) eram outras espécies. Durante os meses da primavera, onde ocorreu o pico de crescimento do trevo-branco, esta espécie produziu 1.933 kg/ha, ou seja, 72% de sua produção do segundo ciclo de crescimento. Neste período, a MS de trevo-branco correspondeu a 48% da matéria seca total produzida.

Os 15 genótipos que formavam o grupo “a” durante o primeiro ano foram o 5, 6, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 32, 33, 37, 40, UFRGS e Jacuí. No segundo ano, o primeiro grupo era composto pelas progênies 2, 5, 7, 21, 22, 23, 24, 30, 33. As únicas progênies que estavam contidas nos grupos com maiores rendimentos em ambos os anos foram a 5 (Bagé), 21 (Polônia), 22 (Etiópia), 23 (Portugal), 24 (Estados Unidos), 30 (Irlanda) e 33 (Marrocos).

No primeiro ciclo de produção, que compreendeu os quatro primeiros cortes, a produção de matéria seca foi crescente, partindo da média de 8 até 581 kg/ha (Figura 1). A população UFRGS apresentou os maiores rendimentos nos três primeiros cortes e, a partir do quarto corte começou a ser superada pelo cultivar Jacuí e pelas melhores progênies. Com exceção dos meses de março e julho, a produção do UFRGS foi inferior à do Jacuí e à média de todas as progênies no segundo ciclo, comportamento que indica que o cultivar UFRGS teve desenvolvimento inicial rápido se comparado

aos demais, no entanto, apresentou decréscimo na produção durante o segundo ano.

Montardo et al. (2008) avaliaram cinco genótipos em diferentes locais e verificaram que a produção na população UFRGS foi sempre superior ou semelhante à dos cultivares utilizados como testemunhas, incluindo-se o cv. Jacuí, mostrando-se um material com elevado potencial para ser lançado como cultivar comercial. No entanto, os dados são referentes ao primeiro ano de avaliações, em função da metodologia empregada. Conforme os autores anteriormente citados, as testemunhas Jacuí e UFRGS apresentaram produções de MS de 1.702 e 2.323 kg/ha, respectivamente, em experimento desenvolvido na EEA de Eldorado do Sul e não diferiram significativamente entre si.

Ao contrário da população UFRGS, o cultivar Jacuí nunca se destacou muito em relação aos demais, apresentando comportamento mais estável e tendendo a melhorar no final do segundo ciclo de avaliações, quando apresentou produções muito próximas às das melhores progênies.

Viecelli (2000), avaliando a produção de matéria seca de 39 progênies de trevo-branco, comparou ao cultivar Jacuí na EEA de Eldorado do Sul e observou rendimentos que variaram de 2.401 a 1.127 kg/ha ao fim de três cortes, de modo que 20 progênies superaram a produção de 1.715 kg/ha do cultivar Jacuí e 19 progênies ficaram abaixo desse cultivar. Segundo o autor, as 14 melhores progênies superaram a produção do cultivar Jacuí em rendimentos de MS no terceiro corte, realizado em abril, mostrando-se mais persistentes. Neste trabalho foram selecionados os acessos que deram origem à população UFRGS-2004-2.

As cinco melhores progênies foram a 5, 21, 22, 23 e 30, que apresentaram produções médias inferiores às do

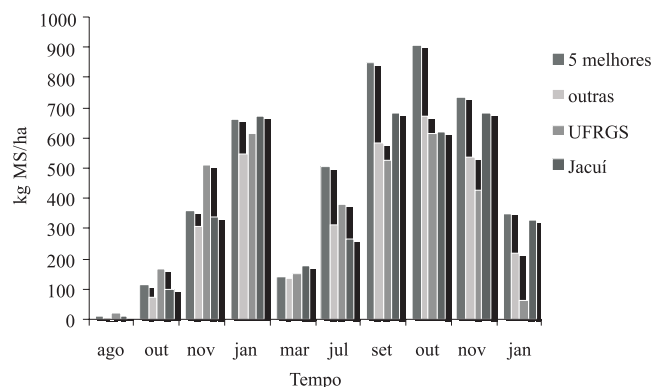


Figura 1 - Comportamento vegetativo de cultivares de trevo-branco em comparação às melhores progênies e às demais durante os dez cortes realizados na avaliação de progênies de trevo-branco em Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul (UFRGS, 2010).

UFRGS e maiores que do Jacuí até o terceiro corte. No quarto corte, foram muito semelhantes ao Jacuí, que possuía a maior média e, a partir de julho, destacaram-se muito em relação aos demais tratamentos. Esses resultados comprovam a possibilidade de utilização de algumas progênies e confirmam a importância da seleção de genótipos mais persistentes às condições adversas para otimizar a utilização das pastagens cultivadas.

No experimento de avaliações de progênies de trevo-branco desenvolvido em Bagé, o primeiro corte foi realizado no dia 7 de agosto de 2008 também com o objetivo de diminuir a predominância de azevém nas parcelas, sendo que as amostras foram compostas apenas por esta espécie.

Das seis avaliações das progênies de trevo-branco realizadas em Bagé cinco apresentaram diferenças estatísticas significativas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. No ano de 2008, foram feitas duas avaliações e em ambas as produções médias de MS do trevo-branco foram baixas e com diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$).

A análise indicou diferenças significativas na produção total de MS de trevo-branco neste período, possibilitando a formação de três grupos (Tabela 3). Doze progênies formavam o grupo com as menores produções e oito compunham o segundo grupo. As testemunhas Jacuí e UFRGS apresentaram as maiores produções, 466 e 434 kg/ha respectivamente e, junto às progênies 5 e 40, formaram o primeiro grupo.

Na mistura, a produção de matéria seca total foi em média de 1.901 kg/ha: a de trevo-branco correspondia a apenas 12% (224 kg/ha), a de azevém 27% (516 kg/ha) e a de outras espécies, 61% (1.161 kg/ha). Devido às condições climáticas desfavoráveis durante o verão e outono, a primeira avaliação de 2009 só pôde ser realizada no início do mês de agosto.

Na soma da produção de matéria seca de trevo-branco durante o segundo ciclo de produção, a média foi de 1.883 kg/ha. Na análise estatística, os genótipos foram separados em dois grupos ($P = 0,0002$). No segundo grupo, estavam contidas as duas testemunhas e nove progênies com produções entre 1.379 e 1.834 kg/ha. Com rendimentos entre 1.995 e 2.221 kg/ha, o grupo "a" era composto pelas progênies 1, 2, 4, 6, 7 e 16, que são oriundas da região da Campanha, além das progênies 22 (Etiópia), 23 (Portugal), 24 (Estados Unidos), 26 (Argentina), 30 (Irlanda), 37 (Portugal) e a 40 (Japão). Essa última foi a única que se manteve no primeiro grupo nos dois anos de avaliação.

As produções de matéria seca total foram crescentes ao longo dos cortes, assim como a produção de trevo-branco. A soma da matéria seca total produzida durante o segundo ciclo foi de 2.995 kg/ha, sendo que o trevo-branco

Tabela 3 - Produção de matéria seca de trevo-branco no primeiro e segundo ciclos de crescimento na avaliação de progênies de Bagé

Trevo-branco			
Primeiro ciclo (2008)		Segundo ciclo (2009)	
Acesso	kg MS/ha	Acesso	kg MS/ha
Jacuí	466a	40	2.221a
UFRGS	435a	37	2.201a
5	423a	2	2.187a
40	329a	6	2.184a
30	286b	4	2.181a
27	270b	1	2.151a
1	269b	7	2.116a
21	256b	16	2.081a
24	255b	26	2.014a
23	226b	23	2.004a
37	223b	22	1.999a
35	213b	24	1.995a
32	179c	30	1.985a
16	175c	32	1.834b
26	167c	Jacuí	1.809b
4	167c	25	1.742b
7	159c	27	1.720b
28	149c	29	1.650b
6	147c	28	1.619b
22	142c	UFRGS	1.594b
25	131c	33	1.568b
29	114c	35	1.536b
33	111c	21	1.423b
2	77c	5	1.379b
Média	224	Média	1.883
CV%	40,7	CV%	16,5

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Scott & Knott.

correspondeu a 63% (1.883 kg/ha) da produção e 37% (1.112 kg/ha) eram outras espécies.

O comportamento apresentado pela população UFRGS no experimento de Bagé foi semelhante ao de Eldorado do Sul, com uma curva decrescente na produção de MS no segundo ano (a partir da metade do experimento). Já o cultivar Jacuí apresentou aumento na produção em ambos os locais nos cortes realizados ao fim da primavera (Figura 2).

Dessa forma, é importante destacar que, apesar de a população UFRGS apresentar melhor desempenho nos experimentos realizados anteriormente, neste trabalho, que constou de dois anos de avaliação em dois locais, o cultivar Jacuí foi o mais produtivo e adaptado às condições do estado.

No primeiro corte, o comportamento das testemunhas e das melhores progênies foi semelhante. Em outubro de 2008, a UFRGS e Jacuí destacaram-se em relação à média de todas as progênies, produzindo mais que o dobro da maioria delas. A partir de agosto de 2009, as testemunhas não se sobressaíram em relação às melhores progênies, que se destacaram cada vez mais ao longo dos cortes do

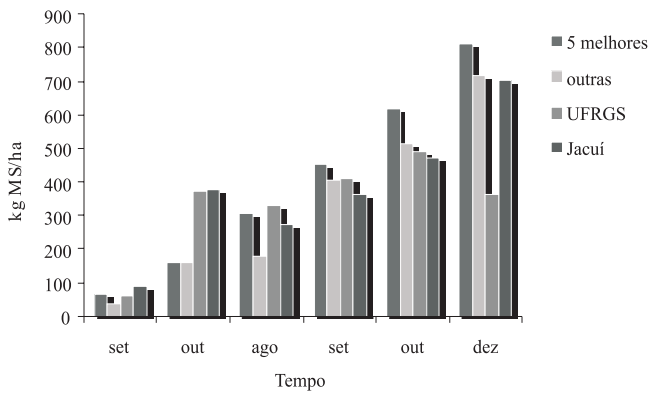


Figura 2 - Comportamento vegetativo dos cultivares de trevo-branco em comparação às melhores progênies e às demais durante os seis cortes realizados na avaliação de progênies de trevo-branco em Bagé, Rio Grande do Sul (UFRGS, 2010).

segundo ano. Com exceção da população UFRGS, todos os tratamentos avaliados apresentaram produção crescente no decorrer do segundo ano.

Nas avaliações de persistência, não houve diferenças estatísticas significativas ($P = 0,71$) pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade no teste de progênies de Eldorado do Sul. Em função disso, dada a boa produção obtida durante o segundo ano, pode-se dizer que todos os tratamentos persistiram bem às condições dos meses do verão.

Já na avaliação de Bagé, houve diferenças significativas ($P = 0,008$). Segundo essa avaliação, o cultivar Jacuí apresentou maior persistência, seguido das progênies 40 (Japão) e 37 (Portugal), que foram aquelas com maior produção de MS de trevo-branco durante o segundo ano de avaliações.

As progênies 5 e 2 (Bagé) foram consideradas pouco persistentes, o que poderia explicar a baixa produção da progênie 5 no segundo ciclo. No entanto, a progênie 2 também apresentou uma das maiores produções no segundo ciclo, o que pode estar relacionado à boa ressemeadura natural e não à sobrevivência das plantas durante o verão.

As diferenças estatísticas encontradas no experimento desenvolvido em Bagé podem ser explicadas pelo clima desta região, que possui um verão e outono mais rigorosos, com altas temperaturas e baixa disponibilidade hídrica. Especificamente, no ano de 2009, o verão foi muito seco e, logo após, o outono-inverno muito frio. Essa maior pressão ambiental na seleção de genótipos mais persistentes pode ter ocasionado as diferenças estatísticas na sobrevivência dos tratamentos.

Houve interação genótipo \times ambiente, ou seja, alguns dos genótipos mais adaptados para cada local são diferentes e a análise comprovou diferenças na soma de produção de MS de trevo-branco em cada local pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A soma da MS de trevo-branco produzida pelos tratamentos durante os dois anos de avaliação apresentou média de 3.671 kg/ha em Eldorado do Sul e 2.107 kg/ha em Bagé (Tabela 4). Em ambos os locais, a análise indicou diferenças significativas para esta variável, possibilitando a formação de dois grupos pelo teste de Scott & Knott ($P < 0,05$).

Em Eldorado do Sul, 27% do total de MS de trevo-branco foi produzido no primeiro ciclo e 73% no segundo. Já em Bagé, apenas 11% da soma de MS de trevo refere-se à produção do primeiro ano. Esse comportamento confirma a importância de selecionar genótipos mais persistentes às condições desfavoráveis.

As progênies 5 (Bagé), 21 (Polônia), 25 (Uruguai), 27 (Costa Rica), 32 (Austrália) e 33 (Marrocos) ficaram no primeiro grupo "a" em Eldorado do Sul mas no grupo "b" em Bagé. O contrário disso aconteceu com as progênies 1 e 4 (Bagé), 16 (Hulha Negra), 26 (Argentina), 37 (Portugal) e 40 (Japão). Os únicos tratamentos que ficaram no grupo com menores rendimentos em Eldorado do Sul e Bagé foram o 35 (França) e a população UFRGS, cujo desenvolvimento inicial foi mais rápido, mas com decréscimo na produção ao longo do segundo ano. Dessa forma, pode-se dizer que, das 22

Tabela 4 - Soma da produção de trevo-branco, em kg de MS/ha, durante os dois anos de avaliação em Eldorado do Sul e Bagé, Rio Grande do Sul (UFRGS, 2010)

Acesso	Eldorado do Sul	Bagé
1	A 2778b	A 2420a
2	A 3919a	B 2264a
4	A 3168b	A 2348a
5	A 4426a	B 1803b
6	A 3784a	A 2331a
7	A 4258a	B 2275a
16	A 2998b	A 2256a
21	A 4399a	B 1679b
22	A 4932a	B 2140a
23	A 4962a	B 2230a
24	A 4187a	B 2250a
25	A 3651a	B 1873b
26	A 2030b	A 2181a
27	A 3646a	A 1990b
28	A 2283b	A 1768b
29	A 3356b	A 1765b
30	A 4423a	B 2271a
32	A 3647a	A 2013b
33	A 4081a	B 1678b
35	A 3094b	A 1748b
37	A 3405b	A 2424a
40	A 3321b	B 2550a
UFRGS	A 3473b	A 2028b
Jacuí	A 3878a	B 2275a
Média	3671	2107
CV%	25,4	15,03

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Scott & Knott.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na linha não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

progênies avaliadas, a maioria apresenta condições para ser utilizada em programas de melhoramento no desenvolvimento de novos cultivares de trevo-branco adaptados a diferentes condições do Sul do País. Os resultados indicam que é possível selecionar genótipos mais produtivos e persistentes que os disponíveis atualmente no mercado.

As progênies presentes nos grupos “a” em ambos os locais foram a 2, 6 e 7, oriundas de Bagé, e 22 (Etiópia), 23 (Portugal), 24 (Estados Unidos), 30 (Irlanda) e o cultivar Jacuí, totalizando oito tratamentos. Segundo o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), quanto ao estado de melhoramento desses acessos, o 22 seria um tipo selvagem, o 23 e o 30 incertos e o 24 seria melhorado (Bortolini et al., 2006).

Em um trabalho anterior, o cultivar Jacuí apresentou a segunda melhor média de produção, quando comparada aos outros oito cultivares, com boas características de rendimentos de MS, capacidade de associação com gramíneas e persistência (Paim & Riboldi, 1994). Experimentos anteriores comprovam a superioridade de cultivares e materiais locais em relação a cultivares importados, que apresentam desempenho muito inferior nas condições do Rio Grande do Sul (Dall’Agnol et al., 1982; Moraes et al., 1989).

Na caracterização dos acessos da coleção nuclear de trevo-branco da USDA realizada por Bortolini et al. (2006), os acessos 22, 23, 24 e 30 ficaram no grupo com maior produção de matéria seca por planta. Partindo do objetivo de selecionar genótipos mais produtivos e persistentes, estas progênies com maior produção de MS em ambos os locais poderiam ser pré-selecionadas para serem utilizadas na formação de novos cultivares.

Conclusões

É possível selecionar genótipos mais produtivos e persistentes às condições do verão, visando ao melhoramento genético dessa espécie. As progênies 2, 6 e 7, oriundas de Bagé, e 22 (Etiópia), 23 (Portugal), 24

(Estados Unidos) e 30 (Irlanda) são indicadas para uso na formação de um cultivar sintético. Houve interação genótipo × ambiente, visto que algumas das progênies mais adaptadas a cada região são diferentes, o que poderia indicar oportunidade futura de regionalização do programa de melhoramento.

Referências

- BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern forages**. Atlanta, Georgia: Potash & Phosphate Institute (PPI) and the Foundation for Agronomic Research (FAR), 1991. 256p.
- BORTOLINI, F.; DALL’AGNOL, M.; SCHIFINO-WITTMAN, M.T. et al. Caracterização morfológica e agronômica e divergência genética em germoplasma de trevo-branco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1601-1610, 2006.
- CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de las pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1977. 464p.
- CRUZ, C.D. **Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648p.
- DALL’AGNOL, M.; PAIM, N.R.; RIBOLDI, J. Cultivares e progênies de policruzamento de trevo branco consorciadas com gramíneas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.11, p.1591-1598, 1982.
- LEFFEL, R.C.; GIBSON, P.G. White clover. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F. (Eds.). **Forages: the science of grassland agriculture**. USA: Iowa State University Press, 1973. p.167-176.
- LEWIS, G.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B. et al. **Legumes of the world**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2005. 577p.
- MONTARDO, D.P.; BRANDOLI, M.A.A.; PEREIRA, E.A. Produção de forragem de trevo branco (*Trifolium repens* L.) em cinco diferentes locais do Sul do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2008b. (CD-ROM).
- MORAES, C.O.C.; PAIM, N.R.; NABINGER, C. Avaliação de Leguminosas do gênero *Trifolium*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.7, p.813-818, 1989.
- OLIVEIRA, J.C.P.; MORAES, C.O.C. **Cadeia forrageira para a região da campanha**. In: Cadeias forrageiras anuais, FEDERACITE VII. Porto Alegre: Caramuru, 1995. 203p.
- PAIM, N.R.; RIBOLDI, J. Duas novas cultivares de trevo-branco comparadas com outras disponíveis no Rio Grande do Sul, em associação com gramíneas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.1, p.43-53, 1994.
- VIECELLI, L.C. **Melhoramento genético de trevo branco (*Trifolium repens* L.) visando persistência e produção**. 2000. 134f. Dissertação (Mestrado Zootecnia) – Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.