

AValiação de Leguminosas do Gênero *Trifolium*¹

CARLOS OTÁVIO COSTA MORAES², NILTON RODRIGUES PAIM³ e CARLOS NABINGER⁴

RESUMO - De março de 1984 a novembro de 1985, na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS), Guaíba, RS, avaliou-se o potencial das espécies nativas *T. riograndense* Burkart e *T. polymorphum* Poir., em relação ao trevo-branco (*Trifolium repens*), cultivares BR-1-Bagé, Regal, Jacuf e Guaíba. Foram avaliadas as seguintes variáveis: rendimento de matéria seca (MS), conteúdo de ácido cianídrico (HCN), nodulação, persistência, rendimento, percentagem de proteína bruta (PB) e digestibilidade "in vitro" (DIV) da MS e matéria orgânica (MO). As cultivares de trevo-branco apresentaram variação entre si, enquanto as cultivares novas mostraram-se promissoras. As espécies nativas *T. riograndense* (2x e 4x) e *T. polymorphum* apresentaram produções baixas de MS; entretanto, exibiram boa qualidade e, conforme os teores de HCN obtidos, mostraram que, provavelmente, não são cianogênicas. A forma autotetraplóide de *T. riograndense* não foi significativamente superior à forma diplóide da mesma espécie para nenhuma das variáveis estudadas.

Termos para indexação: *Trifolium repens*, *Trifolium polymorphum*, *Trifolium riograndense*, produção de matéria seca, persistência, conteúdo de HCN, nodulação, proteína bruta, digestibilidade "in vitro".

EVALUATION OF THE LEGUMES FROM GENUS *TRIFOLIUM*

ABSTRACT - From March 1984 to November 1985, in the Agricultural Experiment Station of the Federal University of Rio Grande do Sul, Guaíba, RS, Brazil, the potential of the native species *T. riograndense* Burkart and *T. polymorphum* Poir., were evaluated in comparison with white clover (*Trifolium repens* L.), cultivars BR-1-Bagé, Regal, Jacuf and Guaíba. The variables dry matter yield (DM), HCN content, nodulation, persistence, yield, crude protein (CP), percentage and *in vitro* dry matter digestibility (IVDM) and *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) were evaluated. The white clover cultivars showed variations and the new cultivars presented very promising. The native species *T. riograndense* (2x and 4x) and *T. polymorphum* presented low DM yield, but showed good quality and, according to the contents of HCN achieved, showed that probably are not cyanogenic. The autotetraploid form of *T. riograndense* was not significantly superior to the diploid form of the same species for none of the variables studied.

Index terms: *Trifolium repens*, *Trifolium polymorphum*, *Trifolium riograndense*, dry matter yield, persistence, HCN content, nodulation, crude protein, *in vitro*, digestibility.

INTRODUÇÃO

A exploração pecuária no Rio Grande do Sul é baseada nas pastagens nativas, que ocupam cerca de 61% da área total do Estado. Essas pastagens são de grande importância, uma vez que são responsáveis por grande parte da produção de carne e lã. No entanto, a produtividade do rebanho do estado do Rio Grande do Sul é baixa, principalmente no período de baixa temperatura, quando a maioria das espécies de gramíneas e leguminosas que constituem esses campos nativos apresentam pequena taxa de crescimento, com limitações na produção e qualidade de forragem, e não atendem às exigências nutricionais dos

animais, causando carência alimentar, principalmente nos meses de inverno.

Portanto, é necessário identificar ou obter, através de melhoramento genético, espécies de maior rendimento e de melhor qualidade e assim equilibrar a produção de forragem desses pastos nativos ao longo do ano.

As espécies do gênero *Trifolium*, que constituem os trevos verdadeiros, produzem forragem no período em que os pastos naturais estão com seu desenvolvimento estacionado. Além disso, contribuem decisivamente para o melhoramento da fertilidade dos campos, uma vez que fixam grande quantidade de N através de seus nódulos radiculares. Para o estado do Rio Grande do Sul, o *Trifolium* é o gênero de leguminosas mais importante, tanto pela qualidade quanto pela quantidade de forragem que produz (Kappel 1967). Entre as espécies desse gênero, destaca-se o trevo-branco (*Trifolium repens*), pois, além de resistente ao pisoteio, encontra-se difundida pelo mundo, em todos os continentes, desde as elevadas altitudes até além do Círculo Ártico (Hollo Well 1975).

¹ Aceito para publicação em 26 de maio de 1988.

Parte do trabalho do primeiro autor para obtenção do grau de Mestre em Agronomia, Dep. Fitotec., Fac. Agron., Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos (CNPO), Caixa Postal 242, CEP 96400 Bagé, RS.

³ Eng. - Agr., Ph.D., Fac. Agron., UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 91500 Porto Alegre, RS, Bolsista CNPq.

⁴ Eng. - Agr., M.Sc., Fac. Agron., UFRGS.

Das três espécies do gênero *Trifolium*, nativas do RS, duas são importantes pela sua frequência e distribuição nos campos, quais sejam: *T. riograndense* Burkart, perene, que ocorre na metade norte do Estado, principalmente na zona serrana e planalto (Kappel 1967); *T. polymorphum* Poir., anual, que ocorre na metade sul do RS (Kappel 1967), Uruguai e parte da Argentina (Cabrera 1967).

O presente trabalho foi desenvolvido visando: avaliar o potencial de produção de matéria seca (MS) e a qualidade da forragem das espécies nativas *T. riograndense* Burkart e *T. polymorphum* Poir. em relação às cultivares de trevo-branco (*T. repens* L.) cultivadas ou desenvolvidas no Estado; determinar o ciclo de produção e persistência das espécies; comparar entre si os níveis de ploidia do *T. riograndense*, e estes com as outras espécies em estudo; e determinar o teor de ácido cianídrico (HCN) contido nas folhas das plantas das diferentes espécies e cultivares.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental Agrônoma da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no município de Guaíba, RS, no período de maio de 1984 a novembro de 1985. O solo da série Arroio dos Ratos (Mello et al. 1966) foi corrigido com 1 t/ha de calcário dolomítico, 120 kg/ha de P_2O_5 sob a forma de superfosfato triplo e 60 kg/ha de K_2O sob a forma de cloreto de potássio. A semeadura foi realizada a lanço, em 31.05.84, após inoculação e peletização das sementes, numa densidade de 2 kg/ha de sementes viáveis. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com cinco repetições, com parcelas de 2,40 m² (1,50 m x 1,60 m) e área útil de 1,0 m² (1 m x 1 m). Os tratamentos consistiram de quatro cultivares de trevo-branco (BR-1-Bagé, Jacuf S₂ e Guaíba S₁) e duas espécies nativas do estado do Rio Grande do Sul (*Trifolium riograndense* Burkart nas formas diplóide e autotetraplóide induzido e *T. polymorphum* Poir.), que, para efeito da análise estatística, foram divididas em: cultivares tradicionais (BR-1-Bagé e Regal), cultivares novas (Jacuf e Guaíba S₁), espécies nativas (*T. polymorphum* e *T. riograndense*) e formas (2x e 4x) de *T. riograndense*.

Foram realizadas as seguintes observações: rendimento de matéria seca, nodulação, persistência, determinação do conteúdo de ácido cianídrico, teor de PB e digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica.

Para o rendimento de matéria seca, sempre que as plantas atingiam cerca de 20 cm de altura, procedia-se ao corte manual e rente ao solo, usando tesouras de esquilar. Foram realizados seis cortes, nas seguintes datas: 18.10.84, 21.11.84 e 21.01.85, correspondentes ao primeiro ano de produção, e 12.07.85, 22.08.85 e 18.10.85, correspondentes ao segundo ano de produção.

Para a determinação do número de nódulos, procedeu-se à contagem, em três plantas, das bordaduras de cada tratamento, nas cinco repetições.

A persistência foi determinada em 11.04.85, através de uma estimativa visual do percentual de cobertura da área.

A determinação do conteúdo de ácido cianídrico foi realizada utilizando-se o método originalmente adotado por Boyd et al. (1938) e modificado por Sullivan (1939). A coleta de amostras foi efetuada em 22.08.85.

O cálculo da percentagem de proteína bruta na matéria seca foi feito a partir de amostras compostas, que consistiram da mistura, proporcional às produções de matéria seca, de cada tratamento proveniente dos três primeiros cortes de cada parcela, utilizando-se a técnica originalmente descrita por Kjeldahl e modificada por Bremner & Keeney (1966).

Para a determinação da percentagem da digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica, foi utilizado o método de Tilley & Terry (1963).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento de matéria seca

Na Tabela 1, são apresentados os rendimentos totais de MS para cada ano de avaliação e a produção total nos dois anos experimentais.

Os rendimentos totais de MS, para o primeiro ano, variaram de 4.057 kg/ha, para a cultivar Jacuf de trevo-branco, a 117 kg/ha, para a espécie nativa *T. riograndense* na forma autotetraplóide (4x).

Registrou-se diferença significativa entre as cultivares de trevo-branco que apresentaram um rendimento anual, variando de 3.042 kg/ha, para a cultivar Bagé, a 4.057 kg/ha, para a cultivar Jacuf. Essas produções de MS são elevadas, uma vez que, de acordo com Reis et al. (1980), os rendimentos médios de MS do trevo-branco, no ano do estabelecimento, variam de 2.600 kg/ha a 3.000 kg/ha.

TABELA 1. Rendimento de matéria seca do gênero *Trifolium*¹.

Tratamentos	Matéria seca (kg/ha)		
	Primeiro ano	Segundo ano	Terceiro ano
<i>Trifolium repens</i>			
cv. Bagé	3.042 b	2.398 abc	5.440 ab
cv. Regal	3.835 ab	944 cd	4.779 b
cv. Jacuf	4.057 a	3.278 a	7.335 a
cv. Guaíba	3.362 ab	2.735 ab	6.097 ab
<i>T. riograndense</i> (2x)	168 c	1.349 bcd	1.517 c
<i>T. riograndense</i> (4x)	117 c	520 d	637 c
<i>T. polymorphum</i>	120 c	374 d	494 c

¹ Média de cinco repetições.

Valores seguidos da mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan (P > 0,05).

Quanto às espécies nativas, não houve diferença significativa entre elas, bem como entre as formas diplóide (2x) e autotetraplóide de *T. riograndense*.

O *T. polymorphum* apresentou somente um corte, pois é uma espécie que, segundo Kappel (1967), no Rio Grande do Sul se comporta como anual. Fernandez et al. (1983) afirmam que o seu ciclo vegetativo se completa em setembro ou outubro. O seu rendimento de MS foi de 120 kg/ha, mas, segundo Kappel (1967) e Fernandez et al. (1983), essa espécie produz pouca massa verde.

O *T. riograndense*, nas suas duas formas diplóide e autotetraplóide, apesar de ser perene e continuar vegetando após a data da realização do primeiro corte (18.10.85), também apresentou somente um corte, com rendimentos de 168 e 117 kg/ha para 2x e 4x, respectivamente. Isto se deve ao fato de que a espécie é, provavelmente, mais exigente em temperatura baixa que as demais espécies estudadas, ou tem uma recuperação muito lenta após o corte.

Sobre os rendimentos totais de MS referentes ao segundo ano, verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos.

Os rendimentos totais de MS, no segundo ano, variaram de 3.277 kg/ha, para a cultivar Jacuf de trevo-branco, a 374 kg/ha, para a espécie nativa *T. polymorphum*. Detectaram-se diferenças significativas entre as cultivares de trevo-branco, que apresentaram rendimento anual de MS variando de 944 kg/ha, para a cultivar Regal, a 3.277 kg/ha, para a cultivar Jacuf. Esses rendimentos de MS obtidos podem ser considerados baixos, se forem comparados com os relatos de inúmeros autores (Mc Cloud & Mott 1953, Martin 1960, Lobato 1972, Oliveira 1974, Wilman 1977, Reis et al. 1980, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1980, Dall'Agnol et al. 1982. No entanto, neste experimento foram realizados apenas três cortes, em um período relativamente curto, e rente ao solo.

Salienta-se também a grande queda na produção de MS da cultivar Regal do primeiro para o segundo ano, provavelmente pelo fato de esta cultivar não apresentar ressemeadura natural, ou esta ser pequena em relação às demais cultivares.

Entre as produções de MS das espécies nativas, não se observaram diferenças significativas. Entretanto, os rendimentos de MS das cultivares de trevo-branco foram significativamente superiores aos dessas espécies nativas, os quais variaram de 374 kg/ha, para *T. polymorphum*, a 1.349 kg/ha, para *T. riograndense* (2x).

Com relação aos rendimentos totais de MS para os dois anos de produção, detectou-se diferença significativa entre os tratamentos. Os rendimentos variaram de 7.334 kg/ha, para a cultivar Jacuf, a 494 kg/ha, para a espécie nativa *T. polymorphum*. Quanto às cultivares de trevo-branco, os rendimentos totais de MS variaram de 7.334 kg/ha, para a cultivar Jacuf, a 4.778 kg/ha, para a cultivar Regal.

As espécies nativas não apresentaram diferenças significativas no que se refere ao rendimento total de MS, que variou de 1.517 kg/ha, para a forma diplóide de *T. riograndense*, a 494 kg/ha, para a espécie nativa *T. polymorphum*. A forma autotetraplóide (4x) teve um rendimento total de 637 kg/ha, o qual, mesmo não sendo significativo, ficou bem aquém do rendimento da forma diplóide (2x) da mesma espécie.

A diferença de rendimento entre as duas formas de *T. riograndense* pode ser justificada pela menor taxa de crescimento de plantas autotetraplóides induzidas, como uma característica da duplicação de cromossomos (Elliot 1967, Levin 1983). Levin (1983) afirma que as menores taxas de crescimento se manifestam, de modo variado, através do ciclo de vida, do tamanho e da germinação das sementes, e da longevidade da planta. Isto, entretanto, pode não ocorrer em outras espécies. Além disso, segundo Allard (1971), alguns autopoliploides são fracos e deficientes em vigor, e para cada grupo de plantas existe um nível ótimo de ploidia.

Estimativa de cobertura

Os dados médios referentes ao levantamento de cobertura do solo encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2. Percentagem média de cobertura do solo através do gênero *Trifolium*¹ - Avaliação realizada em abril de 1985.

Tratamentos	Percentagem de cobertura ²
<i>Trifolium repens</i>	
cv. Bagé	44 b
cv. Regal	45 b
cv. Jacuf	52 b
cv. Guaíba	38 b
<i>T. riograndense</i> (2x)	100 a
<i>T. riograndense</i> (4x)	100 a
<i>T. polymorphum</i>	-

¹ Média de cinco repetições.

² Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan (P > 0,05).

As cultivares de trevo-branco não apresentaram diferenças significativas entre si, e tiveram uma boa sobrevivência no período de verão, proporcionando uma percentagem de cobertura entre 28% e 52%, embora estes valores sejam muito inferiores às observações feitas para o *T. riograndense*.

A espécie nativa *T. riograndense* não apresentou diferença significativa nas formas diplóide e autotetraplóide. A cobertura de área foi de 100%, tanto para uma quanto para a outra, evidenciando a perenidade dessa espécie, mesmo numa região edafoclimática bastante diferente da região de origem, o que vem a concordar com Kappel (1967). O mesmo autor informa ser a espécie *T. polymorphum* anual e, por essa razão, não apresentou sobrevivência.

Conteúdo de HCN

Os conteúdos de ácido cianídrico (HCN) foram relativamente baixos, variando de 4,35 ppm, para a cultivar Bagé, a 0,36 ppm, para a cultivar Regal, sendo significativamente diferentes (Tabela 3). Esses teores encontram-se bastante distantes do nível tóxico para animais em pastejo (Coop & Blankey 1949, segundo Corkill 1952), mas podem, conforme diversos pesquisadores têm demonstrado, causar seletividade por pequenos herbívoros e influir na resistência à seca, na produtividade, na persistência e em outras características morfológicas e fisiológicas que podem estar associadas ao caráter cianogênico.

As espécies nativas apresentaram teores e HCN que variaram de 0,31 ppm, para as duas formas de *T. riograndense*, a 0,26 ppm, para a espécie *T. polymorphum*, e não diferiram significativamente da cul-

TABELA 3. Conteúdo médio de ácido cianídrico (ppm) no gênero *Trifolium*¹.

Tratamentos	HCN ²
<i>Trifolium repens</i>	
cv. Bagé	4,35 a
cv. Regal	0,36 d
cv. Jacuf	3,50 b
cv. Gualba	1,94 c
<i>T. riograndense</i> (2x)	0,31 d
<i>T. riograndense</i> (4x)	0,31 d
<i>T. polymorphum</i>	0,26 d

¹ Média de cinco repetições.

² Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P > 0,05$).

tivar Regal, que Knight et al. (1978) consideram como não-cianogênica. Portanto, os resultados obtidos induzem a afirmar que as espécies nativas provavelmente não sejam cianogênicas.

Número médio de nódulos por planta

A Tabela 4 mostra o número médio de nódulos por planta, que variou de 23,40, para a cultivar Bagé, a 15,92, para a cultivar Jacuf de trevo-branco, sendo, na maioria, semelhantes entre si. Estes números podem ser considerados baixos se forem comparados com os obtidos por Aragão (1978), que encontrou até 65 nódulos por planta. Entretanto, vários autores afirmam que o número de nódulos por planta pode variar segundo a temperatura, umidade, acidez (Ostrowski 1972, Gibson & Hollowell 1966) e deficiência de molibdênio no solo (Ostrowski 1972).

Os valores para o número médio de nódulos por planta, para as espécies nativas, foram semelhantes, e variaram de 9,54 a 6,26 para as formas 2x e 4x, respectivamente; e 3,36 nódulos para *T. polymorphum*, sendo significativamente inferiores aos valores encontrados para as cultivares de trevo-branco.

TABELA 4. Número médio de nódulos por planta do gênero *Trifolium*¹.

Tratamentos	Nódulo ²
<i>Trifolium repens</i>	
cv. Bagé	23,40 a
cv. Regal	20,40 ab
cv. Jacuf	15,92 bc
cv. Gualba	20,40 ab
<i>T. riograndense</i> (2x)	9,54 cd
<i>T. riograndense</i> (4x)	6,26 d
<i>T. polymorphum</i>	3,36 d

¹ Média de cinco repetições.

² Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P > 0,05$).

Proteína bruta

Os rendimentos médios de proteína bruta variaram de 1.376 kg/ha, para a cultivar Jacuf de trevo-branco, a 89 kg/ha, para a espécie nativa *T. polymorphum*. Em virtude da semelhança observada entre os teores de PB (18,01% a 19,59%) dos diferentes tratamentos, os maiores rendimentos de PB geralmente foram obtidos com os tratamentos que tiveram maiores rendimentos de MS (Tabela 5).

Digestibilidade

A Tabela 6 mostra que os dados médios de digestibilidade da MS e MO, conforme critério adotado por Pott et al. (1978), são considerados altos, com exceção para a espécie nativa *T. polymorphum*, e estão em concordância com os resultados obtidos por Ulyatt (1970) e Jones et al. (1974). Os dados aqui obtidos variaram de 80,6% de digestibilidade da MS, para a cultivar Regal, a 70,15%, para a cultivar Jacuf de trevo-branco. Para as espécies nativas, os dados variaram de 66,94%, para a forma autotetraplóide de

T. riograndense, a 48,99% para a espécie nativa *T. polymorphum*, que, por ser uma planta com um sistema radicular muito frágil, teve arrancados muitos estolhos, por ocasião do corte, o que contribuiu para diminuir a relação folha-pecíolo. Segundo Craigmiles & Crowder (1960), as plantas com folhas maiores e pecíolos mais curtos tendem a ser melhores, qualitativamente.

TABELA 5. Rendimento total (dois anos) e teor médio de proteína bruta do gênero *Trifolium*¹.

Tratamentos	Proteína bruta	
	kg/ha	Porcentagem ²
<i>Trifolium repens</i>		
cv. Bagé	1.065,66	19,59 a
cv. Regal	911,32	19,07 ab
cv. Jacuf	1.376,74	18,77 ab
cv. Guaíba	1.185,90	19,45 a
<i>T. riograndense</i> (2x)	283,79	18,70 ab
<i>T. riograndense</i> (4x)	124,56	19,53 a
<i>T. polymorphum</i>	89,00	18,01 b

¹ Médias de cinco repetições.

² Valores seguidos da mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan (P > 0,05).

TABELA 6. Percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria seca total (105°C) e da matéria orgânica, para o gênero *Trifolium*¹.

Tratamentos	Digestibilidade <i>in vitro</i> (%) ²	
	MS	MO
<i>Trifolium repens</i>		
cv. Bagé	78,50 a	80,08 a
cv. Regal	80,61 a	82,26 a
cv. Jacuf	70,15 b	72,36 b
cv. Guaíba	70,71 b	72,48 b
<i>T. riograndense</i> (2x)	62,05 c	65,76 c
<i>T. riograndense</i> (4x)	66,94 b	68,86 bc
<i>T. polymorphum</i>	48,99 d	50,76 d

¹ Médias de cinco repetições.

² Valores seguidos da mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan (P > 0,05).

CONCLUSÕES

1. As espécies nativas foram inferiores às cultivares de trevo-branco, principalmente quanto à produção de matéria seca. Entretanto, quanto ao aspecto qualitativo, essas espécies apresentaram grande potencial, mostrando-se promissoras para estudos futuros.

2. Quanto à persistência, a espécie *T. riograndense* mostrou-se superior ao trevo-branco, e sobrevive bem às condições de verão, mesmo fora da região de origem.

3. A forma autotetraplóide (4x) de *T. riograndense*, para as variáveis estudadas, não apresenta diferenças significativas em relação à forma diplóide (2x) da mesma espécie. Isto pode ser considerado normal, pois as plantas 4x avaliadas neste estudo são da primeira geração após a indução da poliploidia e, por esse motivo, necessitam ser avaliadas as próximas gerações e, provavelmente, ser usados métodos de seleção, visando melhores resultados das plantas 4x em relação às 2x.

4. Quanto ao conteúdo de ácido cianídrico as espécies nativas não diferem da cultivar Regal, demonstrando que, possivelmente não sejam cianogênicas.

REFERÊNCIAS

ALLARD, R.E. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1971.

ARAGÃO, W.M. **Testes de progênicos de plantas cianogênicas, não cianogênicas e cultivares de trevo-branco (*Trifolium repens* L.) consorciadas com gramíneas**. Porto Alegre, Fac. Agron.- UFRGS, 1978. 114p. Tese Mestrado.

BOYD, F.T.; AAMODT, O.S.; BOHSTEDT, G.; TROUG, E. **Sudangrass management for control of cyanid poisoning**. *J. Am. Soc. Agron.*, Geneve, **30**:569-82, 1938.

BREMNER, J.M. & KEENEY, D.R. **Determination and isotope-ratio analysis of different forms of nitrogen in soils: 3-exchangeable ammonium, nitrate and nitrite by extraction-distillation methods**. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, Madison, **30**:577-82, 1966.

- CABRERA, A.L. *Flora de la provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires, INTA, 1967. p.570-9.
- CORKILL, L. Cyanogenesis in White clover (*Trifolium repens* L.). VI. Experiments with high-glucoside and glucoside-free strains. *N. Z. J. Sci. Technol.*, Wellington, 34:1-16, 1952.
- CRAIGMILES, J.P. & CROWDER, L.V. Comparison of ladino and louisiana white clover in three grass sods. *Agron. J.*, Madison, 52:379-81, 1960.
- DALL'AGNOL, M.; PAIM, N.R.; RIBOLDI, J. Cultivares e progênies de policruzamentos de Trevo-Branco consorciadas com gramíneas. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(11):1591-98, 1982.
- ELLIOT, F.C. *Mejoramiento de Plantas*. s.l., México Continental, 1967. 474p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Bagé, RS. Projeto Bovinos de Corte; Avaliação de Plantas Forrageiras. *Relat. Téc. anu. UEPAE de Bagé, 1978-1979*, Bagé, 1980. p.23-8.
- FERNANDEZ, J.G.; BENITEZ, C.A.; PALLARÉS, O.R. *Principales forrajes nativos del medio-este de la provincia de Corrientes*, San Juan, INTA, 1983. (Circular Técnica, 23).
- GIBSON, P.B. & HOLLOWELL, E.A. *White Clover*. Washington, D.C., USDA, 1966. 33p. (Agriculture Handbook, 314).
- HOLLOWELL, E.A. Et trébol ladino y otros tréboles blancos. In: HUDGES, H.D.; HEATH, M.; McTCLAFE, D. eds. *Forrajes*. México, Continental, 1975. p.187-94.
- JONES, R.M.; STRIJDOM, B.W.; THERON, W.P. The Indigenous South Africa Clover (*T. africanum* Ser. and *T. bulchellianum* Ser.) and their Potential as Pasture Legumes. *Trop. Grassl.*, Sta. Lucia, 8(1):7-16, 1974.
- KAPPEL, A. *Os trevos; espécies do gênero Trifolium*. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1967. 45p. (Boletim Técnico, 9).
- KNIGHT, W.E.; GIBSON, P.B.; COPE, W.A.; MILLER, J.D.; BARNETT, O.W. Comparison of Cyanogenesis in Four Sources of White Clover Plants. *Crop Sci.*, Madison, 18:996-8, 1978.
- LEVIN, D.A. Polyploidy and Novelty in Flowering Plants. *The Am. Nat.*, Chicago, 122(1):1-25, 1983.
- LOBATO, J.F.P. *Comportamento de consorciação de gramíneas temperadas com leguminosas quando implantadas sob o efeito de quatro doses de calcário e dois métodos de semeadura*. Porto Alegre, Fac. Agron. - UFRGS, 1972. 109p. Tese Mestrado.
- MARTIN, T.W. The role of White clover grassland. *Herb. Abstr.*, Farnham Royal, 30:159-64, 1960.
- MCCLLOUD, D.E. & MOTT, G.O. Influence of association upon the forage yield of legume-grass mixtures. *Agron. J.*, Madison, 45:61-5, 1953.
- MELLO, O. de; LEMOS, R.C. de; ABRÃO, P.V.R.; AZOLIN, M.A.D.; SANTOS, M. da C.L. dos; CARVALHO, A.P. de. Levantamento em série dos solos do Centro Agronômico. *R. Fac. Agron. Vet. Univ. Rio G. Sul*, Porto Alegre, 8:7-155, 1966.
- OLIVEIRA, O.L.P. de. *Efeito de calcário e métodos de semeadura no comportamento de espécies temperadas quando introduzidas em pastagem natural submetida a preparo superficial do Solo*. Porto Alegre, Fac. Agron. - UFRGS, 1974. 90p. Tese Mestrado.
- OSTROWSKI, H. White Clover (*Trifolium repens*) in Subtropical Australia - A Review. *Trop. Grassl.*, Sta. Lucia, 6(2):97-106, 1972.
- POTT, E.B.; PRATES, E.R.; LEBOUTE, E.M. Correlações entre os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e entre os da matéria orgânica determinados com animais e por técnica *in vitro*. *R. Soc. bras. Zootec.*, 7(1):26-42, 1978.
- REIS, J.C.L.; ACEVEDO, A.S.; GONÇALVES, J.O.N. *Trevo-branco cv. Br-1-Bagé*. Bagé, EMBRAPA-UEPAE de Bagé, 1980. 8p. (Circular Técnica, 2).
- SULLIVAN, J.T. Determination of hydrocyanic acid by the picric method and KWSZ photometer. *J. Assoc. Off. Agric. Chem.*, Washington, 22:781-84, 1939.
- TILLEY, J.M.R. & TERRY, R.A. A Two-stage technique for the *in vitro* digest on forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, Hurley, 18:104-11, 1963.
- ULYATT, M.J. Factors contributing to differences in the quality of short-rotation ryegrass, perennial ryegrass, and white clover. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11, Surfers Paradise, Australia, 1970. *Proceedings...* Sta. Lucia, The University of Queensland Press, 1970. p.709-13.
- WILMAN, D. The white clover contribution during the first 24 months after sowing. *J. Br. Grassl. Soc.*, Hurley, 32:115-8, 1977.