

## 12077 - Rendimento de forragem e sementes de Trevo Vesiculoso em Função da Dose de Fosfato Natural e da Qualidade do Solo

*Arrowleaf clover forrage and seed production as a function of natural fosfate rate and soil quality*

BEVILAQUA, G.A.P.<sup>1</sup>; OLANDA, R.B.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Embrapa Clima Temperado, [bevilaq@cpact.embrapa.br](mailto:bevilaq@cpact.embrapa.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, [rosemereolanda@yahoo.com.br](mailto:rosemereolanda@yahoo.com.br)

**Resumo:** O trevo vesiculoso é uma forrageira plenamente adaptada as condições geoclimáticas do Rio Grande do Sul, cujo rendimento e qualidade da forragem e de produção de sementes tem superado outras leguminosas anuais de clima temperado. A espécie requer solos férteis e dentre os trevos é o de menor resistência a deficiência de adubação fosfatada, sendo este o principal componente da adubação. Com o objetivo de avaliar o efeito do fósforo sobre o rendimento de forragem e de sementes, instalaram-se quatro unidades de observação de aproximadamente 0,25 ha, em unidades de produção do assentamento Novo Arroio Grande, Arroio Grande/RS. Foi feita a análise de N, P e matéria orgânica do solo antes e após a realização do experimento. Foram testadas as doses de 0, 55, 132 e 253 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando como fonte de P o fosfato natural de Arad. O rendimento de matéria seca foi determinado a partir de corte aos 85 dias após a emergência. Foi ainda analisada a quantidade de sementes produzidas e realizadas análises de correlação entre as quantidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado com o rendimento da produção de semente e a produção de massa seca. A dose mais alta de P foi a que apresentou os maiores rendimentos de sementes e de massa seca. Houve alta correlação entre a dose de P e a produção de massa seca e de sementes

**Palavras-chave:** *Trifolium vesiculosum*, produção ecológica, produção de forragem e sementes, qualidade do solo.

**Abstract:** The arrowleaf clover is a forage fully adapted to the conditions of Rio Grande do Sul, whose yield and quality of forage and seed production has exceeded others annual temperate legumes. The specie requires good soil and the clover is among the least resistance to phosphorus deficiency, which is the main component of fertilizer. In order to evaluate the effect of phosphorus on the yield of forage and seed, they moved four units of observation of approximately 0.25 ha in production units in the settlement Novo Arroio Grande, Arroio Grande/RS. Analysis was performed of N, P and soil organic matter before and after the experiment. Four levels of 0, 55, 132 and 253 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, using P as a source of natural phosphate Arad. The dry matter yield was determined from cutting to 85 days after emergence. Was further examined the amount of seed produced and performed correlation analysis between the amounts of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, applied with the seed yield and dry matter production. The higher dose of P was the one with the highest yields of seeds and dry weight. There is high correlation between the dose of P and dry matter and seed production.

**Key words:** *Trifolium vesiculosum*, ecological production, seed and forrage production, soil quality.

### Introdução

A introdução de leguminosas em sistemas agropastoris proporciona uma série de incrementos que vão desde o aumento da fertilidade do solo, através da fixação de nitrogênio, que resulta em aumento nos rendimentos agrícolas, estendendo-se até ao aumento na quantidade e qualidade da forragem, seja ela proveniente de espécies cultivadas ou do próprio campo natural. Dentre as alternativas de espécies forrageiras, plenamente adaptadas ao Rio Grande do Sul, encontra-se o trevo vesiculoso cujos rendimentos de forragem e sementes têm superado as demais leguminosas anuais de clima temperado, especialmente por sua característica de possuir alta dormência de sementes (sementes duras), o que garante sua perpetuação nas áreas, constituindo uma pastagem perene quando bem manejada (Hoveland, 1969). O trevo vesiculoso, junto com serradela (*Ornithopus perpusillus*) e trevo branco (*Trifolium repens*) foram as culturas que propiciaram os maiores rendimentos de semente em Passo Fundo, RS, além do que os maiores rendimentos de massa seca em cultivo solteiro foram obtidos pelo trevo vesiculoso e trevo vermelho (*Trifolium pratense*) (SANTOS et al., 2002). Fato confirmado, em Capão do Leão, RS, onde o trevo vesiculoso cv. Santa Tecla foi o que apresentou o maior rendimento de massa seca, seguido do trevo branco, trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum*) e cornichão-dos-pantanos (*Lotus pedunculatus*) (COELHO et al., 2002). Segundo Santos et al. (2002), a cultura requer solos com pH acima de 5,0 e não tolera aqueles de baixa fertilidade. A principal exigência quanto à adubação é a fosfatada. Para a produção de sementes de leguminosas, Carambula (1981), argumenta que a influência do fósforo é inquestionável, afetando a maioria dos componentes de produção. O desenvolvimento do trevo vesiculoso é limitado pela deficiência do mineral no solo, pois esta espécie é a menos resistente dentre as diferentes espécies de trevo. Segundo Bandinelli et. al. (2005), a disponibilidade de fósforo limita mais a produção que a acidez do solo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar sistemas de produção de forragem e semente, de base ecológica com diferentes dosagens de adubação fosfatada, com a introdução o trevo vesiculoso, no Assentamento Novo Arroio Grande, Arroio Grande, RS.

### **Material e método:**

O experimento foi conduzido em quatro unidades de produção (UP) no assentamento Novo Arroio Grande, no município de Arroio Grande – RS, de forma participativa de acordo com as condições e disponibilidade física e financeira das famílias interessadas. Foram selecionadas áreas de cultivo que apresentassem características semelhantes quanto as características químicas e físicas do solo e sistema de produção utilizados. O solo da região é do tipo vertissolo, com argila esmectita e o relevo é suave ondulado. O clima é subtropical úmido, com temperatura média anual 17,3 °C, sendo que, habitualmente a média das temperaturas máximas é de 22,2 °C, enquanto a média das mínimas é de 11,3 °C. A média anual de precipitação pluvial é 1.232 mm com umidade relativa do ar média de 70% (Emater, Arroio Grande). Foram utilizadas sementes da cv. Yuchi, provenientes da safra 2005, com densidade de semeadura em torno de 6 a 8 kg ha<sup>-1</sup>. O experimento foi conduzido a campo entre maio de 2006 e janeiro de 2007. Foram instaladas unidades de observação da leguminosa nas quatro UPs, com dimensão de aproximadamente 0,25 ha. A interpretação na análise de solo para matéria orgânica e fósforo foram de baixa e a muito baixa, respectivamente, nas quatro unidades de observação. Foram utilizados quatro doses de fosfato natural de Arad, que possui 33% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 55, 132 e 253 kg ha<sup>-1</sup>, mais uma testemunha. A instalação de unidades experimentais envolveu a escolha da área, a análise de solo e a adubação fosfatada, a inoculação e revestimento de sementes e posterior semeadura. O preparo do solo foi

realizado de forma convencional com uma aração e duas gradagens. A semeadura foi feita a lanço e a cobertura da semente com auxílio de um galho em arrasto. A semente foi tratada, previamente a semeadura, com água quente a 70°C, por 90 segundos, para superação de dormência. Para inoculação foi utilizado o rizóbio específico para a espécie (*Rhizobium leguminosarum* bv. Trifolii). Após inocular, foi procedida a peletização da semente com solução adesiva e fosfato natural. Foi realizado corte aos 85 DAE em área de 1,0 m<sup>2</sup> com 3 sub amostras, deixando resteva de 8 cm de altura. Deste material foi avaliada a produção de matéria verde e coletada uma amostra de aproximadamente um kg para ser secada em estufa com ventilação forçada, a 60°C, até peso constante. A colheita das sementes foi feita de forma manual, com o corte das plantas com foice quando as inflorescências apresentavam 2/3 de coloração marron e as sementes com aproximadamente 9% de umidade. Após o corte, as plantas foram expostas ao sol por 48 a 72 horas a fim de diminuir a umidade, garantindo uma trilha adequada, evitando possível embuchamento da máquina. A trilhagem das plantas foi feita em trilhadeira estacionária. Para análise estatística foi utilizado o desvio-padrão para comparação entre os sistemas de cultivo e avaliar a variabilidade. Foi utilizado o teste de correlação entre a dose de P utilizado e o seu efeito da quantidade e qualidade da forragem e sementes.

### Resultados e discussões:

Os dados mostram que as áreas aonde foram instaladas as unidades de observação possuíam teores de matéria orgânica e fósforo semelhantes e muito baixos, conforme se observa na Tabela 1. A análise de solo realizada antes e após o experimento mostra um leve incremento no teor de matéria orgânica, o que pode ser atribuído à fixação microbológica. Entretanto a adubação fosfatada afetou significativamente o teor de P, elevando consideravelmente os seus teores neste primeiro ano de avaliação. As doses de P utilizadas guardaram estreita relação com as doses recomendadas oficialmente, pois segundo o Sistema ... (2004), a recomendação de adubação fosfatada para esta condição de solo é de aproximadamente 145 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Com relação a análise dos teores de matéria orgânica e fósforo, antes e após a realização do experimento, ambos mostraram o efeito já na primeira safra. O teor de matéria orgânica mostrou, na média, um aumento de 1,9% para 2,1%. Fato inusitado já na primeira safra, mas espera-se um resultado mais contundente ao longo dos anos com a utilização desta espécie. O P mostrou um efeito muito mais significativo aumentando de 1,7 mg kg<sup>-1</sup> para 13,2 mg kg<sup>-1</sup>, na média, já na primeira safra, resultado altamente significativo para as doses utilizadas. Entretanto, na parcela sem aplicação de P houve também um aumento do teor do elemento, o que pode ser atribuído a própria utilização da cultura na reciclagem de nutrientes. É importante salientar que os valores referem-se a um único corte realizado no estágio de pré-floração, aos 85 dias após a emergência, com plantas com estatura média de 45 cm. Com relação aos rendimentos de sementes, produção de massa seca e porcentagem de proteína bruta (PB) a UO de 253 Kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, apresentou valores superiores na ordem de 636,1 kg ha<sup>-1</sup>, 1.780 kg ha<sup>-1</sup> e de 30,1% respectivamente, como mostra a tabela 3. Nas áreas de produção de sementes foram verificados diferentes índices de produtividade, com variação nos rendimentos da produção de 168,3 a 636,1 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de trevo, sendo identificada média de 318,9 kg ha<sup>-1</sup>. A maior quantidade de sementes foi obtida na dose mais alta de fósforo utilizada e foi equivalente a 636,1 kg.ha<sup>-1</sup>. As demais doses utilizadas foram iguais a testemunha sem a utilização do fertilizante. Em *Stylosanthes humilis* foi observado um incremento na ordem de 20% no rendimento de sementes e 54% no de forragem com a adição de P (Carambula, 1981). Esta oscilação também

sofreu influência dos diferentes ambientes e sistema de cultivo para os quais o trevo foi submetido. Nesse sentido houve adensamento da sementeira na UO 2, além de ser a área mais exposta a ação dos ventos, e ocorrência de azevém na UO 3. É de fundamental importância a escolha da área a ser utilizada para produção de semente, principalmente se tratando de plantas de polinização entomófila como o trevo. A UO 4 também mostrou-se superior às demais com relação a produção de massa seca das plantas (MS), que foi de 1.780 kg ha<sup>-1</sup>, sendo que as demais unidades de observação não diferiram da média, que foi de 1.565 kg ha<sup>-1</sup>. Estes resultados são ligeiramente inferiores àqueles obtidos por Dame (1999), em Santa Maria/RS, que observou 1.798 kg ha<sup>-1</sup> de MS no primeiro corte. Por sua vez, Coelho et al. (2002) obteve valor médio na pré-floração de 2.785 kg ha<sup>-1</sup>, o que está relacionado a fase de corte das plantas. O fato da sementeira ter ocorrido tardiamente (30/05 e 01/06) pode ter restringido o desenvolvimento das plantas, cujos limites climáticos de temperatura e luminosidade provocam diminuição nas taxas de crescimento das plantas. Por este fato a orientação técnica para época de sementeira é o mais cedo possível na estação do outono. A quantidade de fósforo aplicado apresentou correlação significativa com a produção de sementes ( $r= 0,75^*$ ), assim como com a produção de massa seca ( $r= 0,64^*$ ). Krolow et al. (2004) evidenciou que o aumento de doses de P proporciona maior produção de MS para trevo-persa (*Trifolium resupinatum* L.), trevo subterrâneo e lótus (*Lotus subbiflorus*), cv El Rincón.

**Tabela 1** – Sistema de cultivo do trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) cv. Yuchi, de acordo com a dose de fósforo e análise de matéria orgânica e fósforo no solo, antes (A) e depois (D) do cultivo. Assentamento Novo Arroio Grande. Arroio Grande/RS, 2006.

Unidade Observação	Data semeadura	Dose P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Kg ha <sup>-1</sup>	Matéria orgânica -----%-----		Fósforo -----mg kg <sup>-1</sup> -----	
			A	D	A	D
1	01/jun	0	1,7	1,7	<b>1,2i</b>	2,5
2	01/jun	55	1,8	2,8	1,9	6,1
3	01/jun	132	1,8	1,4	1,9	<b>31,9s</b>
4	30/mar	253	<b>2,2s</b>	2,6	1,9	12,3
Média			1,9	2,1	1,7	13,0
Desvio padrão			0,2	0,7	0,3	13,1

(\*) i: inferior a média menos um desvio padrão; s: superior a média mais um desvio padrão

**Tabela 2.** Relação entre fósforo aplicado com o rendimento de semente (RS), massa seca (MS) e proteína bruta (PB) do trevo vesiculoso cv. Yuchi em quatro doses de fosfato natural de Arad (FN). Assentamento Novo Arroio Grande. Arroio Grande / RS, 2007.

Unidade observação	Dose de FN (kg ha <sup>-1</sup> )	-----kg.ha <sup>-1</sup> -----		
		RS	MS	PB %
1	0	287,8	1.400	27,8
2	55	168,3	1.670	27,3
3	132	183,5	1.410	26,6
4	253	<b>636,1s</b>	<b>1.780s</b>	<b>30,1s</b>
Média		318,9	1.565	27,9
Desvio padrão		218,0	190,2	1,5

(\*) i: inferior a média menos um desvio padrão; s: superior a média mais um desvio

padrão

### **Conclusão:**

A aplicação de P, a partir de fosfato natural de Arad, influencia positivamente no rendimento de forragem e sementes trevo vesiculoso até a dose de 253 kg ha<sup>-1</sup>. A utilização da cultura melhora substancialmente a qualidade do solo em que é cultivada.

### **Referências bibliográficas**

BANDINELLI, D.G. et al. Composição florística de pastagem natural afetada por fontes de fósforo, calagem e introdução de espécies de estação fria. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 35, n.1, p.84-91, jan-fev, 2005.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendação de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 200p.

COELHO, R.W., RODRIGUES, R.C.; REIS, J.C.L. **Rendimento de forragem e composição bromatológica de quatro leguminosas de estação fria**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico,78).

DAME, P.R.V., QUINTEIRO, S.C., ROCHA, M.G. Efeito de épocas de diferimento na produção de forragem e proteína bruta de uma pastagem de bermuda sobressemeada com trevo vesiculoso. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 5, n. 2, p. 96-100. mai-ago, 1999.

HOVELAND, C.S. et al. **Yuchi arrowleaf clover**. Auburn: Auburn University, 1969. 27p. (Auburn University. Bulletin, 396).

KROLOW, R.H. et.al. Composição bromatológica de três leguminosas anuais de estação fria adubadas com fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2231-2239, 2004.

SANTOS, H.P.; 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. 142 p.