

## **Desempenho do trevo vesiculoso em sistemas agrícolas ecológicos**

Performance of arrowleaf clover in ecological farming system

BEVILAQUA, Gilberto Antonio Peripolli<sup>1</sup>; OLANDA, Rosemere Berguenmaier de<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisador A da Embrapa, Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS, Brasil, gilberto.bevilaqua@embrapa.br; <sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup> em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, extensionista da Emater, Pelotas - RS, Brasil, rosemereolanda@yahoo.com.br;

---

**RESUMO:** O trevo vesiculoso é uma importante forrageira perene de inverno, com potencial de altos rendimentos de forragem de boa qualidade nutricional e de sementes, que se configura em excelente alternativa para sistemas agrícolas diversificados. O objetivo foi avaliar o comportamento da planta em diversos sistemas de cultivo, implantadas em sete unidades produtivas, Arroio Grande, RS. A qualidade da forragem produzida, número de plantas e de inflorescências, peso de mil sementes e rendimento de sementes, bem com a fenologia, foram avaliados em amostras coletadas nas parcelas. O trevo vesiculoso apresentou rendimentos médio de 1665,7 (+/- 187) Kg.ha<sup>-1</sup> massa seca de alta qualidade nutricional, sendo alternativa para otimização dos sistemas de produção, mesmo em solos de baixa fertilidade a partir do uso de adubação orgânica e do aporte de fosfato natural. O sistema de cultivo afeta a qualidade e quantidade de forragem e os componentes de rendimento, mas não afeta as características fenológicas da planta.

**PALAVRAS CHAVES:** *Trifolium vesiculosum*, produção de sementes, forragem, sistema de cultivo.

**ABSTRAC:** The arrowleaf clover is an important perennial winter forage, with high yields potential in relation to seeds and good nutritional quality forage, becoming an excellent alternative for diversified farming systems. The objective was to evaluate the dry matter and seed yield of arrowleaf plants in various cropping systems deployed in seven production units in Arroio Grande, Rio Grande do Sul State, BR. Number of inflorescences per plant and per area and thousand seeds weight were evaluated from plot samples. Arrowleaf clover shows good yields of dry matter and high nutritional quality, even in low fertility soils using organic fertilizer and rock phosphate supply. The cropping system affects quality and quantity of forage and the yield components, but it does not affect the phenological characteristics of plants.

**KEY WORDS:** *Trifolium vesiculosum*, seed production, forage, cultivate systems.

## Introdução

A integração lavoura-pecuária e a utilização de plantas de cobertura para recuperação e manutenção da fertilidade do solo são peças basilares da agricultura de base ecológica. Padovan et al. (2006) enfatizam que uso de plantas leguminosas como adubo verde são fundamentais em sistemas orgânicos de produção, pois resultam em melhorias das características químicas, físicas e biológicas do solo, destacando-se a fixação biológica de nitrogênio. O trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* (L.) Savi) é uma forrageira leguminosa perene de inverno, adaptada às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul e passível de ser utilizada em sistemas agropastoris (SANTOS et al., 2002). Seu uso possibilita incrementos na fertilidade do solo, por meio da fixação de nitrogênio, na quantidade e qualidade da forragem (OVALLE et al., 2010).

A espécie de trevo vesiculoso pertence à família botânica Fabacea, possuindo porte ereto e hábito de crescimento determinado. As flores estão reunidas em inflorescências, com sete cm de comprimento, e pequenas sementes de cor marrom avermelhada. É uma cultura de ciclo longo que floresce e produz sementes no final da primavera e início do verão (OVALLE et al., 2010; EVANS; MILLS, 2008). Possui alta resistência ao frio, o que possibilita manter seu desenvolvimento, enquanto outras forrageiras teriam forte limitação (BALL et al., 1991) Segundo Santos et al. (2002), a cultura requer solos com pH acima de 5,0, podendo atingir em torno de 160 cm de altura com adequada resistência ao pisoteio. O desenvolvimento da planta é limitado pela deficiência de fósforo no solo (KROLOW et al., 2004).

O rendimento de forragem e de semente deste trevo têm superado outras leguminosas de clima temperado como trevo-branco (*Trifolium repens*) e cornichão (*Lotus corniculatus*) bem como a qualidade de forragem é superior a outros trevos de clima temperado (COELHO et al., 2002). A elevada dormência de sementes (70%) permite sua perenização na área, quando bem manejada (EVANS; MILLS, 2008). Estas particularidades possibilitam seu aproveitamento em sistemas diversificados como os de integração lavoura-pecuária, e atende pequenas unidades de produção e assentamentos de reforma agrária.

O trevo vesiculoso é indicado como forrageira para pastejo ou fenação, podendo ser utilizado consorciado ou não, pois não causa problemas de timpanismo em ruminantes (EVANS; MILLS, 2008). Segundo o mesmo autor, o trevo vesiculos pode apresentar estabelecimento mais lento que outros trevos no

primeiro ano. Provavelmente, o fato deve-se ao desenvolvimento mais lento das bactérias simbióticas (*Bradyrhizobium trifolii*) específicas nesta espécie.

O trevo vesiculoso pode ser consorciado com gramíneas perenes ou anuais de estação fria ou quente (DAME et al., 1999). Em consorciação com azevém (*Lolium multiflorum*), aveia preta (*Avena strigosa*) e trevo vesiculoso, a produção anual de leite alcançou até 6.000 litros ha<sup>-1</sup> de leite (KOCHHANN et al., 2000). Segundo Santos et al. (2002) o trevo vesiculoso, a serradela (*Ornithopus* sp.) e o trevo branco (*Trifolium repens*) propiciaram os maiores rendimentos de semente em Passo Fundo, RS, e os maiores rendimentos de massa seca em cultivo solteiro foram obtidos pelo trevo vesiculoso e trevo vermelho (*Trifolium pratense*).

As culturas de inverno além de possibilitarem rendimentos econômicos diretos com a produção de carne, leite, lã, grãos, sementes, mel e cobertura de palha para o plantio direto, também possibilitam rotação de cultura, adubação verde, incrementos de nutrientes, principalmente de nitrogênio, controle de incidência de plantas e insetos. Portanto, estas culturas são promotoras de melhoria do sistema produtivo, mantendo e recuperando a fertilidade do sistema, aumentando a disponibilidade de água no solo e a redução da amplitude térmica (FONTANELI et al., 2000). No Rio Grande do Sul, a implementação do programa de Reforma Agrária apresentava nos anos de 2004 e 2005 12.459 famílias assentadas, em 265 mil ha de terra. Tal esforço, muitas vezes, não tem correspondido às expectativas socioeconômicas por restrições edafoclimáticas dentre outros importantes fatores (INCRA/RS, 2007). No que tange ao ambiente, uma das principais limitações é a fertilidade dos solos. Entretanto, tais limitações se tornam mais restritivas quanto menores são as áreas cultivadas, o que conseqüentemente afeta os rendimentos produtivos, limitando a dinâmica da economia familiar. O cultivo nos assentamentos tem como orientação sistemas diversificados e integrados, que tenham como base a produção de alimentos sem utilização de agrotóxicos e fertilizantes solúveis, cultivando o solo a partir dos princípios da agroecologia. Desta forma, foi discutido com as famílias e implementadas as unidades experimentais da cultura de maneira que estas participassem inclusive da avaliação dos sistemas de cultivo.

Os objetivos do presente trabalho foram caracterizar de forma participativa em assentamentos de reforma agrária, a botânica e os atributos agrônômicos do trevo vesiculoso, bem como avaliar sistemas de produção em base ecológica de forragem e

e de semente.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido em sete unidades de produção familiar no assentamento Novo Arroio Grande, no município de Arroio Grande, RS, caracterizadas, individualmente, como um sistema de cultivo (Tabela 1). As famílias assentadas desenvolvem sistemas de produção diversificados buscando autossuficiência no consumo alimentar. Diferindo, principalmente, no que tange a produção a ser comercializada, as unidades experimentais (UE) 1 e 2 têm como matriz produtiva a pecuária de corte. As áreas são protegidas do vento pela utilização de cortinas vegetais e o solo é areno-argiloso de baixa fertilidade. A UE 3, UE 4 e UE 5 tem uma matriz produtiva mista com pecuária de corte e de leite; nas UE 3 e UE 4 as áreas são de coxilha, desprotegidas de cortina quebra-vento e com incidência de vento e o solo é arenoso de baixa fertilidade, diferindo da UE 5 com solo areno-argiloso. Na UE 5 houve problema de adensamento de sementes no plantio, diferentemente das demais. As UE 6 e UE 7 têm como matriz produtiva a pecuária de leite e os solos são de estrutura areno-argiloso de baixa fertilidade.

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% (Escritório Municipal Emater de Arroio Grande, RS).

A pesquisa à campo foi conduzida de maio de 2006 e janeiro de 2007, com a participação das famílias na definição dos tratamentos, instalação e condução da cultura, no corte das plantas para avaliação da matéria seca e colheita das sementes. Foram instaladas e acompanhadas sete unidades de observação com dimensão de aproximadamente 0,25 ha. Foram utilizadas sementes de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* (L.) Savi), cv. Yuchi, da safra 2005, com densidade de semeadura de 6 a 8 kg.ha<sup>-1</sup>. A adubação de base foi orientada pela análise de solo e a disponibilidade de fertilizantes existentes nas unidades familiares envolvidas. Assim, foram usados: fertilizante NPK, esterco bovino curtido e seco, fosfato natural de Arad e calcário filler, conforme descrito na Tabela 1. O preparo do solo foi realizado de forma convencional com uma aração e duas gradagens no caso do preparo mecanizado. A semeadura foi feita a lanço e a cobertura da semente com auxílio de um galho em arrasto ou

grade aradora, conforme o caso.

Previamente à semeadura, a semente foi tratada com água quente a 70°C, por 90 segundos, para superação de dormência e a seguir foi realizada a inoculação, sendo utilizado o rizóbio *Rhizobium leguminosarum* bv. Trifolii, de acordo com a recomendação do fabricante. Após a inoculação, a semente foi recoberta com fosfato natural e calcário filler.

### Avaliações realizadas

A fenologia das plantas foi caracterizada pela medição do número de dias da semeadura até: a emergência das plântulas (a), o aparecimento da primeira folha trifoliolada (b), o aparecimento da 6ª folha trifoliolada (c), primeira ramificação(d), o início do florescimento (e), plena floração (f) e colheita (g). A primeira ramificação foi considerada pelo alongamento do primeiro entrenó. O início do florescimento foi definido como o aparecimento da primeira flor. Plena floração foi definida como o florescimento de 50% das plantas. Época de colheita foi definida pela mudança de cor de 2/3 da inflorescência para a cor marrom.

Os componentes de rendimento avaliados foram: a) número de plantas por m<sup>2</sup>, em quatro áreas de 0,25 m<sup>2</sup>, em cada unidade experimental, onde foram contadas as plantas na fase de início da floração; b) número de inflorescências por planta, tomada amostra aleatória de 10 plantas e contadas as inflorescências; c) número de inflorescência por m<sup>2</sup>, determinado pela multiplicação do número de plantas por m<sup>2</sup> pelo número de inflorescências por planta; d) peso de mil sementes: foi determinado a partir das regras para análise de sementes publicadas em BRASIL(2009).

Para avaliação da qualidade da forragem foram colhidas, junto com os agricultores, amostras aos 85 dias após a emergência (DAE) no estágio de pré-floração. Foram realizados cortes em área de um m<sup>2</sup> com três subamostras, deixando resteva de oito cm de altura. Deste material foi avaliada a produção de matéria verde e coletada subamostra de um quilograma para ser secada em estufa com ventilação forçada, a 60 °C, até peso constante. Após foi determinado o teor de massa seca (MS) e a massa seca disponível por unidade de área, bem como a análise bromatológica da forragem.

As variáveis avaliadas foram: a) matéria mineral; b) fibra em detergente neutro; c) fibra em detergente ácido; d) proteína bruta; e) nutrientes digestivos totais e, f) digestibilidade da matéria seca, utilizando a metodologia de Van Soest (1994). As avaliações do teor de proteína bruta foram feitas pelo método de micro Kjeldhal e a digestibilidade *in vitro* pelo método de Tilley e Terry. As

Tabela 1 – Sistemas de manejo do trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) cv. Yuchi, do preparo do solo e adubação em sete unidades experimentais com diferentes sistemas de cultivo no assentamento Novo Arroio Grande. Arroio Grande, RS, 2008.

Unidades experimentais	Data semeadura	Área (ha)	Preparo do solo	-----Adubação-----		Pastoreio
				----- tipo-----	--kg--	
UE 1	03/jun	0,26	mecânico	NPK	50	1
UE 2	01/jun	0,20	mecânico	FA	80	0
UE 3	01/jun	0,24	mecânico	FA+esterco	40+1000	0
UE 4	01/jun	0,20	mecânico	calcário+esterco	50+1000	0
UE 5	01/jun	0,24	mecânico	FA	40	0
UE 6	30/mai	0,26	mecânico	FA	200	0
UE 7	01/jun	0,25	tração animal	sem adubação	0	0

NPK: fertilizante fórmula 5-20-10; FA: fosfato de Arad; calcário filler; esterco curtido seco.

análises químicas e bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal, da Embrapa Clima Temperado.

A colheita das sementes foi feita de forma manual, com o corte das plantas com foice ou segadeira, em toda a parcela. Após o corte, as plantas foram expostas ao sol por 48 a 72 horas até a secagem completa. A trilhagem das plantas foi feita em trilhadeira estacionária. O rendimento de sementes foi obtido pela soma da semente beneficiada com aquela quantificada no banco de sementes do solo.

Cada unidade experimental foi considerada um tratamento, composto de um sistema de cultivo, no formato de pesquisa-ação. Os atributos foram avaliados nas UEs em triplicatas, junto com os agricultores conforme o caso, e após calculadas as médias. Os dados foram submetidos à análise de variância entre os tratamentos e calculado o desvio-padrão para comparação entre os sistemas de cultivo. Foi utilizado o teste de correlação de componentes de rendimento bem como da dose de fósforo utilizada e produção de sementes e de biomassa seca, e na qualidade da forragem. Após a obtenção e análise dos dados foi realizado um evento de discussão dos resultados com os agricultores, aonde foram repassadas e discutidas todas as informações obtidas.

### Resultados e discussões

A emergência foi observada em seis dias, com variação de um dia em relação à média das unidades experimentais; entretanto, suficiente para mostrar diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). Para as demais fases fenológicas, os valores médios,

considerando os sete sistemas de cultivo, foram os seguintes: 27 dias para o aparecimento da 1ª folha trifoliolada, 49 dias para o surgimento da 6ª folha trifoliolada, 55 dias para o surgimento da primeira ramificação, 113 dias para o início do florescimento e de 157 dias para a plena floração. Já o ponto de colheita das sementes foi observado aos 209 dias ou aproximadamente sete meses. Tal fato diverge dos dados de Krolowet al. (2004) aonde o trevo necessitou de 190 dias até a maturação completa. Em relação à fenologia da planta, foi observada pequena variação entre as unidades experimentais, expressa pelo reduzido desvio-padrão. Tal fato demonstra que o sistema de cultivo afeta em baixa proporção as características fenológicas da planta.

A cultura produziu em média 1.666 kg.ha<sup>-1</sup> de massa seca, em único corte, aos 85 dias após a emergência e altura média de 45 cm (Tabela 3). Apesar da realização de pastejo na UE 1, a variação pôde ser considerada pequena, indicando inclusive a possibilidade de realização de mais um corte, concomitante à posterior produção de sementes. A época de corte observada foi ligeiramente mais precoce ao que é indicado por outros autores que indicam aproximadamente 90 dias para o seu completo estabelecimento e início do pastejo (MAIA, 1978). Entretanto, Evans e Mills (2008) observaram que o período necessário ao primeiro pastejo foi de 112 dias, nas condições da Nova Zelândia.

Pode-se observar que cinco unidades experimentais não diferiram da média, mais ou menos um desvio padrão, quanto à produção de massa seca na fase de prefloração. Os valores alcançados no experimento

Tabela 2 – Período da sementeira até a emergência (EC), até o surgimento da 1ª folha trifoliolada (1ª FT), da 6ª folha trifoliolada (6ª FT), da 1ª ramificação (1ªRam), até o início do florescimento (IF), da floração plena (FP) e da colheita das sementes da cultura do trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*(L.) Savi) cv. Yuchi, em sete unidades experimentais com diferentes sistemas de cultivo. Assentamento Novo Arroio Grande. Arroio Grande/ RS, 2008. sistemas de cultivo. Assentamento Novo Arroio Grande. Arroio Grande/ RS, 2008.

Unidades experimentais	EC	1ª FT	6ª FT	1ªRam	IF	FP	Colheita
	dias						
UE 1	5 s	27	48 s	53 s	114	155 s	208
UE 2	6	27	49	55	116	157	209
UE 3	6	27	49	55	107 s	157	208
UE 4	6	27	49	55	105 s	157	208
UE 5	6	27	49	55	116	157	212i
UE 6	7 i	29 i	51 i	57 i	117	159i	212i
UE 7	6	27	49	55	116	157	209
Média	6	27	49	55	113	157	209,4
Desvio-padrão (dp)	0,6	0,8	0,9	1,2	4,9	1,2	1,8

s= Superior; i= inferior pela média mais ou menos um desvio padrão conforme o caso.

estão abaixo dos obtidos por Coelho et al. (2002), em Pelotas, que obtiveram valor médio na prefloração de 2.785 kg ha<sup>-1</sup> e Dame et al. (1999), em Santa Maria, que obtiveram resultados de 1.798 kg ha<sup>-1</sup> de MS com um corte realizado em 17 de setembro. Já Evans e Mills (2008) observaram valores de biomassa seca de 2.120 kg ha<sup>-1</sup>, na Nova Zelândia. Os rendimentos maiores obtidos pelos autores estão, provavelmente, relacionados à alta dose de fertilizantes solúveis utilizadas, ao contrário deste estudo que usou adubos orgânicos e pouco solúveis, e que mostraram boa resposta já na primeira safra. Ovalle et al. (2010) relatam que a cultura tem alta capacidade de produção de fitomassa que pode alcançar 3,9 a 8,8 t ha<sup>-1</sup> durante o ciclo, na região temperada do Chile.

A cultura apresentou alto teor de proteína bruta (PB), alcançando 26,9% em média. A UE 6 apresentou valor acima da média, alcançando 30,1%, que, possivelmente, esteja relacionado com a adubação fosfatada mais elevada utilizada na área. Tais valores são superiores aos observados em trevo branco e cornichão por Coelho et al. (2002), que detectaram 25,1% de PB na fase de prefloração. Os índices de nutrientes digestíveis totais (NDT) tiveram média de 76,4%, também superior ao encontrado por Coelho et al. (2002) que obtiveram 58,1%. A média dos valores de fibra em detergente neutro (FDN) do trevo vesiculoso foi de 31%. De acordo com Bitencourt et al. (2000), o valor

percentual médio está de acordo com os limites mínimo e máximo indicados em forragem, respectivamente 26% e 32%. Os valores de proteína bruta e fibra digestiva neutra apresentando pequena variação entre as unidades de produção indicam uma excelente composição protéica da forragem para o pastejo, aliado a boa aceitação do gado. Pode-se inferir que a adubação orgânica adotada no estudo tenha melhorada a qualidade nutricional da forragem, em comparação com a adubação química solúvel. Restle et al. (2000), estudando o uso da palha da planta na alimentação de ruminantes, verificaram alta qualidade forrageira da mesma, com a palha da planta apresentando teor de proteína bruta de 7,14% superior a da silagem do milho, propiciando alto ganho de peso dos animais.

Para os valores de fibra em detergente ácido (FDA), a cultura apresentou valores médios de 23,3%. Coelho et al. (2002) obtiveram para FDA 32,8%, como média de quatro leguminosas forrageiras na fase de pré-floração. Com relação à fibra bruta (FB), cinco unidades apresentaram médias de 19,3%. Segundo os autores, o valor médio das 4 leguminosas foi de 27,9% para mesmo período. Os teores de material mineral (MM) tiveram média de 9,4%. Valores superiores foram encontrados por Coelho et al. (2002), de 14,2%, o que provavelmente, seja reflexo da adubação com NPK utilizada neste trabalho. Podemos considerar que o trevo vesiculoso apresentou alta qualidade de forragem

Tabela 3 – Análise bromatológica da forragem por meio de matéria mineral (MM), fibra neutra (FDN), fibra ácida (FDA), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT) e massa seca total (MS) no estágio de pré-floração do trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* (L.) Savi), cv. Yuchi, em sete unidades experimentais com diferentes sistemas de cultivo. Assentamento Novo Arroio Grande, Arroio Grande, RS, 2008.

UE 1	1.750	10,1	<b>24,5 i</b>	22,0	18,3	26,0	76,0
UE 2	<b>1.410 i</b>	<b>11,3 s*</b>	33,2	22,3	18,5	26,6	78,5
UE 3	<b>1.860 s</b>	9,2	30,3	23,8	19,8	25,3	75,0
UE 4	1.790	9,6	30,1	<b>25,7 s</b>	<b>21,4 s</b>	25,3	<b>73,1 i</b>
UE 5	1.670	8,7	<b>41,8 s</b>	<b>26,2 s</b>	<b>21,8 s</b>	27,3	75,0
UE 6	1.780	8,9	27,7	23,3	19,3	<b>30,1 s</b>	77,3
UE 7	<b>1.400 i</b>	<b>8,1 i</b>	29,8	<b>19,3 i</b>	<b>16,1 i</b>	27,8	<b>80,0 s</b>
Média	1665,7	9,4	31,0	23,3	19,3	26,9	76,4
Desvio-padrão (dp)	186,8	1,1	5,5	2,3	1,9	1,7	2,4

\* s= superior, i=inferior a média mais ou menos um desvio-padrão.

demonstrada pela composição bromatológica sob sistemas de cultivo de base ecológica. A Tabela 4 apresenta os dados de correlação entre os componentes de rendimento e doses de fósforo aplicado com a produção de sementes e de forragem e a qualidade da mesma. Verifica-se que houve correlação não significativa entre os componentes de rendimento com a produção de semente e entre estes fatores. Considerando o problema ocorrido com a competição de azevém na UE 2, e retirado seus valores da análise estatística foi obtida correlação significativa entre o número de inflorescência por planta com o rendimento de sementes. Houve correlação positiva e significativa entre a dose de fósforo aplicado com o rendimento de sementes e o teor de proteína bruta na forragem, fato confirmado por Zang e Huangyong (2008) com fertilizante solúvel. Entretanto o P aplicado não afetou na mesma proporção a produção de forragem, o que era esperado pelas informações dos autores.

Os valores de componentes de rendimento estão apresentados na Tabela 5. O valor médio do número de inflorescência por planta foi de 16,3. Na UE 2 foi identificada o valor mais elevado com 30,6 inflorescência por planta. Isto que pode ser atribuído ao fato das plantas de trevo terem um maior espaçamento entre si, devido a competição com plantas de azevém existentes na área. Os valores observados para os demais componentes de rendimento foram: 104,3 plantas.m<sup>-2</sup> e 1.475 inflorescências.m<sup>-2</sup>. Entretanto, na UE 5 os valores de número de plantas.m<sup>-2</sup> e de inflorescência.m<sup>-2</sup> foram de 248 e 2.778, respectivamente, superando a variação apresentada

pela cultura nos diferentes sistemas de cultivo. Possivelmente, o fato esteja relacionado ao maior adensamento de sementeira nesta unidade experimental. O valor da população de plantas por área está abaixo do preconizado por Evans e Mills (2008), que é 228 plantas.m<sup>-2</sup>. O peso de mil sementes observado nas unidades experimentais foi de 1,3 g. Tais valores estão de acordo com Carambula (1981) que observou valores de PMS de 1 g.

Foram obtidos rendimentos de sementes entre 63,0 a 636,1 kg.ha<sup>-1</sup>, conforme a Tabela 4, sendo a média de 259,2 kg.ha<sup>-1</sup>. Tais valores estão abaixo daqueles alcançados por Ovalle et al. (2010), no Chile, que obtiveram produções de sementes entre 700 e 900 kg.ha<sup>-1</sup>. Acredita-se que os fatores que contribuíram significativamente para o alto desvio padrão na produtividade de sementes entre as unidades produtivas referem-se ao aporte de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e a resposta da planta à polinização pela ação de insetos. A abelha (*Apis mellifera*) é responsável por 80% da polinização entomófila e torna-se importante as áreas de produção de sementes estarem protegidas do vento, pois em condição de ventos com velocidade acima de 20 km/h as abelhas cessam os vôos (OSOWSKI, 2003).

A UE 6 que apresentou rendimento de sementes 636 kg.ha<sup>-1</sup>, superior a média, teve como diferencial, em relação as demais UEs, a adubação fosfatada utilizada, equivalente a 10 sc.ha<sup>-1</sup>. Esta adubação disponibiliza uma quantidade de 160 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Comissão..., 2004). Segundo Bandinelli et al. (2005) e Krolow et al. (2004), a adubação fosfatada é determinante para o desempenho da cultura, afetando a maioria dos componentes de

Tabela 4 - Correlação entre componentes de rendimento e dose de fósforo aplicado com produção de sementes e de matéria seca (MS) e qualidade da forragem pela percentagem de proteína bruta (PB) do trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* (L.) Savi) cv. Yuchi.

Fatores	Coefficiente de correlação (r)
Número de inflorescência x rendimento de sementes	0,87*
P aplicado x MS forragem	0,18ns
P aplicado x PB forragem	0,79*
P aplicado x rendimento de sementes	0,80*

\* indica correlação significativa a 5%; ns: indica correlação não significativa.

componentes de rendimento e a produção de sementes.

Pode-se observar pelos dados obtidos, que o sistema de cultivo afetou drasticamente a qualidade e quantidade de forragem e os componentes de rendimento, ao contrário do ocorrido quanto à fenologia das plantas. Tal fato demonstra a necessidade da determinação pormenorizada dos sistemas de cultivo e de produção, dando suporte à tomada de decisão dos agricultores.

O trevo vesiculoso apresenta adequado rendimento de matéria seca no primeiro ano de cultivo com alta qualidade de forragem, determinado pelo teor de proteína bruta e fibras. Isto indica que esta espécie de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* (L.) Savi) cv. Yuchi pode ser considerada como alternativa para otimização dos sistemas de produção diversificados, mesmo em solos de baixa fertilidade, a partir do uso de adubação orgânica e do aporte de fósforo, utilizando fosfatos naturais em diferentes sistemas de cultivo.

## Conclusões

Tabela 5. Componentes de Rendimento e produção de sementes (PS) do trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* (L.) Savi) cv. Yuchi, em sete unidades experimentais com diferentes sistemas de cultivo. Assentamento Novo Arroio Grande, Arroio Grande, RS, 2008.

Unidades experimentais	NI planta <sup>-1</sup>	NP m <sup>-2</sup>	NI m <sup>-2</sup>	PMS ---- g ----	PS Kg ha <sup>-1</sup>
UE 1	12,3	96	1180,8	<b>1,078i</b>	273,5
UE 2	<b>30,6s</b>	80	<b>2448 s</b>	1,289	183,5
UE 3	17,9	40	716	1,276	202,1
UE 4	8,0	88	704	1,351	<b>63,0 i</b>
UE 5	11,2	<b>248 s</b>	<b>2778 s</b>	1,339	168,3
UE 6	24,1	50	1205	1,273	<b>636,1s</b>
UE 7	10,1	128	1292,8	1,269	287,8
Média	16,3	104,3	1474,9	1,3	259,2
Desvio padrão (dp)	8,3	69,8	817,2	0,1	182,0

S=Superior,i=inferior a média mais ou menos um desvio-padrão; NI: número de inflorescência; NP: número de planta; PMS: peso de mil sementes.

uso de adubação orgânica e do aporte de fósforo, utilizando fosfatos naturais em diferentes sistemas de cultivo.

É possível obter rendimentos de semente superiores a 600 kg.ha<sup>-1</sup> nos sistemas testados apesar das restrições de fertilidade do solo, como possível alternativa de renda a agricultura camponesa.

O sistema de cultivo do trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* (L.) Savi) cv. Yuchi afeta a qualidade e quantidade de forragem e os componentes de rendimento, mas não afeta as características fenológicas da planta.

## Referências bibliográficas

- BALL, D.M. et al. **Southern forages**. Norcross: International Plant Nutrition Institute, 4ªed, 1991. 332p.
- 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, 2005.
- BITENCOURT, D. et al. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA /CLAV, 2009. 365p.
- CARAMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1981. 650p.
- COELHO, R.W. et al. **Rendimento de forragem e composição bromatológica de quatro leguminosas de estação fria**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico,78).
- 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. 200 p.
- DAME, P.R.V. et al. 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, 1999.
- EVANS, P.M.; MILLS, A. Arrow leaf clover: potential for dryland farming systems in New Zealand. **Proceedings of the New Zealand Grassland Association**, v. 70, p. 239-243, 2008.
- FONTANELI, R.S. et al. **Sistema de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, sob plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa trigo, 2000. 84p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 6).
- INCRA/RS. **RELATÓRIO FINAL DO PROJETO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA NO RIO GRANDE DO SUL – PERÍODO 2003-2006**. Pelotas: INCRA/RS - EMBRAPA CLIMA TEMPERADO – **Fundação de Pesquisa Edmundo Gстал**. 2007. 150p.
- KOCHHANN, R.A. et al. **Sistemas de produção de leite baseado em pastagens sob plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo/Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite/Bagé: Embrapa Pecuária Sul /Montevideo: Procisur, 2000. 352p.
- KROLOW, R.H. et al. Efeito do Fósforo e do Potássio sobre o Desenvolvimento e a Nodulação de Três Leguminosas Anuais de Estação Fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2224-2230, 2004.
- MAIA, M.S. **A cultura do trevo vesiculoso**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1978. 40p. (Apostila)
- OSOWSKI, C.A. *As abelhas e a colméia*. Porto Alegre: Associação Gaúcha de Apicultores – AGA. Rev. 12, 2003.
- OVALLE, C.M. et al. Arrowleaf clover (*Trifolium vesiculosum* Savi): a new species of annual legumes for high rainfall areas of the mediterranean climate zone of chile. **Chilean journal of agricultural research**, v. 70, n; 1, p. 170-177, jan-mar, 2010.
- PADOVAN, M.P. et al. O papel estratégico da adubação verde no manejo agroecológico do solo. In: PADOVAN, M.P. (ed.). **Conversão de Sistemas de Produção Convencionais para agroecológicos: Novos Rumos à Agricultura Familiar**. Dourados-MS: Edição do Autor, 2006. p. 69-82.
- RESTLE, J. et al. Palha de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi cv. Yuchi) como substituto da silagem de milho na alimentação de novilhos confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, p.325-331, 2000.
- SANTOS, H.P. et al. **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.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. Ithaca: Cornell University, 2.ed., 1994. 476p.
- ZHANG, J.; HUANGYONG, F. Effects of fertilizer on yield and quality of *Trifolium pratense* cv. Wuxi grown on three types of soil. **Chinese Journal of Grassland**, v. 2, p. 62-66, 2008.