

## Aspectos Técnicos e Econômicos da Produção de Sementes de Cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e Trevo-vermelho (*Trifolium pratense* L.)

Gustavo Martins da Silva<sup>1</sup>

### Introdução

O setor primário no sul do Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul, caracteriza-se pela pecuária de corte e de leite como atividades históricas, culturais e de grande importância econômica. As pastagens cultivadas com espécies exóticas de clima temperado são um importante componente dos sistemas produtivos e, portanto, a multiplicação dessas forrageiras por sementes tem influência marcante na pecuária sulina.

Quando se fala em pastagem, associa-se em seguida à produção de forragem, relegando a produção de sementes. Várias espécies com potencial forrageiro não foram utilizadas comercialmente por falta de conhecimentos ou incentivos para multiplicação de sementes (BOGGIANO; ZANONIANI, 2001). Muitos produtores vêm a produção de sementes forrageiras como um subproduto da atividade pecuária e, conforme a condição da “pastagem” no final de ciclo e as oportunidades de comercialização, tomam a decisão entre colher ou não colher. Quando essas sementes são colhidas, em geral apresentam baixa qualidade, pois não resultaram de um processo produtivo planejado com esse objetivo (NABINGER, 1981; SILVA et al., 2011).

A produção oficial de sementes forrageiras de clima temperado, pelo menos na última década, deixou de constituir uma opção interessante economicamente e, portanto, perdeu-se não somente uma possível remuneração adicional por um produto de melhor qualidade, mas também a própria qualidade do

produto e do processo produtivo (MELO; BARROS, 2005). Entretanto, existe conhecimento empírico e técnico-científico acumulado suficiente para propiciar uma retomada positiva da produção, desde que se promovam processos de intercâmbio, validação e apropriação das tecnologias/conhecimentos.

Maia (2005) considera que, em geral, os rendimentos médios e a qualidade das sementes forrageiras produzidas estão muito aquém daqueles obtidos pela pesquisa e pelos melhores produtores. Além disso, o mercado está passando por um período de reorganização no sul do Brasil, e um dos aspectos fundamentais nesse momento é reconhecer os custos de produção e o valor das sementes. Portanto, ainda há muito que avançar para se alcançar uma boa condição técnica e econômica, que garanta ao produtor maior segurança em investir na atividade.

Foi conduzido pela Embrapa Pecuária Sul um projeto que trata da “Transferência de tecnologia em produção de sementes forrageiras de clima temperado como estratégia para organização e desenvolvimento da cadeia produtiva”, em parceria com a Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Universidade da Região da Campanha – Urcamp e Cooperativa Agrícola Mista Aceguá Ltda – Camal. O trabalho buscou qualificar os processos de produção de sementes forrageiras com foco na Região da Campanha do Rio Grande do Sul, e, somado a outras ações em nível de mercado, gerar impactos positivos em toda a cadeia. Essa região foi escolhida como

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes, Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS, [gustavo.silva@embrapa.br](mailto:gustavo.silva@embrapa.br)

foco do projeto, pois apresenta um grande potencial em função das condições de solo e clima, da experiência acumulada pelos produtores e das características dos sistemas produtivos existentes.

Desde o início do projeto, em setembro de 2011, desenvolveram-se atividades em áreas da própria Embrapa e junto a produtores, exercitando, observando e avaliando práticas e processos na condução de sementeiros. Esta publicação tem o objetivo de divulgar alguns resultados obtidos em uma área de validação de tecnologias para produção de sementes de cornichão e trevo-vermelho, na Embrapa Pecuária Sul. Buscou-se contextualizar esses resultados em relação aos conhecimentos acadêmico-científicos existentes e à realidade observada em unidades de produção da Região da Campanha do Rio Grande do Sul.

## Área e espécies forrageiras

Durante o ano de 2011 começou a ser planejada a instalação de um sementeiro de espécies forrageiras leguminosas na Embrapa Pecuária Sul. O local escolhido e delimitado tinha área útil de 7,05 hectares, latitude 31°19'19" sul, longitude 53°59'46" oeste, e declividade média de aproximadamente cinco graus.

A região apresenta clima subtropical úmido com precipitação média anual de 1300 mm, regularmente distribuídos durante o ano. A temperatura média anual é de 17,6 °C, com extremas de -4 °C e 41 °C e ocorrência de geadas, principalmente no período entre junho a agosto. O solo é classificado como Luvissoilo pertencente à Unidade de Mapeamento Bexigoso, de textura argilosa, substrato granito e relevo ondulado (RAMOS et al., 2009).

As espécies forrageiras escolhidas para esse trabalho de validação de tecnologias foram o cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e o trevo-vermelho (*Trifolium pratense* L.), pois estão entre as leguminosas mais utilizadas para formação de pastagens no sul do Brasil. Além disso, a Região da Campanha já foi conhecida como grande produtora de sementes de forrageiras leguminosas de inverno, existindo ainda produtores com experiência e condições suficientes para desenvolver a atividade de forma qualificada. A questão tecnológica ganha ainda mais importância quando se trata de leguminosas forrageiras, pois em geral apresentam peculiaridades que dificultam a

produção de sementes, como o lento estabelecimento, crescimento indeterminado, deiscência (degrane natural) e sementes miúdas. Essas características tornam o processo produtivo mais complexo e desafiador, mas que ao mesmo tempo pode ser visto como uma grande oportunidade pelos produtores que buscam a qualificação.

## Cultivos antecessores

Com o objetivo de preparar a área para receber o sementeiro, foram cultivados soja e sorgo durante o verão 2011/12. Essas duas culturas foram escolhidas por serem muito utilizadas pelos produtores na região e também visando estabelecer uma avaliação comparativa quanto a possíveis benefícios para o sementeiro, como a facilitação do manejo de solo para o plantio e o controle de plantas indesejadas. A área foi dividida de forma perpendicular à declividade do terreno, em duas partes de tamanho similar, conforme Figura 1, sendo a área mais alta (nordeste) cultivada com soja e a de baixo (sudoeste) com sorgo.



Figura 1 – Imagem de satélite mostrando a área na Embrapa Pecuária Sul com a identificação dos locais onde foram cultivados soja e sorgo, no verão de 2011/12.

## Soja

A área cultivada com soja era de 3,79 hectares e foi preparada a partir do dia 14 de setembro de 2011 com grade aradora (uma vez) e grade niveladora (três vezes). No dia 15 de dezembro realizou-se uma dessecação com produto químico a base de glifosato (2 litros/ha). A soja transgênica, cultivar Charrua, foi semeada em linha no dia 26 de dezembro, à razão de 50 kg/ha, com espaçamento de 45 cm, e adubação

de 300 kg/ha da fórmula NPK 5-30-20, conforme análise de solo. O estabelecimento pode ser visualizado na Figura 2, mais abaixo, ao lado do cultivo de sorgo, também em fase inicial.

No dia 28 de fevereiro de 2012 foi realizada uma aplicação de glifosato (2 litros/ha) para controle de plantas indesejadas, e no dia 06 de março foram aplicados inseticidas para controle de lagartas. Considera-se que o uso do herbicida dessecante foi estratégico em proporcionar um bom controle das plantas indesejadas, favorecendo o sementeiro que seria instalado a seguir.

Nesse verão ocorreu uma forte estiagem, caracterizada por um pico de déficit hídrico de 80 mm no mês de janeiro (conforme Anexo 1), o que prejudicou o desenvolvimento da soja em algumas fases do ciclo. No entanto, a condição de clima mais seco favoreceu em geral a sanidade do cultivo. A colheita da soja ocorreu no dia 08 de maio (Figura 3), obtendo-se um rendimento aproximado de 1.730 kg/ha (28,8 sacos/ha), limitado principalmente pela condição de clima seco.



Figura 2 – Cultivos agrícolas de soja grão e sorgo para silagem, em janeiro de 2012.



Figura 3 – Colheita de soja no início de maio de 2012, realizada logo após a colheita do sorgo, cuja resteva pode ser visualizada do lado direito da foto.

## Sorgo

A área cultivada com sorgo era de 3,25 hectares, e foi preparada a partir do dia 14 de setembro de 2011 com grade aradora (uma vez) e grade niveladora (três vezes). No dia 15 de dezembro realizou-se uma dessecação com produto químico a base de glifosato (2 litros/ha). O plantio do sorgo foi realizado no dia 27 de dezembro de 2011, com uma mistura de cultivares graníferas e silageiras, à razão de 30 kg/ha. A semeadura ocorreu em linhas com espaçamento de 45 cm e adubação de 300 kg/ha da fórmula NPK 5-30-20.

A cultura se estabeleceu satisfatoriamente e após 23 dias as linhas já estavam bem formadas. Considera-se que, com o desenvolvimento das plantas e sombreamento completo da parte inferior do dossel vegetativo em função da alta densidade (cerca de 110 plantas/m<sup>2</sup>), houve um bom controle das plantas indesejadas.

No dia 20 de março de 2012, 83 dias após o plantio, os grãos de sorgo estavam passando do estágio pastoso para ceroso e, portanto, começou a se organizar a colheita para silagem, que iniciou no dia 01 de maio estendendo-se até o dia 09. A altura de corte foi em torno de 30 cm, obtendo-se um rendimento aproximado de 50.000 kg MV/ha. Foram adicionados 4 g/t de inoculante para “forragem verde”, buscando favorecer a qualidade final da silagem produzida, já que o percentual de grãos era reduzido (4,2%).

É desejável que a colheita do cultivo antecessor de um sementeiro seja realizada o mais cedo possível, garantindo um maior tempo para preparação do solo e a possibilidade de realizar um plantio ainda no outono. Observa-se que, por exemplo, colheitas tardias de sorgo podem inviabilizar o estabelecimento do sementeiro, em função das dificuldades de preparar o solo no período de inverno e do risco crescente com a limitação temporal do ciclo da forrageira.

## Preparação para instalação dos sementeiros

Para estabelecer os cultivos de cornichão e trevo-vermelho no inverno, visando à produção de sementes, a área foi novamente dividida em duas partes com tamanhos similares, de forma perpendicular àquela divisão realizada para os cultivos de verão (Figura 4). Assim, obtiveram-se quatro sistemas de cultivo em sucessão, assim denominados: sistema soja/cornichão (2,16ha); sistema soja/trevo-vermelho (1,64ha); sistema sorgo/cornichão (1,99ha); e sistema sorgo/trevo-vermelho (1,26ha).



Figura 4 – Imagem de satélite (Google® Earth – 24/12/2012) mostrando a área na Embrapa Pecuária Sul com a identificação dos locais onde foram cultivados cornichão e trevo-vermelho no inverno de 2012, em sucessão à soja e ao sorgo.

Após as colheitas da soja e do sorgo (início de maio), o solo foi preparado de forma convencional, com gradagens sucessivas e nivelamento. No dia 12 de maio de 2012 foi realizada uma operação com grade aradora na área de resteva de soja, de forma superficial. No mesmo dia, essa operação foi realizada por três vezes seguidas na resteva de sorgo, onde, um dia antes havia sido aplicado uréia agrícola (50 kg/ha),

visando favorecer a decomposição do resíduo (palhada), caracterizado pela maior relação carbono/nitrogênio em relação à soja. Ainda se fez necessária mais uma gradagem no sorgo, realizada dois dias mais tarde para promover uma maior incorporação dos restos vegetais ao solo.

O nivelamento do solo é uma condição básica para se conseguir semeaduras a profundidades mais uniformes, evitar encharcamentos, promover maior uniformidade na floração e favorecer o procedimento de colheita (CARÁMBULA, 1981). Por isso, realizaram-se operações para nivelar o solo, por meio de uma plaina e uma grade niveladora, nos dias 14 de maio e 01 de junho, respectivamente. Dois fatores limitantes devem ser considerados quanto às operações de nivelamento: os resíduos mais volumosos do cultivo anterior dificultam essas práticas e reduzem sua eficiência, o que ocorreu especialmente no caso do sorgo; e o excesso de operações mecanizadas pode causar uma grande desagregação dos torrões, deixando o solo mais suscetível à erosão, inclusive pelo fato de ficar parcialmente descoberto por um determinado tempo.

Aplicou-se no final de maio cerca de 850 kg/ha de calcário dolomítico (74% PRNT), visando neutralizar ao menos parcialmente a acidez do solo, representada por um pH médio de 4,8, e também aumentar a saturação de bases, que era de aproximadamente 54% (Anexo 2). A adubação foi realizada no dia 31 de maio, seguindo análise de solo e recomendação oficial (MANUAL..., 2004), com 88,6 kg/ha de superfosfato triplo (NPK 00-42-00) e 190 kg/ha de NPK 05-20-20. Destaca-se a importância do fósforo como nutriente para as leguminosas, pois é um dos elementos que mais condiciona o desenvolvimento dessas plantas.

## Manejo dos sementeiros

### Plantio e estabelecimento

Os plantios foram realizados a lanço no dia 05 de junho de 2012 (Figura 5). No caso do cornichão, utilizou-se 8 kg/ha de sementes da cultivar São Gabriel, já corrigida para sementes puras viáveis, ou seja, considerando o ajuste em função dos percentuais de pureza e germinação do lote comercial, que eram de 99,2% e 85%, respectivamente. Utilizou-se para o trevo-vermelho a mesma densidade de semeadura, 8 kg/ha de sementes puras viáveis,

cultivar E-116, com 100% de pureza e 88% de germinação no lote comercial.

A época e o método de plantio, além da densidade de semeadura, são fatores determinantes do sucesso no estabelecimento do sementeiro de cornichão (CARÁMBULA, 1981; FORMOSO, 2011). Percebe-se que o plantio a lanço e densidades de semeadura entre 8 e 12 kg/ha, tanto para o cornichão quanto para o trevo-vermelho, favorecem o rápido fechamento do dossel vegetativo, reduzindo a ocorrência de plantas indesejadas.

As sementes de ambas as espécies foram previamente inoculadas com bactéria específica, e peletizadas com calcário finamente moído. Esse procedimento, em se tratando de espécies leguminosas, é fundamental para garantir um provimento de nitrogênio às plantas via fixação biológica por bactérias do gênero *Rhizobium* no solo (GONZAGA, 2002). Apesar de ser uma prática de baixíssimo custo, observa-se que em geral os produtores não fazem a inoculação, provavelmente em função da mão de obra necessária e/ou por não acreditar na eficiência do processo.



Foto: Éder Rodrigues Peres

Figura 5 – Plantio a lanço de sementes de cornichão. Junho de 2012.

Logo após a semeadura, foi utilizado o implemento *Brillion* para aumentar o contato das sementes com o solo e protegê-las contra o ataque de insetos e pássaros, buscando favorecer germinação e o estabelecimento. Além do *Brillion*, que antigamente era usada para semeadura de pastagens (OLIVEIRA, 2000), outros implementos também podem ser utilizados com os objetivos propostos, como um rolo compactador leve, mas com o cuidado de não enterrar

muito as sementes miúdas, o que poderia dificultar a germinação e/ou a emergência das plântulas.

O estabelecimento das duas leguminosas foi em geral muito positivo. No dia 08 de agosto realizou-se uma avaliação do estande inicial, constatando-se a presença significativa de 370 e 268 plantas de cornichão e trevo-vermelho por metro quadrado, respectivamente. Entretanto, já era possível observar a presença de plantas de outras espécies, principalmente *Cerastium glomeratum* (orelha de porco), *Eleusine tristachya* (capim pé-de-galinha), *Soliva pterosperma* (roseta), e *Gnaphalium sp.* (macela), assim como algumas plantas de cornichão no trevo e vice-versa. Constatou-se que o cultivo antecessor do sorgo diminuiu a infestação por plantas indesejadas em relação ao cultivo prévio com a soja, embora a diferença tenha sido pequena.

A fase de implantação e estabelecimento do sementeiro é determinante do sucesso no manejo das plantas indesejáveis, pois é muito mais fácil evitar ou minimizar o problema no início do que “remediar” após as plantas já estarem adultas e ocorrendo em grande frequência. Portanto, deve-se escolher uma área com histórico favorável, reduzir o banco de sementes do solo, fazer o plantio na época mais adequada, utilizar sementes de alta qualidade e fornecer todas as condições possíveis para que as plantas da espécie cultivada tenham um bom desenvolvimento inicial (RASSINI, 2002). Considera-se que atualmente, para essas forrageiras leguminosas, a presença de espécies indesejáveis é o principal fator a limitar a conformidade dos campos de produção e dos lotes de sementes quanto às normas e padrões previstos na legislação. Carámbula (1981), entre outros autores, já destacava esse problema como sendo amplamente superior se comparado com as perdas causadas por enfermidades e insetos nos sementeiros.

## Corte e fenação

Em outubro era possível observar que os cultivos apresentavam bom desenvolvimento, já com o dossel vegetativo cobrindo quase totalmente o solo. Nessa situação, é possível fazer feno sem comprometer a produção de sementes, desde que o cultivo tenha boas condições para retomar em seguida o crescimento. O corte deve ser realizado assim que possível, quando o clima se torna mais quente e seco, favorecendo o processo de fenação. O período em

geral mais favorável é outubro, no mais tardar início de novembro, reservando ainda um bom tempo para as plantas emitirem o rebrote sem comprometer sua fase reprodutiva.

Neste trabalho, a fenação de ambas as leguminosas atrasou em função do excesso de umidade no ar e no meio do dossel vegetativo. No caso do cornichão, foi realizado um corte com segadeira (quatro discos) nos dias 15 e 16 de novembro, deixando um resíduo em torno de 10 cm de altura. Procederam-se dois “tombos” nos dias 18 e 20, invertendo a posição da massa cortada nas leiras para favorecer a secagem. Já nos dias 21 e 22 foi feita a fenação em pequenos fardos quadrados com peso médio de 9,5 kg cada (vide Figura 6), estimando-se o rendimento em 1.740 kg/ha. Ocorreu uma chuva de 18,9 mm no dia 19, prejudicando um pouco a qualidade final do feno de cornichão. No Anexo 3 constam os resultados da análise bromatológica dos fenos das duas forrageiras.



Figura 6 – Operação de fenação do cornichão, com grande envolvimento de mão de obra, realizado em meados de novembro de 2012.

O processo de fenação do trevo-vermelho foi similar vegetal estavam em processo de deterioração.ao cornichão, mas aconteceu em duas etapas para que não se perdesse o material cortado em razão das chuvas que estavam previstas. Assim, fez-se uma parte da área no período de 26 a 29 de novembro, e a segunda parte no período de 30 de novembro a 03 de dezembro. Os fardos pesaram em média 11,7 kg, e o rendimento foi de aproximadamente 4.712 kg/ha, o que traduz a grande quantidade de forragem acumulada. A altura do resíduo ficou bastante irregular, já que a segadeira não era eficiente no processo de corte dos talos, provocando um

abaixamento em razão do excesso de massa vegetal. Duas questões merecem registro: antes do corte já era possível observar algumas plantas de trevo-vermelho florescendo; o aspecto do feno do trevo-vermelho ficou pior que o do cornichão, pois as folhas do interior da massa.

Após os procedimentos de fenação, ocorreram chuvas significativas nos dias 07, 11 e 13 de dezembro, conforme Figura 7, favorecendo a retomada do crescimento das leguminosas e aumentando a expectativa para a colheita de sementes.

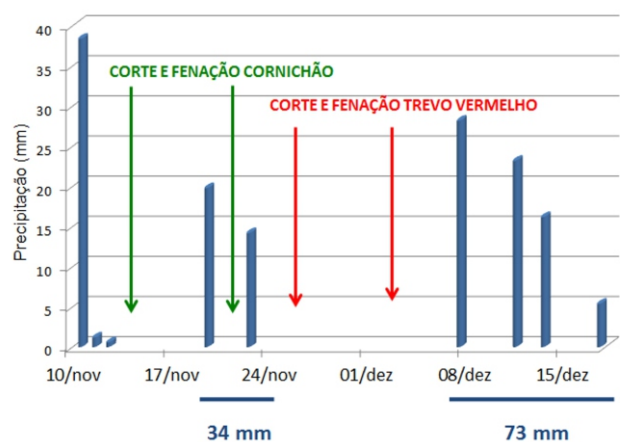


Figura 7 – Precipitação pluviométrica registrada na Embrapa Pecuária Sul e os marcos temporais no processo de fenação das leguminosas forrageiras. Ano 2012.

A desfolhação de um sementeiro é muito importante, pois se constitui em uma importante ferramenta de manejo, favorecendo o florescimento mais intenso e uniforme no tempo (DOMINGUES et al., 1991; FLARESSO; SAIBRO, 1992). Para tanto, pode-se utilizar o pastoreio, que é legalmente permitido em áreas para produção de sementes forrageiras no Brasil. Mas se deve estar atento para que essa prática não prejudique o sementeiro, pois os animais podem provocar uma heterogeneidade grande no cultivo, compactação do solo, e introdução de diásporos de espécies indesejáveis (CARÁMBULA, 1981; NABINGER, 1981). Os produtores de sementes forrageiras da Região da Campanha não utilizam o pastoreio nos campos de produção, pois entendem que os prejuízos são maiores que os benefícios. Esse fato comprova que o produto principal desses cultivos é a semente, e não a forragem, como muitas vezes acontece na lógica de outros sistemas produtivos.

Por outro lado, acredita-se que o corte mecanizado, além de proporcionar uma renda adicional com a produção de feno, é um procedimento que apresenta menos riscos em relação ao pastoreio, com a vantagem extra de diminuir a ocorrência de plantas indesejadas com sementes maduras no momento da colheita. No presente estudo, avaliou-se a infestação dos sementeiros em dois momentos distintos: antes da fenação (dias 04 e 05 de outubro) e antes da colheita (dias 27 e 28 de dezembro). A Tabela 1 mostra os dados das principais espécies ocorrentes, onde se pode constatar que em geral houve uma redução significativa das plantas indesejadas em função do corte da vegetação, com destaque para *Cerastium glomeratum* (orelha-de-porco), *Apium leptophyllum* (aipo-bravo) e *Silene gallica* (alfinete-da-terra). Muitas dessas plantas não morreram, mas rebrotaram precariamente e não apresentavam sementes maduras na segunda avaliação.

**Tabela 1** – Principais espécies indesejáveis nos sementeiros de cornichão e trevo-vermelho, e seu grau de ocorrência (nº médio de plantas / 10 metros quadrados) antes e após o corte para fenação, em avaliações realizadas em outubro e dezembro, respectivamente.

Espécie indesejável	Cornichão		Trevo verm.	
	ANTES	APÓS	ANTES	APÓS
<i>Cerastium glomeratum</i> (orelha-de-porco)**	20,00	0,00	12,50	0,00
<i>Plantago</i> spp. (tanchagem)***	10,00	1,00	3,25	0,00
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão)*	--	--	10,00	4,75
<i>Trifolium pratense</i> (trevo-vermelho)	7,00	10,00	--	--
<i>Trifolium repens</i> (trevo branco)*	9,50	5,25	5,75	1,75
<i>Apium leptophyllum</i> (aipo-bravo)**	5,25	0,25	8,25	2,50
<i>Holcus lanatus</i> (capim-lanudo)*	4,00	3,50	4,75	2,00
<i>Silene gallica</i> (alfinete da terra)***	3,00	0,00	0,75	0,00
<i>Coniza</i> spp. (buva)***	1,00	2,75	5,75	3,25
<i>Lolium multiflorum</i> (azevém)*	1,25	0,00	1,25	0,00
<i>Senecio brasiliensis</i> (maria-mole)***	0,75	0,00	1,50	0,00

\*Espécies cultivadas; \*\* Espécies silvestres; \*\*\*Espécies "nocivas toleradas" de acordo com a IN 46 (BRASIL, 2013).

A eliminação do *Plantago* spp. (tanchagem) aconteceu não pelo corte, mas porque foi realizado nos dias 17 e 18 de dezembro um arranquio das plantas existentes no sementeiro, procedimento conhecido como depuração ou *rouguing* (Figura 8). *Plantago* spp. são espécies consideradas "nocivas toleradas", tendo assim um limite máximo permitido de contaminação no lote (BRASIL, 2013). Havia cerca de três plantas em cada 10 metros quadrados e o trabalho necessitou cerca de 10 horas-homem por hectare para ser concluído. Embora a depuração tenha um custo elevado em mão de obra, essa prática é bastante comum em áreas de produção oficial de sementes, onde o valor agregado do produto final justifica o investimento. A depuração pode evitar a condenação do campo nas vistorias obrigatórias ou do lote na análise da amostra das sementes, de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2004, 2005a, 2005b, 2010, 2013).

Outro aspecto fundamental que merece atenção é a ocorrência de trevos no cultivo de cornichão (Figura 9) e vice-versa. Isso acontece principalmente em áreas onde no passado essas espécies foram utilizadas, pois suas sementes apresentam em maior ou menor grau o fenômeno de "dureza", que é um

tipo de dormência provocada pela impermeabilidade do tegumento (SEIFFERT, 2009). Assim, mesmo após vários anos, é possível que existam sementes viáveis no solo, as quais poderão germinar ao se preparar a terra para a instalação do sementeiro. Esse problema torna-se muito grave em função da dificuldade em eliminar essas plantas no campo, ou mesmo em separar as sementes no lote, pois são muito similares em tamanho e forma. Neste contexto, devem-se procurar áreas que não tiveram cultivos anteriores, e atentar para a pureza da semente comercial que será utilizada para a multiplicação.



Foto: Gustavo Martins da Silva

**Figura 8** – Operação de arranquio manual (depuração) de plantas de *Plantago* spp. em sementeiro de cornichão, realizada em dezembro de 2012.

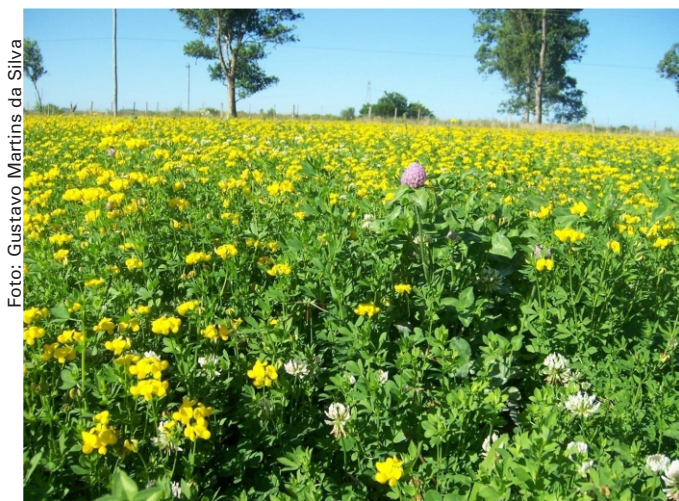


Foto: Gustavo Martins da Silva

**Figura 9** – Ocorrência indesejável de plantas de trevo-vermelho e trevo-branco em sementeiro de cornichão.

## Colheita de sementes

### Estudo sobre a evolução da maturação de sementes de cornichão

Há muito tempo se sabe que as plantas forrageiras apresentam determinadas características que tornam extremamente críticas as decisões sobre a colheita, principalmente quanto ao momento de iniciar e à escolha do método (SOUZA, 1981). No caso do cornichão, a coloração dos legumes tem sido um critério estudado e utilizado para indicar o momento mais adequado para realizar a colheita de sementes. Nesse sentido, planejou-se uma avaliação para acompanhar a evolução da fase reprodutiva do cornichão através da coloração e do percentual de legumes abertos. Foram realizados seis cortes manuais da vegetação através de quadros de arame (0,5 m x 0,5 m), espaçados em três dias, a partir de 14 de janeiro, contando-se o número de flores, o número de legumes totalmente verdes, esverdeados, marrom-castanho, abertos e danificados.

Conforme se observa na Tabela 2, o número de flores decresceu e o percentual de legumes marrom-castanhos (maduros) aumentou com o passar do tempo, representando a evolução da fase reprodutiva e conseqüentemente a maturação das sementes de cornichão. Na última avaliação, dia 31 de janeiro, constataram-se 65,5% de legumes maduros e 7,9% já abertos em razão da deiscência. Podem-se visualizar os estágios de amadurecimento dos legumes e sementes na Figura 10, mais abaixo. De acordo com Carámbula (1981), quando o cultivo apresenta mais de 60% de legumes abertos já se deve pensar em realizar a colheita, pois aumenta muito o risco de degrane natural, e a conseqüente perda de sementes.



**Tabela 2** – Condição e/ou estado de maturação dos legumes e número de flores em sementeiro de cornichão em função do estágio reprodutivo do cultivo (data de avaliação).

	14 JAN	17 JAN	21 JAN	24 JAN	28 JAN	31 JAN
Número de flores por metro quadrado	446	314	204	189	161	97
Legumes totalmente verdes (%)	15,84	21,24	11,12	9,16	5,52	2,39
Legumes esverdeados (%)	48,78	38,91	22,7	14,75	7,1	7,02
Legumes marrom-castanhos (%)	21,07	26,32	43,41	55,68	60,54	65,51
Legumes abertos (%)	1,71	0,92	2,48	0,87	3,59	7,91
Legumes danificados (%)	12,58	12,6	20,28	19,52	23,23	17,15

**Figura 10** – Evolução da formação e amadurecimento de sementes de cornichão, até a abertura natural do legume em forma de espiral (parte de cima da foto); e legumes com deformações (parte de baixo da foto).

### Colheita mecanizada de sementes de cornichão

A mudança na coloração dos legumes do cornichão também foi o critério utilizado para definir o momento da colheita mecanizada de toda a área. No dia 23 de janeiro de 2013, embora visualmente apenas metade dos legumes estivesse maduro (coloração marrom castanho), decidiu-se fazer a colheita para evitar maiores perdas por degrane. Entretanto, isso não foi possível devido ao excesso de massa verde, que dificultava o processo de trilha realizado pela automotriz. A colheita direta foi então realizada nos dias 28 e 29 de janeiro, resultando em um rendimento bruto de 192 kg/ha.

Normalmente a colheita do cornichão na Região da Campanha acontece em data muito próxima à virada

de ano. Infere-se que o atraso no processo de formação e maturação das sementes nesse cultivo ocorreu em função das condições climáticas e do corte tardio para fenação, em meados de novembro. De qualquer forma, a produtividade alcançada pode ser considerada satisfatória, tendo como base os rendimentos médios obtidos na região ao longo dos anos.

### Estudo sobre o posicionamento das sementes de trevo-vermelho no dossel

O crescimento indeterminado dessas leguminosas forrageiras faz com que as plantas emitam flores sem cessar a produção de folhas, mantendo uma grande quantidade de massa verde durante a fase de florescimento e maturação das sementes. Esse fenômeno gera dificuldades na colheita mecanizada direta, como já foi relatado para o cornichão (FORMOSO, 2011; GOMES et al., 2011; SOUZA, 1981).

Além disso, as inflorescências de trevo-vermelho que amadurecem tendem a “se esconder” no meio do dossel vegetativo, pois o pedúnculo floral seca provocando esse abaixamento natural. Como consequência, tem-se flores novas na parte superior do dossel e sementes maduras posicionadas muito próximo ao solo, as quais possivelmente não sejam alcançadas na colheita direta, reduzindo o rendimento final. O aspecto positivo é que o trevo-vermelho apresenta baixa deiscência (degrane natural), ficando as sementes maduras presas às inflorescências por um longo tempo, “armazenadas a campo” (FORMOSO, 2011).

Planejou-se então uma avaliação para estimar a quantidade e a qualidade das sementes de

trevo-vermelho posicionadas na parte mais baixa do dossel vegetativo, ou seja, mais próximas ao solo. No dia 28 de fevereiro foram realizados cortes manuais da vegetação através de quadros de arame (0,5 m x 0,5 m), separando-se o material colhido acima de 10 cm, e abaixo de 10 cm de altura em relação ao solo.

Verificou-se, conforme Tabela 3, que as inflorescências localizadas abaixo de 10 cm representavam cerca de um terço do rendimento potencial de sementes, mas com peso, germinação e vigor inferiores em relação àquelas sementes posicionadas acima de 10 cm do solo. Era possível constatar no campo que as inflorescências localizadas mais próximas do solo apresentavam sinais de deterioração e contaminação por fungos, conforme Figura 11. Considera-se que o processo de "armazenamento a campo" prejudicou a qualidade das sementes, mas também não se pode negligenciar essa quantidade significativa de sementes próximas ao solo, que poderiam ser colhidas e beneficiadas para não afetar a qualidade fisiológica do lote.

**Tabela 3** – Quantidade e qualidade de sementes de trevo-vermelho em função da posição das inflorescências no dossel vegetativo.

	Acima de 10cm	Abaixo de 10cm
Rendimento potencial	260 kg/ha	115 kg/ha
Peso de mil sementes	1,67 g	1,52 g
Germinação	70,4 % *	63,2 % *
Vigor (Teste de primeira contagem)	40,4 %	33,4 %



Foto: Gustavo Martins da Silva

**Figura 11** – Inflorescências maduras de trevo-vermelho que naturalmente vão se posicionando na parte inferior do dossel vegetativo, próximas ao solo, dificultando sua colheita.

## Colheita mecanizada de sementes de trevo-vermelho

A colheita mecanizada de toda a área do trevo-vermelho foi realizada no dia 06 de março de 2013, obtendo-se um rendimento bruto de 212 kg/ha (Figura 12). Através da observação visual, estimou-se que aproximadamente 30% das inflorescências localizadas na parte de baixo do dossel vegetativo não foram colhidas, ou seja, houve uma perda considerável de sementes em função do processo de colheita direta com automotriz de plataforma fixa. O percentual de perda estimado visualmente está muito próximo da quantidade relativa de sementes localizadas abaixo de 10 cm de altura, assim como o rendimento bruto obtido na colheita mecanizada também foi próximo ao rendimento potencial estimado acima de 10 cm. Essa análise confirma os dados obtidos na avaliação realizada, alertando para as perdas quantitativas no processo de colheita direta.

Outro fato importante foi que, alguns dias antes da colheita, procedeu-se uma roçada alta na área onde teve o sorgo como cultivo antecessor, visando diminuir a massa verde de várias plantas espontâneas de sorgo e outras plantas indesejáveis de maior porte, as quais também eram potencialmente contaminantes do lote de sementes.



Foto: Gustavo Martins da Silva

**Figura 12** – Momento da colheita de sementes de trevo-vermelho, onde se pode visualizar a grande quantidade de massa verde e de inflorescências em diferentes estágios de maturação.

## Secagem e beneficiamento

### Secagem de sementes

Foi utilizado para ambas as espécies o método de secagem natural em eira. Para tanto, logo após a colheita direta as sementes eram depositadas sobre uma eira de concreto armado e espalhadas para formar uma camada relativamente homogênea de 5 cm de altura em média. As sementes ficaram expostas ao ambiente por aproximadamente dois dias, sendo protegidas das chuvas com uma lona sobreposta.

Com os dias muito quentes e exposição direta das sementes ao sol, constatou-se em um determinado momento que a temperatura na superfície da camada chegou a atingir 44 °C no meio da massa de sementes. Essa temperatura alta pode prejudicar a qualidade das sementes, por isso devem-se tomar cuidados revolvendo frequentemente e evitando camadas muito delgadas (PESKE; BAUDET, 2006).

A secagem em eira, apesar de ser de baixo custo e a mais utilizada pelos produtores da região para esse tipo de semente, tem as desvantagens de envolver grande mão de obra, e ser difícil de controlar o processo devido às oscilações de temperatura e umidade do ar ambiente (CARÁMBULA, 1981). Além disso, as chuvas ocasionais, comuns na época de verão, muitas vezes provocam perdas inesperadas de sementes.

### Beneficiamento de sementes de cornichão

O beneficiamento de sementes é uma etapa da produção que pode garantir a adequação de um lote aos padrões mínimos de qualidade exigidos em lei (INFANTINI et al., 1992). O lote de sementes de cornichão colhido e pré-limpo em peneira manual apresentava germinação de 75% e pureza de 89,8%, com presença de várias espécies contaminantes, como *Rumex crispus* (língua-de-vaca), *Plantago* spp. (tanchagem), e principalmente trevos. O beneficiamento foi realizado na unidade da Embrapa Produtos e Mercado, em Capão do Leão/RS, utilizando-se basicamente uma máquina de ar e peneiras – MAP e uma mesa de gravidade (Figura 13). A MAP foi equipada com quatro peneiras de furos redondos (9,52, 8,73, 0,59 e 0,51 mm) e uma de furos oblongos (1,98 mm), na segunda posição.

O beneficiamento aumentou a qualidade fisiológica e física do lote, verificando-se 86% de germinação e 95,6% de pureza. Houve também uma redução das sementes de outras espécies, da ordem de 92% para *Rumex crispus* (língua-de-vaca) e 28% para *Plantago lanceolata* (tanchagem), as quais são consideradas “nocivas toleradas” pela legislação. Já a redução do trevo-vermelho foi de 36% e do trevo-branco 27%, mas o lote final manteve uma quantidade de trevos acima do legalmente permitido.

Embora tenham ocorrido ganhos em termos qualitativos, houve uma quebra de aproximadamente 28,4% no rendimento de sementes, resultando em uma produtividade de 138 kg/ha. O problema da contaminação do lote por sementes de outras espécies, nesse caso com destaque para os trevos no cornichão (já comentado anteriormente), é um dos principais limitantes da produção oficial de sementes de leguminosas forrageiras miúdas. Deve-se utilizar um manejo integrado que possibilite minimizar ou evitar a ocorrência dessas espécies no campo de produção, pois, após a colheita, tem-se em geral um alto custo para melhorar a qualidade física de um lote muito contaminado.



Foto: Melissa Batista Maia

**Figura 13** – Máquina de ar, e peneiras e mesa de gravidade utilizadas no beneficiamento de sementes de cornichão e trevo-vermelho, realizado na Embrapa Produtos e Mercado (Capão do Leão/RS).

### Beneficiamento de sementes de trevo-vermelho

O lote colhido e pré-limpo em peneira manual apresentava germinação de 89% e pureza de 93,9%, com presença de várias espécies contaminantes, como *Polygonum aviculare* e *Solanum* sp., que são consideradas “nocivas toleradas” pela legislação.

O processo de beneficiamento foi semelhante ao cornichão, mas para o trevo-vermelho foram utilizadas na MAP cinco peneiras de furos redondos (9,52, 8,73, 2,77, 0,71 e 0,51 mm).

O beneficiamento aumentou a qualidade fisiológica e física do lote, que alcançou 92% de germinação e 99,4% de pureza. Obteve-se uma drástica redução das sementes de outras espécies: *Digitaria ciliares* em 95%, *Setaria* sp. em 95%, *Polygonum aviculare* em 94% e *Solanum* sp. em 99,5%. A presença de trevo-branco diminuiu 53%, e a de cornichão 12%, resultando em poucas sementes no lote final, dentro do limite permitido legalmente. Assim, o resultado final do beneficiamento do trevo-vermelho também foi semelhante ao caso do cornichão, ou seja, muito positivo quanto aos ganhos qualitativos, mas com perda significativa na quantidade de sementes, da ordem de 25,6%, resultando em uma produtividade de 158,1 kg/ha.

A qualidade das sementes é estabelecida durante a etapa de produção no campo, sendo que os procedimentos pós-colheita poderão somente manter a qualidade, e por isso se diz popularmente que “a semente se faz no campo” (PESKE, 2006). Comprovou-se com o presente trabalho que é necessário adequar as tecnologias disponíveis para qualificação do processo no campo, desde a preparação da área para instalação do sementeiro, visando alcançar a melhor colheita possível em termos de qualidade e quantidade. Somente assim será possível viabilizar um processo oficial de produção de sementes de leguminosas forrageiras de clima temperado.

## Análise econômica

Todos os custos e receitas com operações e produtos foram sistematizados em planilhas eletrônicas,

possibilitando gerar indicadores que permitam uma avaliação do potencial econômico da produção de sementes de leguminosas forrageiras. Nos Anexos 4 e 5 podem-se visualizar as tabelas com todos os custos de produção dos sementeiros. Os resultados econômicos, com custos e receitas, foram sintetizados nas Tabelas 4 e 5 (mais abaixo) e discutidos a seguir.

É necessário, antes de tudo, esclarecer alguns critérios utilizados neste estudo. As operações mecanizadas na lavoura (gradagem, adubação, plantio, fenação, colheita, entre outras) tiveram seus custos estimados em 80% do valor do serviço terceirizado, contemplando desta forma o maquinário – óleo diesel, manutenção, depreciação – e a mão de obra. O custo de oportunidade não foi contemplado, portanto, a análise considerou o “custo operacional total”, tendo como resultado final a margem operacional (MATSUNAGA et al., 1976). Outra questão é que, como não ocorreu de fato a comercialização de feno e sementes, considerou-se para estimar as receitas a média dos valores de mercado dos produtos na época do trabalho.

Conforme Tabela 4, a receita com o feno de cornichão foi estimada em R\$ 732,53/ha, pois foram produzidos em torno de 184 fardos por hectare, e o preço de mercado era de R\$ 4,00/fardo. A produção de feno de trevo-vermelho foi bem maior, cerca de 400 fardos por hectare, gerando uma receita estimada em R\$ 1.605,53/ha. As colheitas de sementes, conforme já apresentado, resultaram após o beneficiamento em um rendimento de 137 kg/ha para o cornichão e 158 kg/ha para o trevo-vermelho. Considerando o preço das sementes no mercado em torno de R\$ 14,00/kg e R\$ 8,00/kg, respectivamente, chega-se às receitas de R\$ 1.926,12/ha para o cornichão e R\$ 1.264,69/ha para o trevo-vermelho.

**Tabela 4** – Receitas estimadas (R\$/ha), custo operacional total (R\$/ha) e margem operacional (R\$/ha) relativos à produção de sementes de cornichão e trevo-vermelho, em área de validação na Embrapa Pecuária Sul. Bagé, 2012/13.

Espécie	Receita com feno	Receita com sementes	Custo operacional total	Margem operacional
Cornichão	732,53	1.926,12	1.463,14	1.195,51
Trevo-vermelho	1.605,53	1.264,69	1.425,93	1.444,29

Agregando-se na análise os custos de produção, observam-se na mesma tabela os resultados econômicos finais dos sementeiros. É possível constatar que as receitas com feno foram fundamentais para garantir margens operacionais positivas e de grandeza significativa. Evidentemente o processo de fenação também teve um custo, que foi relativamente alto (aprox. 12% do total), mas isso não impede de afirmar que a fenação cumpre um papel importante para garantir a viabilidade econômica de um sementeiro de leguminosa forrageira.

Os produtores da Região da Campanha em geral utilizam essa prática, durante a fase vegetativa do cultivo ou até mesmo após a colheita de sementes, mas existem sérias limitações, como as condições adversas de clima, o custo elevado da mão de obra, e a falta de infraestrutura adequada para o armazenamento do feno.

Apesar do alto custo de produção, a margem operacional (receitas – custo operacional total), estimada em R\$ 1.195,51/ha para o cornichão e

R\$ 1.444,29/ha para o trevo-vermelho, superou os ganhos médios obtidos na Região da Campanha com o cultivo de soja, que tem um forte apelo econômico, evidenciando o potencial econômico desses cultivos com forrageiras.

Finalmente, no sentido de fazer uma análise econômica dos quatro sistemas de cultivos em sucessão, reuniram-se na Tabela 5 os dados que sintetizam os resultados dos cultivos agrícolas e dos sementeiros em conjunto. O custo operacional da lavoura de soja foi estimado em R\$1.095,00/ha, e a receita em R\$ 2.015,96/ha (28,8 sc/ha), gerando uma margem operacional de R\$ 920,96/ha. No caso do cultivo de sorgo, o custo foi R\$ 2.091,14/ha, e a receita R\$ 2.990,77/ha (50 t/ha), obtendo-se uma margem de R\$ 899,63/ha. As diferenças verificadas nas margens operacionais de cada sementeiro, quando em sucessão à soja ou ao sorgo, ocorreram, pois nessa análise se considerou o manejo das restevas agrícolas, que teve um custo maior no caso do sorgo pelas várias gradagens realizadas.

**Tabela 5** – Margens operacionais (R\$/ha) relativas aos cultivos agrícolas de soja e sorgo, aos sementeiros de cornichão e trevo-vermelho, e aos sistemas de cultivos em sucessão. Área de validação na Embrapa Pecuária Sul. Bagé, 2012/13.

SISTEMA DE CULTIVO	MARGEM OP. SOJA	MARGEM OP. SORGO	MARGEM OP. CORNICHÃO	MARGEM OP. TR. VERM.	MARGEM OP. SISTEMA
Sist. Soja-Cornichão	920,96	--	1.313,51	--	2.234,47
Sist. Soja-Trevo-verm.	920,96	--	--	1.562,29	2.483,25
Sist. Sorgo-Cornichão	--	899,63	1.077,51	--	1.977,14
Sist. Sorgo-Trevo-verm.	--	899,63	--	1.326,29	2.225,92

É possível constatar que o sistema soja-trevo-vermelho foi o que apresentou melhor resultado, em razão principalmente do cultivo de soja ter superado economicamente o de sorgo, e do alto rendimento do feno de trevo-vermelho. Não se deve esquecer, contudo, que em termos de produção de sementes, o cultivo do cornichão apresentou melhor resultado econômico que o trevo-vermelho.

## Considerações finais

- Os cultivos antecessores de sorgo e soja possibilitaram um estabelecimento satisfatório das leguminosas forrageiras em sucessão, pois contribuíram na preparação do solo e adubação prévia. Além disso, considera-se que esses cultivos favorecem o controle das plantas indesejadas, as quais podem prejudicar o desenvolvimento inicial das forrageiras.
- A prática da fenação cumpre um papel importante nos sementeiros de leguminosas forrageiras, pois apresenta potencial para reduzir a quantidade de plantas (e/ou sementes) de espécies indesejadas no momento da colheita, e gera uma receita “extra” fundamental para incrementar o resultado econômico.
- O arranquio manual de plantas indesejadas, prática conhecida como “depuração”, em alguns casos torna-se uma necessidade para adequar campos de produção de sementes forrageiras às normas e padrões legais. Nesse estudo utilizou-se a depuração para eliminar plantas de *Senecio* spp. e *Plantago* spp. no sementeiro de cornichão, com um custo relativo de aproximadamente 5,5% em relação ao custo operacional total.
- Um critério prático para definir o momento da colheita de sementes de cornichão é o estágio de maturação dos legumes, tendo como valores de referência 60% de legumes maduros (coloração marrom-castanho) e 5% de legumes abertos.
- Aproximadamente um terço das sementes maduras de trevo-vermelho ficam localizadas muito próximas do solo, abaixo de 10 cm de altura, perdendo qualidade e dificultando sua colheita direta pela automotriz.
- O beneficiamento de sementes apresenta um grande potencial para melhorar a qualidade física e fisiológica de lotes de cornichão e trevo-vermelho,

mas nesse estudo as perdas quantitativas desse processo chegaram a 30%, destacando-se a dificuldade de reduzir a contaminação de trevo-vermelho no cornichão. Portanto, é fundamental que os processos de estabelecimento e manejo do campo de produção concorram para obtenção de um lote de qualidade satisfatória já na colheita, caso contrário, estará comprometida a viabilidade econômica da produção de sementes forrageiras.

- O custo operacional total foi relativamente alto em ambos os sementeiros, em torno de R\$ 1.450,00/ha. Mesmo assim, considerando as receitas com feno e sementes, as margens operacionais foram muito positivas, R\$ 1.195,51/ha para o cornichão e R\$ 1.444,29/ha para o trevo-vermelho. Esses valores, na época do estudo, foram em geral superiores aos obtidos com a soja na Região da Campanha do Rio Grande do Sul, o que evidencia o grande potencial econômico da produção de sementes de trevo-vermelho e cornichão.

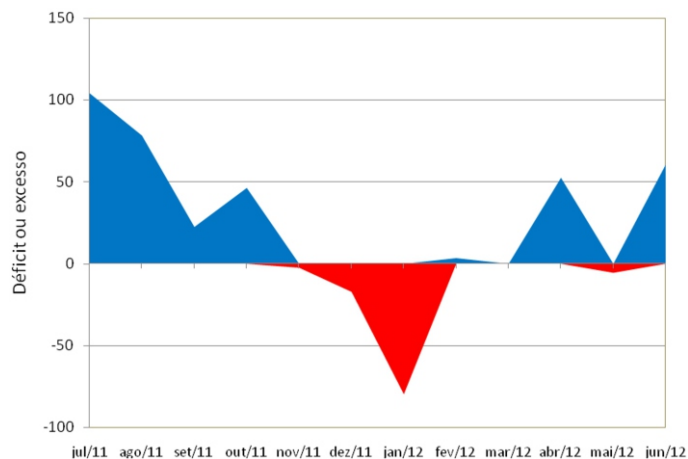
## Referências

- BOGGIANO, P.; ZANONIANI, R. A. Producción de semilla de *Bromus auleticus* Trinius: consideraciones generales. In: PROCISUR. Los recursos filogenéticos del genero Bromus en el Cono Sur. Montevideo, 2001. p. 29-34. (Procisur. Dialogo, 56).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. **Legislação brasileira sobre sementes e mudas**: lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 e decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Brasília, DF, 2004. 121 p.
- BRASIL. Instrução normativa nº 9, de 02 de junho de 2005. Aprova normas para produção, comercialização e utilização de sementes. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 10 de junho de 2005a. Seção 1, p. 4-26.
- BRASIL. Instrução normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005. Padrões de sementes e de campo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 20 de dezembro de 2005b. Seção 1, p. 18-26.
- BRASIL. Instrução normativa nº 33, de 4 de novembro de 2010. Normas, padrões de qualidade e identidade de sementes de espécies forrageiras de clima temperado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 5 de novembro de 2010. Seção 1, p. 16-20.

- BRASIL. Instrução normativa nº 46, de 24 de setembro de 2013. Sementes nocivas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 25 de setembro de 2013. Seção 1, p. 37.
- CARÁMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1981. 516 p.
- DOMINGUES, H. G.; NABINGER, C.; PAIM, N. R. Efeito de florescimentos sucessivos no rendimento de sementes de trevo branco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 205-214, 1991.
- FLARESSO, J. A.; SAIBRO, J. C. Influência de regimes de corte e adubação no rendimento de matéria seca, reservas de glicídeos não estruturais e ressemeadura natural de *Lotus corniculatus* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 181-188, jan. 1992.
- FORMOSO, F. **Producción de semillas de espécies forrajeras**. Montevideo: INIA, 2011. 233 p.
- GOMES, P. S. C. F.; FRANKE, L. B.; LOPES, R. R. Florescimento e produção de sementes de *Lotus subbiflorus* Lag. cv. El Rincón. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 964-971, maio 2011.
- GONZAGA, S. S. **Inoculação de sementes de leguminosas**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2002. 2 p. (Embrapa Pecuária Sul. Instrução técnica para o produtor, 14).
- GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em: 18 nov.2011.
- GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em: 24 dez. 2012.
- INFANTINI, A. S. G.; IRIGON, D. L.; MELLO, V. D. C.; SANTOS, D. S. B.; ZONTA, E. P. Qualidade física e fisiológica de sementes de cornichão beneficiadas na máquina de ar e peneira e na mesa de gravidade. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 14, n. 2, p. 131-134, 1992.
- MAIA, M. S. Produção e mercado de sementes forrageiras. In: SEMINÁRIO CAMINHOS DO MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS, 1.; DIA DE CAMPO DE MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS, 2004, Pelotas. **Palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. p. 65-72. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 140).
- MANUAL de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400 p.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, p. 123-139, 1976.
- MELO, P. T. B. S.; BARROS, C. S. A. Situação da produção de sementes de trevo branco (*Trifolium repens* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e Lotus anual (*Lotus subbiflorus* Lag.) no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 11, n. 1, p. 13-18, 2005.
- NABINGER, C. Situação e perspectivas das sementes forrageiras temperadas no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 3, n. 1, p. 51-72, 1981.
- OLIVEIRA, O. L. P. **Alternativas para o estabelecimento de pastagens e/ou melhoramento de pastagens**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 5 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 36).
- PESKE, S. T. Produção de sementes. In: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A. L.; BARROS, A. C. S. A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária-UFPel, 2006. p. 15-98.
- PESKE, S. T.; BAUDET, L. Beneficiamento de sementes. In: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A. L.; BARROS, A. C. S. A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária-UFPel, 2006. p. 373-426.
- RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R. dos; FORTES, L. T. G. (Org.). **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990**. rev. e ampl. Brasília, DF: INMET, 2009. 465 p.
- RASSINI, J. B. **Controle de plantas daninhas em campos de produção de sementes de forrageiras**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. 6 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado técnico, 36).
- SEIFFERT, N. F. **Métodos de escarificação de sementes de leguminosas forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2009. 5 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 13).
- SILVA, G. M. da; MAIA, M. B.; MAIA, M. de S. **Qualidade de sementes forrageiras de clima temperado**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2011. 22 p. (Embrapa Pecuária Sul, Documentos, 119).
- SOUZA, F. H. D. Maturação e colheita de sementes de plantas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 3, n. 1, p. 143-157, 1981.

## Anexos

**Anexo 1** - Balanço hídrico (mm) em Bagé/RS, utilizando dados da estação meteorológica da Embrapa Pecuária Sul.



**Anexo 2** - Análises de solo realizadas em abril de 2012, antes da implantação dos sementeiros de forrageiras, nas duas áreas cultivadas anteriormente com soja e sorgo.

Cultivo anterior	Argila (%)	pH água	Índice SMP	M.O. (%)	P mg/dm <sup>3</sup>	K mg/dm <sup>3</sup>	Al Cmol/dm <sup>3</sup>	S	V (%)
Soja	13	5,0	5,9	4,5	4,8	49	0,8	5,5	53,0
Sorgo	13	4,6	6,0	4,3	2,8	93	0,9	5,4	55,5

**Anexo 3** - Análises bromatológicas do feno de cornichão e trevo-vermelho.

Espécie	% MS	% MO	% CZ	% PB	% FDN	% FDA	% lignina	% EE
Cornichão	90,00	93,43	6,57	14,71	56,12	42,37	11,24	1,62
Trevo verm.	88,88	93,18	6,82	15,66	48,92	32,80	6,39	1,74



**Anexo 4** - Operações e insumos considerados no cálculo do custo operacional de produção de sementes de cornichão (*Lotus corniculatus*).

Operações e insumos	Data	Custo por hectare (R\$)	Valor relativo ao custo total (%)	Observações
Uréia agrícola	11/mai	34,00	2,32	insumo = 50 kg/ha
Grade aradora	12/mai	93,32	6,38	2 operações
Grade aradora	14/mai	46,66	3,19	1 operação
Plaina	14/mai	40,00	2,73	1 operação
Correção de solo	22/mai	21,00	1,44	1 operação
Calcário dolomítico	22/mai	38,25	2,61	insumo = 0,85 t/ha
Adubação	31/mai	21,00	1,44	1 operação
Supertriplo 00-42-00	31/mai	131,40	8,98	insumo = 90kg/ha
NPK 05-20-20	31/mai	247,00	16,88	insumo = 190kg/ha
Grade niveladora	01/jun	42,00	2,87	1 operação
Plantio a lanço	05/jun	21,00	1,44	1 operação
Semente	05/jun	189,20	12,93	plantio a lanço
Pasta colante Agromix	06/jun	1,43	0,10	0,5 frasco/25kg de semente
Inoculante	06/jun	5,40	0,37	2 doses/25kg de semente
<i>Brillón</i>	08/jun	40,50	2,77	1 operação
Depuração - <i>Senecio</i> spp.	08/nov	23,13	1,58	4 pessoas x 2 horas
Corte para feno	08/nov	50,00	3,42	1 operação
Ileiramento	08/nov	60,00	4,10	1 operação
Fenação	08/nov	50,00	3,42	1 operação
Depuração – <i>Plantago</i> spp.	08/nov	57,83	3,95	aprox. 10 horas-homem/ha
Colheita de sementes	28/jan	250,00	17,09	direta com automotriz
<b>TOTAL</b>		<b>1463,14</b>	<b>100,00</b>	

**Anexo 5** - Operações e insumos considerados no cálculo do custo operacional de produção de sementes de trevo-vermelho (*Trifolium pratense*).

Operações e insumos	Data	Custo por hectare (R\$)	Valor relativo ao custo total (%)	Observações
Uréia agrícola	11/mai	34,00	2,38	insumo = 50 kg/ha
Grade aradora	12/mai	93,32	6,54	2 operações
Grade aradora	14/mai	46,66	3,27	1 operação
Plaina	14/mai	40,00	2,81	1 operação
Correção de solo	22/mai	21,00	1,47	1 operação
Calcário dolomítico	22/mai	38,25	2,68	insumo = 88,6kg/ha
Adubação	31/mai	21,00	1,47	1 operação
Supertriplo 00-42-00	31/mai	131,40	9,22	insumo = 90kg/ha
NPK 05-20-20	31/mai	247,00	17,32	insumo = 190kg/ha
Grade niveladora	01/jun	42,00	2,95	1 operação
Plantio a lanço	05/jun	21,00	1,47	1 operação
Semente	05/jun	228,45	16,02	plantio a lanço
Pasta colante Agromix	06/jun	1,43	0,10	0,5 frasco/25kg de semente
Inoculante	06/jun	5,40	0,38	2 doses/25kg de semente
<i>Brillón</i>	08/jun	30,00	2,10	1 operação
Corte para feno	26/nov	55,00	3,86	1 operação
Ileirar - 2 vezes	28/nov	65,00	4,56	2 operações
Fenação	29/nov	55,00	3,86	1 operação
Colheita de sementes	06/fev	250,00	17,53	direta com automotriz
<b>TOTAL</b>		<b>1425,93</b>	<b>100,00</b>	

**Comunicado Técnico, 90** Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Pecuária Sul**  
 Endereço: BR 153, km 633, Caixa Postal 242,  
 96401-970 - Bagé, RS  
 Fone: (53) 3240-4650  
 Fax: (53) 3240-4651  
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>



1ª edição

**Comitê de Publicações** Presidente: *Claudia Cristina Gulias Gomes*  
 Secretária-Executiva: *Graciela Olivella Oliveira*  
 Membros: *Estefania Damboriarena, Fernando Flores Cardoso, Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos, Lisiane Bassols Brisolará, Marco Antônio Karam Lucas, Naylor Bastiani Perez, Renata Wolf Suñé*

**Expediente** Supervisor editorial: *Núcleo de Comunicação Organizacional*  
 Revisor de texto: *Fernando Goss*  
 Normalização bibliográfica: *Graciela Olivella Oliveira*  
 Editoração eletrônica: *Núcleo de Comunicação Organizacional*