

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes
Curso de Mestrado



Dissertação

**Avaliação do estabelecimento de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) sob
diferentes densidades de semeadura e tratamentos de sementes**

Paulo Ricardo Baier Siqueira

Pelotas, 2015

Paulo Ricardo Baier Siqueira

Avaliação do estabelecimento de Trevo Vermelho (*Trifolium pratense*) sob diferentes densidades de semeadura e tratamentos de sementes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso

Co-orientador: Dr. João Carlos Pinto Oliveira

Pelotas, 2015

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S111a Siqueira, Paulo Ricardo Baier

Avaliação do estabelecimento de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) sob diferentes densidades de semeadura e tratamentos de sementes / Paulo Ricardo Baier Siqueira ; Carlos Eduardo da Silva Pedroso, orientador ; João Carlos Pinto Oliveira, coorientador. — Pelotas, 2015.

49 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

1. Germinação. 2. Forrageiras. 3. Pastoreio. I. Pedroso, Carlos Eduardo da Silva, orient. II. Oliveira, João Carlos Pinto, coorient. III. Título.

CDD : 633.32

Paulo Ricardo Baier Siqueira

Avaliação do estabelecimento de Trevo Vermelho (*Trifolium pratense*) sob diferentes densidades de semeadura e tratamentos de sementes

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 21 de Agosto de 2015

Banca examinadora:

Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso (Orientador)
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Fernando Pereira de Menezes
Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Manoel de Souza Maia
Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas

Resumo

SIQUEIRA, Paulo Ricardo Baier. **Avaliação do estabelecimento de Trevo Vermelho (*Trifolium pratense*) sob diferentes densidades de semeadura e tratamentos de sementes.** 2015. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

As pastagens nativas são a principal opção de alimentação do rebanho gaúcho, porém, são consideradas pouco produtivas na estação fria do ano. Nesse contexto, o trevo vermelho (*Trifolium pratense*) destaca-se como excelente opção de forragem no período de escassez de alimento. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar, em nível de campo, as diferenças do emprego de diferentes tratamentos de sementes e densidades de semeadura na qualidade fisiológica das sementes e sua relação na produção de forragem de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) cultivar Estanzuela 116. O tratamento das sementes de trevo vermelho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes Prof. Flávio Rocha, no Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. As sementes foram condicionadas no período de 30 minutos, na temperatura de 20°C, em solução aerada de PEG 6000 na concentração de 148,9 g/L. Foram tratadas com inseticida sistêmico produto comercial (P.C.) Cruiser 350[®] FS com o ingrediente ativo (i.a.) tiametoxam, na dosagem empregada de 2 mL de P.C. por quilograma de sementes. O fungicida utilizado foi Derosal Plus[®] com os ingredientes ativos carbendazim e tiram, na dosagem de 5 mL de P.C. por quilograma de sementes. As sementes foram recobertas utilizando uma proporção de 10Kg de sementes, 6Kg de calcário moído e um litro de solução adesiva (900mL de água para 100mL de cola branca). A fase experimental de campo foi conduzida no município de Bagé, na Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul (latitude 31°20'57,12"S, longitude 53°0'53,77"W a 297m acima do nível do mar), na Embrapa Pecuária Sul. A semeadura foi realizada no dia 28 de junho de 2013, executada em linha, manualmente, com espaçamento entre linhas de 20cm e com densidades de 4, 6, 8 e 10Kg ha⁻¹. O delineamento experimental foi de blocos completamente casualizados e parcelas subdivididas com três repetições (com parcelas de 2,5m x 1,7m), em que foram testados dois fatores: tratamento de sementes e densidade de semeadura, ambos com quatro níveis, conforme descrito anteriormente. Foram avaliadas a emergência, a velocidade de emergência, primeira contagem e produção de forragem durante a fase de estabelecimento. Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade das variâncias e, após, submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O tratamento de sementes de trevo vermelho afeta apenas os momentos iniciais da emergência a campo, porém, não afeta a produtividade de forragem da cultura. A densidade de semeadura de 4kg ha⁻¹ é suficiente para que se tenha as maiores colheitas de forragem.

Palavras-chave: germinação; forrageiras; pastoreio

Abstract

SIQUEIRA, Paulo Ricardo Baier. **Avaliação do estabelecimento de Trevo Vermelho (*Trifolium pratense*) sob diferentes densidades de semeadura e tratamentos de sementes.** 2015. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

Native pastures are the main feed option of the gaucho cattle, however, are considered unproductive in the cold season. In this context, red clover (*Trifolium pratense*) is a noticeably excellent forage option in this food shortage period. This study aimed to assess the field level, the differences of diverse seed treatments and sowing densities in seed quality and its relationship in the production of forage red clover (*Trifolium pratense*) cultivar Estanzuela 116. The treatment of red clover seeds was held at the Seed Analysis Laboratory "Prof. Flavio Rocha ", at the Crop Science Department Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. The seeds were conditioned in 30-minute period at a temperature of 20°C in an aerated solution of PEG 6000 at a concentration of 148.9g/L. There were treatments with systemic insecticide commercial product (CP) Cruiser 350® FS with the active ingredient (ai) thiamethoxam, dosage applied was 2 mL PC per kilogram of seed. The fungicide used was Derosal Plus® with the active ingredients carbendazim and draw at a dose of 5 mL PC per kilogram of seed. The seeds were coated using a ratio of 10 kg seed, six kg of ground limestone and a liter of adhesive solution (900ml of water for white glue 100mL). The experimental stage of field was conducted in the city of Bage, in the region of Rio Grande do Sul State Campaign (latitude 31°20'57,12''S, longitude 53°0'53,77''W to 297m above sea level), at Embrapa Pecuária Sul. Sowing was held on June 28, 2013, performed in line, manually, with spacing of 20 cm and with densities of 4, 6, 8 and 10Kg ha⁻¹. The experimental outlining was done by random blocks in split plots with tree repetitions (with portions of 2.5m x 1.7m) in which two factors were tested: seed treatment and plant density, both with four levels, as described before. The emergency, the emergency speed, first count and forage production during the establishment phase were evaluated. Data were tested for normality and homogeneity of variances and, subsequently, submitted to analysis of variance; the averages were compared by Tukey test at 5% probability. The treatment of red clover seed affects only the early stages of the emergency field, but does not affect the forage crop productivity. The 4kg ha⁻¹ seeding density is sufficient in order to have better forage crops.

Key-words: germination; forage; pasture

Aos meus pais, Paulo Ricardo e Maria Brigitte;
À minha irmã, Anna Paula;
À minha namorada, Polyana.

OFEREÇO E DEDICO

Agradecimentos

A Deus, pela vida concedida e pelas conquistas que me são atribuídas diariamente.

Aos meus pais, Paulo Ricardo Ebert Siqueira e Maria Brigitte Baier Siqueira, e à minha irmã, Anna Paula Baier Siqueira, pelo grande incentivo gerado ao longo dos anos para que este sonho fosse alcançado.

À minha namorada, Polyana Bárbara Rodrigues, pelo apoio nos momentos de dificuldade, pela paciência, compreensão e incentivo.

Ao Professor Engenheiro Agrônomo, Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso, pela orientação, pelos ensinamentos, paciência, amizade, confiança, conselhos, disponibilidade e por não ter medido esforços para me ajudar na garantia do bom andamento da pesquisa.

Ao Pesquisador Engenheiro Agrônomo, Dr. João Carlos Pinto Oliveira, pela coorientação, paciência, incentivo, amizade, e por ter-me demonstrado confiança e segurança, que foram essenciais durante a execução do trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pela oportunidade de realização do curso e aos professores que contribuíram para minha formação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de Mestrado.

À Embrapa Pecuária Sul, pela estrutura física, insumos agrícolas e colaboração da equipe de funcionários para condução do experimento.

Ao colega, Engenheiro Agrônomo Andrés Antonio Monge Vargas, pelos ensinamentos, paciência, amizade, confiança, conselhos, disponibilidade e pelo esforço dispensado em relação ao desenvolvimento deste estudo.

A todos os que contribuíram para a realização deste trabalho.

Lista de Figuras

Figura 1 – Ferramenta utilizada para delimitar o espaçamento entre linhas (A) e semeadura manual do experimento (B).	22
Figura 2 – Vista panorâmica do experimento (A) e estabelecimento inicial das parcelas (B).	22
Figura 3 – Croqui do experimento.	23
Figura 4 – Número de plantas de trevo vermelho (<i>Trifolium pratense</i>) cultivar Estandzuela 116 aos 7; aos 14 e aos 21 dias após a semeadura em função de densidades de semeadura (4; 6; 8 e 10kg ha ⁻¹).	25
Figura 5 – Número de plantas de trevo vermelho, cultivar Estandzuela 116 após a emergência aos 7 (A) e 21 dias (B).	30

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Número de plantas de trevo vermelho (<i>Trifolium pratense</i>) cultivar Estanzuela 116 aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura e índice de velocidade de emergência (IVE), submetido a diferentes tratamentos de sementes e densidades de semeadura. Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.	24
Tabela 2 – Produção de matéria seca de trevo vermelho (<i>Trifolium pratense</i>) cultivar Estanzuela 116, no primeiro e segundo corte em quatro tratamentos de sementes e quatro densidades de semeadura. Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXO.....	48

1 INTRODUÇÃO

A Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se pela produção primária, especialmente pela cultura do arroz irrigado e pela pecuária de corte, as quais, frequentemente, são exploradas em uma mesma propriedade rural. A ocorrência de solos imperfeitamente drenados é muito frequente nesta região e limitam o desenvolvimento e crescimento da maioria das espécies forrageiras (REIS, 1998). Muitas vezes, as pastagens nativas são a principal opção de alimentação do rebanho gaúcho, porém, são consideradas pouco produtivas, principalmente pela baixa quantidade e qualidade de forragem ofertada na estação fria do ano (GARAGORRY et al., 2008).

Conforme Boldrini (1997), uma alternativa para solucionar a baixa oferta de alimento para os animais é a implantação de forrageiras exóticas. A introdução de espécies hibernais, com a utilização de sementes de boa qualidade sobre campo nativo, aumenta a produção, o valor nutritivo e a distribuição estacional da forragem (REIS; FONTANELI, 2000). Ainda, espécies adaptadas a essa condição, como o trevo – branco (*Trifolium repens*), o trevo vermelho (*Trifolium pratense*) e o cornichão (*Lotus corniculatus*) pertencem à família das fabáceas e, segundo Reis (2007), são mais recomendadas devido à boa adaptação regional.

As fabáceas constituem uma família pertencente à Classe das Eudicotiledôneas, muito rica em espécies úteis ao homem, incluindo plantas de pequeno porte, arbustos e árvores com folhas compostas como: alfafa (*Medicago sativa* L.), cornichão (*Lotus corniculatus*), ervilhaca (*Vicia sativa* L.), soja [*Glycine Max* (L.) Merril.] e os trevos (*Trifolium* spp.) (FONTANELI et al., 2009). O gênero *Trifolium* apresenta qualidades fundamentais para melhoria, tanto de campos naturais, quanto de pastagens cultivadas, havendo espécies de elevado valor nutritivo e excelente produção de forragem (VIDOR; JACQUES, 1998).

O trevo vermelho é originário do sudeste da Europa e Ásia menor (SMITH et al., 1985). Esta leguminosa foi introduzida na Inglaterra e na Alemanha por volta de 1650 e levada para a América do Norte por colonizadores ingleses (MERKENSCHLAGER, 1934). Na América Latina, é cultivado nas regiões de clima temperado e subtropical (PAIM, 1988) e, no Brasil, foi introduzido por colonizadores italianos (ARAÚJO, 1971). No Rio Grande do Sul, é considerada boa produtora de forragem nas regiões: Sul (MAIA; PRIMO, 1995), Campanha (OLIVEIRA; MORAES, 1995), Depressão Central (JACQUES et al., 1995), Planalto Médio (FONTANELLI; BASSO, 1995), Campos de Cima da Serra (CONSTANZI, 1995) e Encosta Superior da Serra do Nordeste (ARAÚJO, 1971). As cultivares mais importantes são Kenland, Quiñeqüeli e Estanzuela 116, originários dos Estados Unidos, Chile e Uruguai, respectivamente (PAIM, 1998).

O trevo vermelho é uma forrageira de fácil estabelecimento e considerada perene, podendo apresentar comportamento bianual (DALL'AGNOL et al., 2004). Apresenta hábito de crescimento ereto, podendo atingir até 0,70m de altura (BALL et al., 2007). As folhas são trifoliadas, pubescentes e alternas, com uma mancha pálida, em "V" invertido, na parte ventral dos folíolos. O trevo-vermelho é uma planta com caules de hábito ereto ou decumbente, podendo apresentar raízes adventícias ao lado da raiz pivotante. A raiz pode se estender a um metro ou mais de profundidade. A inflorescência se desenvolve sobre uma ou duas folhas normais com estípulas dilatadas e consistem de um capítulo com numerosas flores de cor-de-rosa ou roxas, das hastes e podem possuir de 100 até mais de 300 flores por inflorescências (TAYLOR; QUESENBERRY, 1996).

A polinização cruzada é realizada com a ajuda de abelhas, que são os principais agentes polinizadores dos trevos. As vagens contêm uma ou duas sementes cujas cores podem ser amarela, marrom ou roxa, medindo cerca de 2 a 3 mm de comprimento (TAYLOR; SMITH, 1995). Para um bom estabelecimento desta forrageira, Taylor e Smith (1995) recomendam densidades entre 10 e 15 kg ha⁻¹ de sementes quando em cultivo singular. O trevo vermelho é uma espécie bastante exigente em fertilidade, requerendo, para a obtenção de alta produtividade, nível de acidez do solo com pH entre 6,0 e 7,0. Em cultivo singular, o trevo-vermelho produz de 8 a 10 Mg ha⁻¹ de massa seca, podendo chegar entre 15 e 23 Mg ha⁻¹ com irrigação, normalmente declinando a produção com o avanço da idade da pastagem (LAIDLAW; FRAME, 1988). Em experimento realizado por Dumont e Lanuza (1989),

acompanhando a evolução de uma pastagem de trevo vermelho, obtiveram uma produção de 14,5 Mg MS ha⁻¹ em quatro cortes realizados em um ano.

As produções de sementes de trevo-vermelho, quando bem manejado, são de aproximadamente 600 a 700kg ha⁻¹ (RINCKER; RAMPTON, 1985). O trevo vermelho é intensamente cultivado nos países de produção pecuária por ser palatável e nutritivo, além de admitir múltiplos aproveitamentos, como: corte, pastejo, fenação e adubação verde (BALL et al., 2007). O trevo-vermelho apresenta, também, rápido crescimento, possibilitando o uso como pastagem já aos 90 dias da implantação (FONTANELI et al., 2009).

Segundo Santos et al. (2002), sob plantio direto, as pastagens perenes, incluindo o trevo vermelho, proporcionaram ganho de peso animal de aproximadamente 300kg ha⁻¹, durante a estação fria, e de 460kg ha⁻¹, durante a estação quente do ano. Em pastagem consorciada de azevém anual e trevo vermelho, Roso et al. (2009) obtiveram carga animal média de 853kg ha⁻¹ de peso vivo, obtendo ganho médio diário de 0,925kg/animal com bovinos de corte.

Por sua capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio, o trevo vermelho fornece nitrogênio para o crescimento de pastagens, quando consorciado com gramíneas (SMITH et al., 1985).

O trevo vermelho é, geralmente, usado em consorciações com outras espécies forrageiras, podendo, também, servir como banco de proteína, pois, no estágio vegetativo, apresenta altos teores de proteína (PAIM, 1988).

Segundo Smith (1975), esta espécie pode atingir valores de proteína bruta em torno de 28% em estágio vegetativo e, no estágio de formação das sementes, esses teores podem chegar a 16%. O consórcio do trevo vermelho com gramíneas, praticamente, elimina o risco de timpanismo nos animais ruminantes (FONTANELI et al., 2009).

A introdução de leguminosas em áreas constituídas de gramíneas pode contribuir na melhoria da dieta dos animais (SANTOS et al., 2002), aumentar o período de pastejo e o rendimento animal (ASSMANN et al., 2004), além de prevenir a degradação destas pastagens (CADISCH et al., 1994). Ainda, as leguminosas perenes competem com espécies de ocorrência espontânea, interferem no ciclo reprodutivo dessas e reduzem a mão de obra empregada no controle da vegetação espontânea (LANINI et al., 1989; WILES et al., 1989; SARRANTONIO, 1992), nem sempre consumida pelos animais.

No sistema de produção agrícola cultivado, a semente é o insumo básico e sua qualidade é o fator determinante para o estabelecimento da população de plantas no campo (BRIGANTE, 1992). A qualidade das sementes é o somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade (POPINIGIS, 1985). A causa das falhas de germinação, ou mesmo da redução da velocidade de emergência, é frequentemente atribuída ao baixo vigor associado ao processo de deterioração das sementes (ROSSETTO et al., 1997). Dessa forma, lotes de sementes da mesma cultivar, com capacidade de germinação semelhante, podem apresentar diferenças marcantes na porcentagem de emergência de plântulas em condições de campo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Além do controle das condições adversas de campo, Popinigis (1985) considera que a produção de sementes de boa qualidade depende da colheita, da secagem, do beneficiamento e do armazenamento.

O trevo vermelho apresenta uma elevada quantidade de sementes duras em um lote de sementes, o que pode, eventualmente, dificultar o estabelecimento de áreas, tanto de produção de forragem como de produção de sementes. O pequeno tamanho dessas sementes, por sua vez, pode interferir na distribuição dessas e impedir a realização de um plantio uniforme, resultando em áreas com alta densidade de emergência, com falhas e até mesmo sem plantas. Essa característica de semeadura de trevo vermelho resulta em áreas desuniformes e sujeitas a uma maior incidência de plantas daninhas.

Uma alternativa para aumentar a uniformidade de semeadura é o recobrimento de sementes. Essa técnica, utilizada há bastante tempo, principalmente em espécies hortaliças, florestais e ornamentais, consiste em um mecanismo de aplicação de materiais inertes e adesivos. Tal processo tem por objetivo aumentar o tamanho da semente, bem como alterar sua forma e textura para facilitar a semeadura direta. Além disso, apresenta a vantagem de possibilitar a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas, herbicidas e microrganismos benéficos (NASCIMENTO et al., 1993).

O tratamento de sementes a partir do recobrimento é uma opção de manejo para o favorecimento da utilização das forrageiras: tanto por aumentar o peso e o volume da semente (para facilitar a semeadura), quanto por favorecer o estabelecimento da pastagem a partir da introdução de fitoestimulantes (ex:

micronutrientes) no composto que envolve a semente (CECCON et al., 2008), assim como produtos fitossanitários (SILVA et al., 2002).

Segundo Schimidt (1982), a primeira meta alcançada por meio do recobrimento de sementes é a modificação do tamanho e forma, tornando-as mais facilmente visíveis, obtendo melhor desempenho das sementes revestidas em relação às sementes nuas (MEDEIROS et al., 2006). O uso do recobrimento de sementes com materiais artificiais pode facilitar a obtenção de um conjunto de características necessárias ao estabelecimento das plântulas, uniformizando, assim, os estádios iniciais da planta para a produção de sementes (BAUDET; PERES, 2004).

O principal objetivo do recobrimento é melhorar o comportamento da semente, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico (SAMPAIO; SAMPAIO, 1994). As vantagens do recobrimento de sementes, citadas por Duran (1989) são: a precisão na semeadura e no espaçamento de sementes pequenas e de formato irregular; a redução nos custos de produção; a diminuição de impactos que sofrem as sementes durante a semeadura; a formação de um microambiente mais uniforme ao redor das sementes no solo; a possibilidade de inclusão de produtos úteis às sementes; a economia de sementes; a redução de mão de obra de ressemeadura e desbaste; a melhoria das características de fluxo e plantabilidade, e o aperfeiçoamento das condições de segurança, minimizando a exposição dos operadores ao produto químico, especialmente quando são utilizados produtos sistêmicos.

Outras vantagens do recobrimento de sementes são apontadas por Edie (1997), além da redução da exposição dos operadores aos pesticidas, a facilidade no manejo do tratamento quanto às quantidades de produto e a adição de peso as sementes, melhorando o contato semente-solo. Ao avaliar a precisão do plantio de sementes revestidas, como um método para o estabelecimento de plântulas de cenoura, cebola, alface e beterraba açucareira, Tonkin (1979) concluiu que o uso de sementes recobertas possibilita a obtenção de populações adequadas, com altas taxas de emergência.

A qualidade sanitária das sementes é de fundamental importância, pois sementes contaminadas podem reduzir a população de plantas e a produtividade e até mesmo servir como veículo de disseminação de doenças (ANDRADE; BORBA, 1993).

A semeadura de material contaminado ou infectado é um dos meios mais eficientes de introduzir e acumular inóculo de patógenos em áreas de cultivo (MACHADO, 1988). Os danos causados pelos patógenos refletem-se na diminuição do poder germinativo, redução do rendimento e qualidade dos grãos (TANAKA; PAOLINELLI, 1984).

As sementes podem ser afetadas por doenças, de modo que o recobrimento com fungicidas contribui para formação de um stand melhor de plantas na área (FORMOSO, 2011). Segundo Henning et al. (2010), além de controlar patógenos importantes transmitidos pela semente, o tratamento de sementes é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas quando as condições edafoclimáticas, durante a semeadura, são desfavoráveis à germinação e à rápida emergência. O tratamento de sementes com fungicida, além de controlar os patógenos associados às sementes, controla os habitantes/invasores do solo, fungos de armazenamento e patógenos foliares iniciais, podendo assegurar *stand* adequado, plantas vigorosas e atraso no início de epidemias. A falta dessa proteção inicial conferida pelos fungicidas pode ter impacto direto na produtividade (BUZZERIO, 2010). O estabelecimento rápido de um cultivo no campo confere a esse uma vantagem adaptativa em relação à concorrência com plantas concorrentes (FLECK et al. 2003).

Para evitar possíveis perdas decorrentes das ações de insetos, pragas do solo e da parte aérea que podem atacar as sementes e as plantas jovens, pode-se, como alternativa, usar preventivamente inseticidas no tratamento de sementes (MARTINS et al., 2009), os quais diferenciam-se de outros aplicados em pulverização tradicional pela ação sistêmica na planta. Esses inseticidas, uma vez no solo, desprendem-se das sementes e, devido a sua baixa pressão de vapor e solubilidade em água, são lentamente absorvidos pelas raízes, conferindo à planta um adequado período de proteção contra insetos do solo e da parte aérea (SILVA, 1998).

O tratamento preventivo de sementes com inseticidas é uma atividade que, na maioria dos casos, possibilita reduzir o número de aplicações de inseticida após emergência da cultura (MENTEN, 2005). Em sementes de grandes culturas, o investimento em inseticida representa de 12 a 22% do custo da semente, contudo, a produtividade é significativamente incrementada (NETO et al., 2007), apresentando benefícios imediatos, visto que o custo do processo é menor que o ganho em

rendimento e, a médio e longo prazo, proporciona um sistema de produção equilibrado, constituindo-se em um seguro barato (MENTEN; MORAES, 2010). A utilização destes produtos via semente, constitui uma vantagem em termos de segurança em relação a outras formas de aplicação, como as pulverizações na parte aérea das plantas. Esse fato é observado pela redução da exposição do produto na superfície da lavoura, uma vez que, apenas uma pequena quantidade é veiculada na superfície das sementes (ÁVILA; BOTTON, 2000).

Alguns inseticidas podem conferir, além do efeito protetor, efeitos fisiológicos, auxiliando tanto no crescimento inicial quanto no desenvolvimento das plantas (DAN et al., 2012). Estes produtos são, comumente, chamados bioativadores, ou seja, são substâncias orgânicas complexas, capazes de modificar o crescimento das plantas (COSTA, 2010).

De acordo com Gazzoni et al. (2008), inseticidas do grupo químico dos neonicotinóides, com ingrediente ativo a base de tiametoxam, podem apresentar bioativadores, substâncias orgânicas complexas modificadoras do crescimento e capazes de atuar em fatores de transição da planta e na expressão gênica, em proteínas da membrana, alterando o transporte iônico e em enzimas metabólicas capazes de afetar o metabolismo secundário. Isso ocorre a fim de melhorar a nutrição mineral e produzir precursores de hormônios vegetais, elevando a síntese hormonal e a resposta da planta a nutrientes e hormônios.

O condicionamento osmótico de sementes é uma técnica desenvolvida por Heydecker et al. (1973; 1975), que tem como objetivo sincronizar o período de germinação, bem como melhorar a emergência das plântulas, submetendo as sementes a um controle da hidratação suficiente para permitir os processos respiratórios essenciais à germinação, porém insuficiente para propiciar a protrusão da radícula. As sementes completam as fases I e II da embebição, que são preparatórias para a germinação, sem, no entanto, avançarem para a fase III, caracterizada pelo alongamento celular e protrusão da radícula (SANTOS et al., 2008). Marcos Filho (2005) afirma que, dessa maneira, ativam-se a digestão das reservas e a translocação e assimilação para que as sementes de um mesmo lote alcancem estado metabólico relativamente uniforme quando o acesso à água é interrompido.

A técnica consiste na embebição das sementes em água, solução salina ou osmótica, ou em substratos umedecidos, para a ativação dos processos metabólicos

essenciais à germinação, sem ocorrer emergência da raiz primária (fase III). Desse modo, o condicionamento fisiológico se dirige às fases I e II de embebição para germinação, durante as quais ocorre ação de mecanismo de reparo de macromoléculas danificadas e de estruturas celulares, fazendo com que as sementes germinem de forma sincronizada (BRAY, 1995).

Após o condicionamento, as sementes atingem teores de água relativamente elevados e inadequados para a conservação do potencial fisiológico durante o armazenamento. Assim, a secagem deve ser conduzida de maneira adequada a fim de minimizar a possibilidade de reversão dos efeitos benéficos do tratamento (MARCOS FILHO; KIKUTI, 2008). O condicionamento osmótico apresenta diversas vantagens, como rápida e uniforme germinação, melhoria do vigor de lotes de sementes e produção de plântulas mais vigorosas em ambientes adversos (VARIER; VARI; DADLANI, 2010).

Do mesmo modo, é uma técnica que pode ser bastante favorável à exploração destas forrageiras, pois possibilita a sincronização da emergência das plântulas e, com isso, uma floração e maturação mais uniforme das sementes com vistas ao favorecimento da colheita (KIKUTI, 2006).

O condicionamento osmótico é um procedimento no qual a semente é parcialmente hidratada, permitindo o início dos processos bioquímicos preparatórios para a germinação, mas evitando que a protrusão da radícula ocorra (SANTOS et al., 2008; VARIER; VARI; DADLANI, 2010).

O condicionamento osmótico tem sido utilizado, principalmente, em sementes de hortaliças, com o objetivo de melhorar a velocidade de germinação, a uniformidade das plântulas e a porcentagem de germinação, especialmente em condições edafoclimáticas adversas (BRADFORD, 1986; KHAN, 1992; PARERA; CANTLIFFE, 1994).

De acordo com Nascimento (1998), embora o condicionamento fisiológico das sementes envolva custos, tanto operacional como de pesquisa, a utilização de sementes condicionadas ainda pode ser considerada compensadora, pois o tempo decorrido entre a semeadura e a colheita pode ser reduzido, possibilitando retorno financeiro em menor tempo, principalmente para a atividade de produção de mudas de hortaliças.

2 OBJETIVOS

Avaliar, em nível de campo, o emprego de diferentes tratamentos de sementes e densidades de semeadura no estabelecimento de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) cultivar Estanzuela 116.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O tratamento das sementes de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) cultivar Estanzuela 116 foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes Prof. Flávio Rocha, no Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. As sementes foram produzidas pela Embrapa Pecuária Sul e, no momento do tratamento, estavam com umidade de 12%; germinação de 83%; primeira contagem da germinação de 32%; e peso de mil sementes de 2,05 g.

A determinação do teor de água da semente foi realizada pelo método e estufa, a 105°C por 24 horas com duas repetições, de acordo com Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009), e o resultado expresso em percentagem com base no peso úmido.

O teste de germinação foi realizado de acordo com as Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009), por meio da semeadura de 200 sementes divididas em quatro unidades amostrais de 50 sementes, semeadas em papel germitest, na forma de rolo, umedecido com 2,5 vezes o peso do substrato em água destilada, mantido em germinador a 25°C, realizando a primeira contagem no 4º dia e a contagem final no 10º dia após a semeadura segundo Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

O peso de mil sementes foi determinado com oito repetições de 100 sementes nuas e de 100 sementes incrustadas (BRASIL, 2009) as pesagens foram realizadas em balança com precisão de 0,0001g e o resultado expresso em peso médio de mil sementes, em gramas.

Os tratamentos de sementes adotados foram o recoberto (testemunha), recoberto em sementes condicionadas osmoticamente, recoberto em sementes com

inseticida + fungicida, recoberto em sementes condicionadas osmoticamente e tratadas com inseticida + fungicida (“completo”).

As sementes foram condicionadas no período de 30 minutos, na temperatura de 20°C, em solução aerada de PEG 6000 na concentração de 148,9g L⁻¹. Após, as sementes foram secas em temperatura ambiente por 24 horas e, em seguida, foram tratadas com inseticida sistêmico produto comercial (P.C.) Cruiser 350[®] FS com o ingrediente ativo (i.a.) tiametoxam, pertencente ao grupo químico dos neonicotinóides, com a concentração de 350g de i.a. por litro de P.C. (OLIVEIRA, et al., 2013). A dosagem empregada foi de 2mL de P.C. por quilograma de sementes. O fungicida utilizado foi Derosal Plus[®] com os ingredientes ativos carbendazim e tiram, respectivamente pertencentes aos grupos químicos benzimidazol e dimetilditiocarbamato com as respectivas concentrações de 150 e 350g de i.a. por litro de P.C.. Utilizou-se a dosagem de 5mL de P.C. por quilograma de sementes (OLIVEIRA, et al., 2013). As sementes foram recobertas, utilizando uma proporção de 10Kg de sementes, 6Kg de calcário moído com granulometria de 0,30mm e um litro de solução adesiva (900mL de água para 100mL de cola branca).

A fase experimental de campo foi conduzida no município de Bagé, na Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul (latitude 31°20'57,12”S, longitude 53°0'53,77”W a 297m acima do nível do mar), na Embrapa Pecuária Sul (Figura 2). O solo do local é classificado como Luvissole Háplico Órtico típico (Bexigoso) com 22% de argila, pH em água 5,6, 2,8% de matéria orgânica e 88,2% de saturação de bases (STRECK et al., 2008).

A semeadura foi realizada no dia 28 de junho de 2013, executada em linha, manualmente, com espaçamento entre linhas de 20 cm e com densidades de 4, 6, 8 e 10Kg ha⁻¹ (Figura 1). O preparo do solo foi de forma convencional, com correção de acidez e adubação, conforme a recomendação da Sociedade Brasileira de Ciência do solo (2004).

O delineamento experimental foi de blocos completamente casualizados e parcelas subdivididas com três repetições (com parcelas de 2,5m x 1,7m), em que foram testados dois fatores: tratamento de sementes e densidade de semeadura, ambos com quatro níveis, conforme descrito anteriormente (Figura 3).

Foram avaliadas a emergência, a velocidade de emergência, primeira contagem e produção de forragem durante a fase de estabelecimento, quando, aproximadamente, 100% da radiação incidente era interceptada pelo dossel

(CARÁMBULA, 2004). Para avaliação da emergência, primeira contagem e velocidade de emergência foi verificado o número de plântulas na extensão de um metro central das três linhas internas de cada parcela, aos 7, 14 e 21 dias (Figura 5).

O Índice de Velocidade de Emergência (IVE), conforme metodologia proposta por Maguire (1962) estabelecida para as regras de análise de sementes (KRZYZANOWSKI et al., 1999): $IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$, onde N1 = o número de plantas emergidas no primeiro dia; Nn número de plantas emergido no enésimo dia, D1 primeiro dia de contagem, Dn número de dias contados após a semeadura. As contagens foram realizadas até o último dia em que foi verificada emergência de plântulas.

A colheita de forragem (efetuada por ocasião de duas desfolhas) foi realizada por meio do corte das plantas, utilizando um quadro na dimensão de 1m², sempre que as plantas atingissem altura mínima de 25 cm ou a emissão da primeira inflorescência, deixando-se uma altura de resíduo de 10 cm. Após a coleta do material, esse foi acondicionado em sacos de papel e colocado para secagem por 72 horas a uma temperatura de 60°C. Ao final do período de secagem, realizou-se nova pesagem para determinação da matéria seca.

Foi utilizado como critério para suspender o corte das plantas o momento em que cada parcela apresentasse as dez primeiras inflorescências.

Os dados foram testados quanto à normalidade e à homogeneidade das variâncias e, após, submetidos à análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey e análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade.



Figura 1 - Ferramenta utilizada para delimitar o espaçamento entre linhas (A) e semeadura manual do experimento (B).

Fonte: Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.



Figura 2 - Vista panorâmica do experimento (A) e estabelecimento inicial das parcelas (B).

Fonte: Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.



← Entrada do Local

As parcelas tiveram as seguintes dimensões, (1,7 X 2,5).

	Recoberta
	Condicionamento Osmótico
	Fungicida e Inseticida
	Fun. Ins. + Condicionamento osmótico

↓ Norte

Figura 3 - Croqui do experimento.

Fonte: Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de plantas de trevo vermelho foi afetado pelo tratamento de semente e pela densidade de semeadura de forma independente (Tabela 1 e Figura 4).

Tabela 1 – Número de plantas de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) cultivar Estanzuela 116 aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura e índice de velocidade de emergência (IVE), submetido a diferentes tratamentos de sementes e densidades de semeadura. Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.

	Número de plantas 7 DAS	Número de plantas 14 DAS	Número de plantas 21 DAS	IVE
Tratamento (T)				
Recoberto	0,00 c	37,50 a	38,33 a	2,72 a
Condicionamento osmótico	0,00 c	34,75 ab	35,00 ab	2,62 a
Fungicida + inseticida	1,75 b	34,58 ab	35,67 ab	2,52 a
Completo	2,58 a	32,00 b	32,00 b	2,47 a
Densidade de semeadura (D)				
4Kg ha ⁻¹	0,83 b	23,42 d	23,92 d	1,75 d
6Kg ha ⁻¹	0,67 b	30,92 c	31,42 c	2,28 c
8Kg ha ⁻¹	0,92 b	37,48 b	38,58 b	2,80 b
10Kg ha ⁻¹	1,92 a	46,92 a	47,08 a	3,50 a
ANOVA				
T X D	NS	NS	NS	NS
F	6,33	8,34	9,56	9,71
CV (%)	87,37	16,25	14,86	14,84

Valores com letras iguais na mesma coluna não diferem ($P < 0,05$) pelo teste de DMS.

DAS = Dias após a semeadura.

NS = Não significativo ao nível de 0,05 de probabilidade.

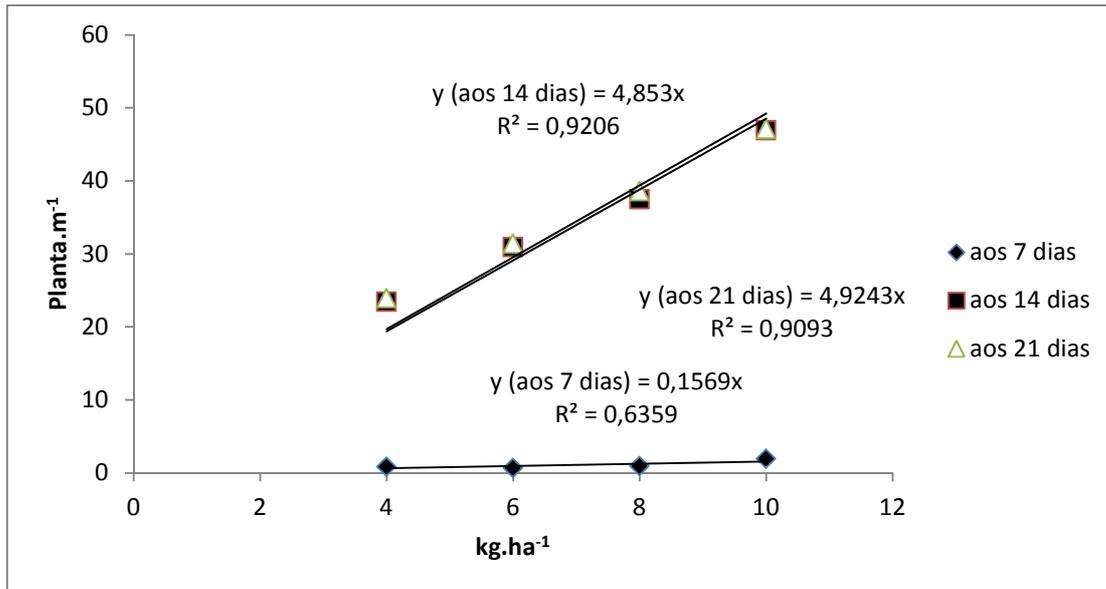


Figura 4 – Número de plantas de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) cultivar Estanzuela 116 aos 7; aos 14 e aos 21 dias após a semeadura em função de densidades de sementeira (4; 6; 8 e 10kg ha⁻¹)

Fonte: Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.

O efeito do tratamento de sementes foi verificado de modo sutil aos sete dias, com o tratamento fungicida + inseticida superando os que não continham estes componentes.

Esse efeito positivo do tiametoxam, nos momentos iniciais do estabelecimento, também foi verificado por Castro et al. (2007) para a cultura da soja. Nesse trabalho, os autores relatam que as sementes tratadas com tiametoxam apresentam germinação acelerada e emergência uniforme e atribuíram estes efeitos ao estímulo enzimático das sementes. Gasparin e Cruz-Silva (2007), do mesmo modo, observaram que o tiametoxam estimula rápido crescimento da planta, apresentando um potencial maior de vigor inicial, germinação e desenvolvimento das raízes.

O condicionamento osmótico das sementes apenas apresentou efeito positivo na população de plantas quando associado ao inseticida e ao fungicida. A maior velocidade de germinação imposta pelo estímulo enzimático do regulador do crescimento, em semente já condicionadas osmoticamente, fez com que esse tratamento (completo) fosse o mais eficaz frente aos demais aos sete dias após a semeadura. Cataneo (2008) verificou resultado semelhante. O referido autor observou, em soja, que o tiametoxam acelera a germinação durante o processo de embebição e salienta, ainda, que a resposta ao produto é maior em condições de

estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio). O fato de haver condições hídricas e de fertilidade do solo favoráveis no atual experimento, possivelmente, podem explicar as respostas significativas, porém, menos pronunciadas.

Embora em alguns casos a literatura não demonstrem efeito positivo do condicionamento osmótico das sementes – como o observado para as culturas do milho (PESKE e NOVEMBRE, 2010), e da couve-flor (Kikuti e Marcos Filho, 2008; Gurgel Júnior, 2009) – a maior parte dos estudos relatam o efeito positivo do condicionamento osmótico para diversas culturas. Dentre essas, podem ser citados os resultados para as culturas do melão (NASCIMENTO; ARAGÃO, 2002), melancia, tomate (NASCIMENTO, 2005) cenoura, pimenta (LOPES et al., 2011), e soja (GÍUDICE et al., 1998). Segundo Motta; Silva (1997) e Marcos Filho (2005), esses resultados ocorrem em função do condicionamento osmótico induzir a iniciação metabólica pela hidratação das sementes, tendo a finalidade de elevar a taxa e a velocidade de germinação, produzir uniformidade de emergência e aumentar a capacidade das plântulas em resistir aos efeitos adversos do ambiente.

As fabáceas forrageiras temperadas, como o trevo vermelho, geralmente apresentam problemas de estabelecimento a campo, dentre outros fatores, pela desuniformidade de maturidade das sementes que compõem o lote ou os diferentes lotes utilizados. Portanto, acelerar o processo de germinação para garantir emergência mais rápida e uniforme, já nos primeiros dias após a semeadura, é bastante favorável, tanto para a produção de forragem como de sementes. O estabelecimento desuniforme resulta em locais com grande concentração de plantas com maior crescimento inicial que em outros locais onde existam poucas plantas pouco desenvolvidas ou inexistem plantas. Isso torna a cultura suscetível ao arranquio de plantas pouco desenvolvidas pelo pastejo e/ou infestação por plantas não desejáveis.

Desse modo, o tratamento completo foi mais efetivo aos primeiros sete dias após a semeadura, de modo a possibilitar maior número de plantas emergindo nos estádios iniciais do estabelecimento.

Entretanto, duas semanas após a semeadura, as sementes tratadas apenas com o recobrimento já expressaram o seu potencial, pois geraram um número de plantas semelhantes comparado ao número de plantas gerado por sementes condicionadas osmoticamente e por sementes tratadas com inseticida e fungicida e,

ainda, com número de plantas superior ao tratamento completo. Resultado que se manteve aos 21 dias após a semeadura. Porém, do mesmo modo que anteriormente citado, apesar de haver diferença entre os tratamentos de sementes aos 14 e aos 21 dias, essas foram bastantes próximas, tanto que o índice de velocidade de emergência foi semelhante para todos os tratamentos.

O tratamento de sementes com recobrimento apresentou diferença significativa, provavelmente, em função das sementes apresentarem elevada qualidade fisiológica e a inexistência de patógenos e pragas na fitomassa aérea podem justificar a ausência de efeito dos tratamentos de sementes com ralação aos demais tratamentos adotados.

Apesar da barreira física imposta a todos os tratamentos, via recobrimento de sementes (SAMPAIO e SAMPAIO, 1994), – em função dos materiais utilizados no revestimento das sementes dificultarem a penetração de oxigênio na semente e pela fina granulometria (SACHS et al., 1981; TONKIN, 1979) – Tonkin (1979), estudando o efeito do revestimento das sementes sobre o estabelecimento das plântulas de cenoura, cebola, alface e beterraba açucareira, concluiu que, com o uso de sementes recobertas, pode-se conseguir populações adequadas, com altas taxas de emergência.

Apenas aos sete dias não houve estratificação do número de plantas de acordo com a densidade de semeadura. Neste primeiro momento de avaliação, apenas na maior densidade de semeadura foi verificado o maior número de plantas. O modelo que representa a população de plantas em função da densidade de semeadura, com a fixação do intercepto em zero, mostrou-se linear com reduzido coeficiente de declividade. Aos 7 dias após a semeadura verificou-se aumento de apenas 0,16 plantas.m⁻¹ com o aumento de 1kg.ha⁻¹ de sementes. Todavia, duas semanas após a semeadura, já foi possível verificar diferenças quanto ao número de plantas entre as quatro diferentes densidades de semeadura testadas. A partir de duas semanas após a semeadura, a população de plantas se estabilizou, mantendo-se com valores muito semelhantes até o 21º dia. A densidade de semeadura de 4kg ha⁻¹; 6kg ha⁻¹ e 8kg ha⁻¹ resultaram em população de plantas de 51%; 67% e 82% do número de plantas verificadas na maior densidade de semeadura. Deste modo, verificaram-se lineares muito semelhantes e positivas, de população de plantas em função da densidade de semeadura, com elevado coeficiente de declividade tanto aos 14 quanto aos 21 dias após a semeadura (com intercepto fixado em zero).

Foram verificados aumentos na população de plantas de 4,85 e de 4,92 plantas.m⁻¹ para cada kg de sementes de trevo vermelho acrescido por unidade de área.

Não foi verificada a interação entre os fatores estudados para a forragem colhida (Tabela 2). Assim como foi verificada semelhança entre os tratamentos de sementes referente à população de plantas ao 14^o e ao 21^o dia após a semeadura, também não foram verificadas diferenças de forragem colhida entre os diferentes tratamentos impostos nas sementes.

Após a fase de estabelecimento, vários autores verificaram a manutenção do efeito positivo dos tratamentos de sementes – em especial para sementes condicionadas osmoticamente (CASEIRO, 2003) e tratadas com tiametoxam – resultados já verificados por esses autores nos primeiros dias após a semeadura. Isso ocorre, sobretudo, em função das vantagens obtidas nos momentos iniciais, o que gera maior competitividade dessas plantas ao longo do ciclo. Foram verificados, para a cultura da soja, efeitos positivos do tiametoxam na massa seca aérea, nas áreas foliar e radicular e na altura das plantas (TAVARES et al., 2007; TAVARES et al., 2008; PETRERE et al., 2008).

Resultados favoráveis também foram verificados para os cultivos de laranjeira e cafeeiro. Pereira et al., (2008), observaram aumento na área foliar, no número de folhas e área foliar por folha em mudas de laranjeira Valência e aumento de raízes em cafeeiro em aplicações na superfície do solo com tiametoxam.

No entanto, no atual estudo, os efeitos positivos do tratamento de sementes não foram verificados para a forragem colhida, possivelmente porque – assim como na fase anterior, ou seja, até 21 dias após a semeadura – não foram verificadas, visivelmente, incidências significativas de doenças e de pragas na área experimental. Além desse aspecto, à medida que avança o ciclo de crescimento das plantas, especialmente a partir do momento em que as plantas passam a fase autotrófica, o efeito do tratamento de sementes passa a perder importância, pois a dependência passa a ser muito maior do processo fotossintético que do tratamento efetuado na semente.

Do mesmo modo, o efeito da densidade de semeadura foi pouco pronunciado para a variável forragem colhida. Mesmo com menor número de plantas por área aos 21 dias após a semeadura (densidade de 4kg⁻¹), o trevo vermelho apresentou grande plasticidade fenotípica e capacidade compensatória produtiva, pois, a partir desta densidade de semeadura, foi possível colher quantidade de

fornagem semelhante as verificadas quando a sementeira foi 6 e 8kg de sementes ha^{-1} ; e com valores superiores a forragem colhida quando a densidade de sementeira foi de 10kg ha^{-1} por ocasião do primeiro corte; embora a colheita de forragem posterior tenha sido semelhante para as diferentes densidades de sementeira testadas. A menor competição pelos recursos ambientais, em especial o melhor ambiente luminoso, provavelmente, induziu a planta a uma maior ramificação e, por consequência, maior produção de forragem por planta a ponto de igualar ou, até mesmo, superar a quantidade de forragem colhida comparada a outros tratamentos com maiores densidades de sementeira e de plantas.

Formoso (2011) relata resultados semelhantes aos aqui reportados quanto à plasticidade fenotípica dessa planta para compensar diferentes densidades de sementeira. Esse autor, em trabalhos realizados no Uruguai, não verificou diferenças na produção de forragem de trevo vermelho quando testou, em dois locais distintos, densidades de sementeira entre 5 e 10kg ha^{-1} . Enquanto que, para a produção de sementes, esse mesmo autor também não verificou diferença no rendimento de sementes quando testou densidades de sementeira entre 5 e 15kg ha^{-1} , sementeiras em março e em junho, por dois anos consecutivos.

Conforme Board et al. (1990) e Board et al. (1992), reduções na densidade de sementeira resultam em melhor distribuição espacial das plantas, que reduz a competição por água, nutrientes e luz solar, aumentando a radiação interceptada e a produção de biomassa.

Estudos com diferentes densidades de sementeira de soja, também demonstram a alta capacidade desta fabacea em compensar menores densidades de plantas por área com maiores produções por planta e, assim, manter o mesmo rendimento de grãos por área (COPETTI, 2003; TOURINO et al., 2002; RUBIN, 1997; PIRES et al., 1998). Rambo et al. (2003) complementam que, assim como o verificado para a produção vegetal de trevo vermelho, a inexistência de resposta diferenciada para rendimento de grãos à variação da densidade de sementeira da soja está intimamente relacionada à plasticidade fenotípica que essa cultura apresenta.

Para poáceas como o arroz (SOUSA et al., 1995; RIEFFEL NETO et al., 2000) o trigo, a aveia e o sorgo (CARMI et al., 2006), também não foram verificados efeitos de densidades de sementeira para a produção de grãos. Ocorreu importante compensação produtiva das plantas, nesses casos, pela elevada capacidade de

perfilhamento destas espécies. Todavia, quando foram testadas diferentes densidades de semeadura para a cultura do milho, foram verificadas importantes respostas para o rendimento de grãos, já que é uma espécie de reduzido potencial de perfilhamento e, portanto, altamente dependente da densidade de semeadura (MELHORANÇA et al., 2007; VALÉRIO et al., 2008).

Nesse sentido, os resultados sugerem que a presença de 23 plantas por metro linear, entre duas e três semanas após a semeadura, seria o suficiente para que se tenha máxima colheita de forragem até o início do período reprodutivo do trevo vermelho.



Figura 5 - Número de plantas de trevo vermelho, cultivar Estanzuela 116 após a emergência aos 7 (A) e 21 dias (B).

Fonte: Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.

Tabela 2 – Produção de matéria seca de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) cultivar Estanzuela 116, no primeiro e segundo corte em quatro tratamentos de sementes e quatro densidades de semeadura. Embrapa Pecuária Sul, Bagé/RS, 2013.

	MV 1º corte	MV 2º corte	MS 1º corte	MS 2º corte
	Kg ha ⁻¹	Kg ha ⁻¹	Kg ha ⁻¹	Kg ha ⁻¹
Tratamento (T)				
Recoberto	5.427,00 a	4.008,00 a	700,60 a	477,70 a
Condicionamento osmótico	5.168,00 a	5.098,90 a	698,60 a	647,70 a
Fungicida + inseticida	5.463,60 a	5.547,00 a	703,40 a	680,30 a
Completo	5.259,00 a	4.619,10 a	686,70 a	587,00 a
Densidade de Semeadura (D)				
4 kg ha ⁻¹	6.516,20 a	3.940,00 a	835,00 a	473,10 a
6 kg ha ⁻¹	5.199,30 ab	4.004,40 a	697,40 ab	507,70 a
8 kg ha ⁻¹	4.992,50 ab	5.000,00 a	686,00 ab	643,10 a
10 kg ha ⁻¹	4.609,50 b	6.328,60 a	590,90 b	768,80 a
ANOVA				
T X D	NS	NS	NS	NS
F	0,71	0,64	0,72	0,73
CV (%)	37,63	65,69	34,97	61,85

Valores com letras iguais na mesma coluna não diferem (P<0,05) pelo teste de DMS.

MV, Matéria verde.

MS, Matéria seca.

NS, Não significativo ao nível de 0,05 de probabilidade.

5 CONCLUSÃO

O tratamento de sementes de trevo vermelho afeta apenas os momentos iniciais da emergência a campo, porém, não afeta a produtividade de forragem da cultura.

A densidade de semeadura de 4kg ha^{-1} é suficiente para que se tenha as maiores colheitas de forragem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. A. **Forrageiras para ceifa**. Porto Alegre: Sulina, 1971. 255 p.

ASSMANN, A. L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 37-44, 2004.

ÁVILA, C. J.; BOTTON, M. **Aplicação de inseticidas no solo**. Piracicaba: Fealq, 2000. 64 p.

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. **Southern forages**. Lawrenceville, Georgia: International Plant Nutrition Institute (IPNI), 4. ed. 2007. 322 p.

BASELGA, J.E. Remolacha azucarera: nuevas técnicas de cultivo. In: Symposium Nacional de Semillas, 3., 1991, Sevilla. **Anais...**: Sevilla, p. 93-100, 1991.

BAUDET, L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. **Seed News**, v.8, n.1, p. 20-23, 2004. Disponível em:<<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed81/artigocapa81.shtml>>. Acesso em: 27 mai. 2014.

BITTENCOURT, S. R. M.; FERNANDES, M. A.; RIBEIRO, M. C.; VIEIRA, R. D. Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n.2, p. 86-93, 2000.

BOARD, J.; HARVILLE, B. G.; SAXTON, A. Branch and dry weight in relation to yield increase in narrow-row soybean. **Agronomy Journal**, v. 82, p. 540-544, 1990.

BOARD, J.; KAMAL, M.; HARVILLE, B. G. Temporal importance of greater light interception to increased yield in narrow-row soybean. **Agronomy Journal**, v. 84, p. 575-544, 1992.

BOLDRINI, I. L. **Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização Fisionômica e Problemática ocupacional**. Boletim do Instituto de Biociências, Porto Alegre, v. 10, p.1-37, 1997.

BORDERON, M. Enrobage et pelliculage: la semence habillée. **Cultivar**, Paris, v. 246, p. 77-78, 1989.

BRADFORD, K. J.; Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **HortScience**, Alexandria, v. 21, n. 5, p.1105-1112, 1986.

BRAY, C. M. Biochemical processes during the osmopriming of seeds. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (eds.). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, Inc., p. 767-789, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395 p.

BRIGANTE, G. P. Efeito de épocas de colheita e localização dos frutos na planta sobre a qualidade fisiológica das sementes do algodoeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 14, n. 2, p. 135-140, 1992.

BUENO, A. F.; SALES, J. F.; BUENO, R. C. O. F. et al. Efeito do tratamento de sementes com inseticidas no controle de pragas iniciais e na qualidade fisiológica das sementes em girassol. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 49-56, 2010.

BUZZERIO, N. F. Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, p. 56, 2010. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v20n3/minicurso03.pdf>> Acesso em: 27 mai. 2014.

CADISCH, G.; SCHUNKE, R. M.; GILLER, K. E. Nitrogen cycling in a pure grasspasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, Saint Lucia, v. 28, n. 1, p. 43-52, 1994.

CARÁMBULA, M. **Pasturas y forrajes**: manejo, persistencia y renovación de pasturas. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur, v.3, 2004, 413 p.

ÇARPICI, E. B.; ÇELOK, N.; BAYRAM, G. Yield and quality of forage maize as influenced by plant density and nitrogen rate. **Turkish Journal of Field Crops**, v. 15, n. 2, p. 128-132, 2010.

CARMI, A.; AHARONI, Y.; EDELSTEIN, M.; UMIEL, N.; HAGILADI, A.; YOSEF, E.; NIKBACHAT, M.; ZENOU, A.; MIRON, J. Effects of irrigation and plant density on yield, composition and in vitro digestibility of a new forage sorghum variety, Tal, at two maturity stages. **Animal Feed Science and Technology**, v. 131, p. 120–132, 2006.

CARVALHO, L. F. et al. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 22, n.1, p. 185-192, 2000.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

CASEIRO, R. F. **Métodos para o condicionamento fisiológico de sementes de cebola e influência da secagem e armazenamento**. 2003. 109f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola de Agricultura Luiz de Queiroz (USP-ESALQ), Piracicaba. 2003.

CASTRO, P. R. C. et al. Análise da atividade reguladora de crescimento vegetal de thiametoxam através de biotestes. **Revista UEPG**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 25-29, 2007.

CATANEO, A. C. **Ação do thiametoxam sobre a germinação de sementes de soja: enzimas envolvidas na mobilização de reservas e na proteção contra situações de estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio)**. Thiametoxam: uma revolução na agricultura. São Paulo: 2008. 258 p.

CAVALCANTE FILHO, F. N. **Revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick e *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf**. 74f, 2010. Tese (Doutorado em Tecnologia Pós-colheita) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP.

CECCON, G.; SACOMAN, A.; MATOSO, A. et al. **Consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis* em lavouras de agricultores**. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 48), 2008. 29 p.

CONZTANZI, A. R. Alimentação e produção da pecuária nos Campos de Cima da Serra. In: FEDERACITE. **Cadeias Forrageiras Regionais**. Porto Alegre: Caramuru, p. 133-159, 1995.

COPETTI, E. **Plantadoras**: Distribuição de sementes. Cultivar Máquinas, Pelotas, v.18, p.14-17, 2003.

CORASPE, H. M. Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 50, n. 3, p. 349-354, 1993.

COSTA, N. de L. **Bioestimulante como fator de produtividade da cana-de-açúcar**. 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/878849>>. Acesso em: 27 mai. 2014.

CRUSIUS, A. F.; et al. Avaliação da variabilidade de características agronômicas de uma população de trevo vermelho. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 293-301, 1999.

DALL'AGNOL, M.; et al. Produção de Forragem de Capim elefante sob Clima Frio. Curva de crescimento e Valor Nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1110-1117, 2004.

DAN, L. G. M. et al. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 45-51, 2012.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L. et al. Qualidade fisiológica de semente de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p.131-139, 2010.

DELOUCHE, J. C. & BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seeds lots. **Seed Science & Technology**, Zürich, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.

DONI FILHO, L. Semeadura de precisão: a falta de uma solução definitiva. **Seminários de Olericultura**, Viçosa, v. 2, p. 412-435, 1980.

DUMONT, J. C.; LANUZA, F. Producción y evolución en una pastura de trebol rosado (*Trifolium pratense* L.). **Agricultura Técnica**, Santiago, v. 49, n. 2, p. 85-91, 1989.

DURAN, J. M. Pre-acondicionamiento y recubrimiento de semillas hortícolas. **Agricultura**, Madrid. n. 679, p. 128-131, 1989.

DUTRA, G. M.; MAIA, M. S.; OLIVEIRA, J. C. P. Efeito de época e densidade de semeadura na produção de matéria seca de *Adesmia latifolia* no ano de estabelecimento. In: REUNIÃO DO CORPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17, 1998, Lages, SC. **Anais...** [Lages]: EPAGRI/UEDESC, 1998b. p. 123.

EDIE, B. Equipment: the full treatment. **Germination**, Winnipeg, v. 1, n. 5, p.12-15, 1997.

FERNANDEZ, E. I.; ALVAREZ, N. G. Baby corn production as affected by population density. **PAC- Research Journal**. v. 18 (1), p. 13-20, 1998.

FILHO, I. A. P.; CRUZ, J. C.; Plantio, espaçamento, densidade, quantidade de sementes. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sistema de Produção 1. Versão eletrônica, 6. ed. ISSN 1679-012X, Set. 2010.

FLECK, N. G.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; AGOSTINETTO, D.; RIZZARDI, M. A. Velocidade de estabelecimento em cultivares como característica para aumentar a habilidade competitiva com plantas concorrentes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 4, p. 635-640, 2003.

FONTANELI, R.S et al. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul brasileira**. Passo Fundo: Embrapa trigo, 2009. p. 340.

FONTANELI, R. S; BASSO, S. M. S. Cadeia forrageira para a o Planalto Médio. In: FEDERACITE. **Cadeias Forrageiras Regionais**. Porto Alegre: Caramuru, p.43-83, 1995.

FORMOSO, F. **Producción de semillas de especies forrajeras**. INIA. Montevideo. 2011, 234 p.

FREEZE, D. M.; BACON, R .K. Row-spacing and seeding rate effects on wheat yields in the Mid-South. **Journal of Production Agriculture**, v. 3, p. 345-348, 1990.

GARAGORRY; F. C. QUADROS; F. L. F. DE. TRAVI; M. R. L. BANDINELLI; D. G. FONTOURA JÚNIOR, J. A. E MARTINS; C. E. N. **Produção animal em pastagem natural e pastagem sobre-semeada com espécies de estação fria com e sem o uso de glyphosate**. Acta Sci. Anim. Sci. Maringa, v. 30, n. 2, p. 127-134, 2008.

GASPARIN e CRUZ-SILVA. **Efeito de fungicida e inseticida na germinação e desenvolvimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Ciencias_Biologicas_Bacharelado/EFEITO_DE_FUNGICIDA_E_INSETICIDA_NA_GERMINA%C3%87AO_E_DESENVOLVIMENTO_DA_SOJA.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

GAZZONI, D. L., et al. **Thiametoxam: uma revolução na agricultura**. São Paulo, 2008. 258 p.

GIÚDICE, M. P. et al. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja submetidas ao condicionamento osmótico em diferentes temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 2, p.16-24, abr./jun, 1998.

HENNING, A. A.; NETO, F. B. J.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LORINI, I. **Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”**. ISSN 2176-2864. Londrina: Embrapa Soja, 2010.

HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B. Determinações de raças fisiológicas e fontes de resistências ao míldio do girassol. In: IV Reunião Nacional De Pesquisa Do Girassol. 1984. **Anais...** Londrina, p. 50-51, 1984.

HENRIKSEN, K. Seed type and sowing techniques for onion. **Horticultural Abstract**, Arlesv, v. 57, n. 4, 1987. p. 263.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; GULLIVER, R. L. Accelerated germination by osmotic seed treatment. **Nature**, London, v. 246, n. 5427, p. 42-44, 1973.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; TURNER, I. J. Invigoration of seeds? **Seed Science and Tecnology**, Zurich, v. 3, n. 3/4, p. 881-888, 1975.

HOLEN, D. L.; BRUCKNER, P. L.; MARTIN, J. M.; CARLSON, G. R.; WICHMAN, D. M.; BERG, J. E. Response of winter wheat to simulated stand reduction. **Agronomy Journal**, v. 93, p. 364-370, 2001.

JACQUES, A. V. A.; SAIBRO, J. C.; LOBATO, J. F. et al. Sistema de produção de forragem para Depressão Central/RS. In: FEDERACITE. **Cadeias Forrageiras Regionais**. Porto Alegre: Caramuru, p.13-28. 1995.

JAHANZAD, E.; JORAT, M.; MOGHADAM, H.; SADEGHPOUR, A.; CHIACHI, M.; DASHTAKI, M. Response of a new and a commonly grown forage sorghum cultivar to limited irrigation and planting density. **Agricultural Water Management**, v. 117, p. 62-69, 2013.

JURUMAYAN, M. A.; BADOS, D. P. Young cob corn production as influenced by planting na detasseling. **Philippines Agriculturist** v. 75 (1-2). p. 47-51. 1993.

KHAN, A. A. Preplant physiological seed conditions. **Horticultural Reviews**, Westport, v. 13, p. 131-181, 1992.

KIKUTI, A.L.P. **Avaliação do potencial fisiológico, métodos de condicionamento e desempenho de sementes de couve-flor (*Brassica- oleracea* L. var. *botrytis*) durante o armazenamento e em campo**. 2006, 155f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, D. R.; FRANÇA NETO, J. B. (ed.). **Vigor de sementes conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.

LAIDLAW, A. S.; FRAME, J. Maximising the use of the legume in grassland systems. Proceedings of the 12th General Meeting of the European Grassland Federation, Dublin, Ireland. **Proceedings...**Irish Grassland Association, Belclare, p. 199-203, 1988.

LANINI, W. T. et al. Sub clovers as living mulches for managing weeds in vegetables. **California Agriculture**, Berkeley, v. 43, n. 1, p. 25-27, 1989.

LOPES, M. L. et al. Condicionamento fisiológico de sementes de cenoura e pimentão. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 17, n. 3, p. 296-302, 2011.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: MEC-ESAL-FAEPE, 1988. 405p.

MAIA, M. S.; PRIMO, A. T. Cadeia forrageira para a Região sul. In: FEDERACITE. **Cadeias Forrageiras Regionais**. Porto Alegre: Caramuru, p.106-132. 1995.

MARCOS FILHO, J. KIKUTI, A. L. P. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p.165-169, 2008.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARINI, N.; TUNES, L. M.; SILVA, J. I.; MORAES, D. M.; OLIVO, F.; CANTOS, A. A. Efeito do fungicida Carboxim Tiram na qualidade fisiológica de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 1, p. 17-22, 2011.

MARTINS, G. M.; TOSCANO, L. C.; TOMQUELSKI, G. V.; MARUYAMA, W. I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta do cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 170-174, 2009.

MELHORANÇA, A. L., et al. Cultivo do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sistema de Produção 1. Versão eletrônica, 6. ed. ISSN 1679-012X, set. 2010.

MENTEN, O. J. Tratamento de sementes no Brasil. **Revista Seed News**, Pelotas, v. 1, n. 5, p. 30-32, 2005.

MENTEN, O. J.; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, p. 52-53, 2010. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v20n3/minicurso03.pdf>> Acesso em: 27 mai. 2014.

MERKENSCHLAGER, F. Migration and distribution of red clover in Europe. **HerbaryReview**. v. 2, p. 88-92, 1934.

MERTZ, L. M. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 13-18, 2009.

NASCIMENTO, W .M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília,v. 16, n. 2, p.106-109, 1998.

NASCIMENTO, W.; SILVA, J.; MARTON, L. Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. **Informativo ABRATES**. Londrina, v. 3, n. 3, 1993. p. 47.

NETO, D. D; DARIO, G. J. A.; JÚNIOR, V. A. P. V.; MANFRON, P. A.; MARTIN, T. N.; PESKE, S. Cresce a percepção do valor da semente. **Revista Seeds News**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 8-9, 2007.

OLIVEIRA, J. C. P. ; MORAES, C. O. C. Cadeia forrageira para a Região da campanha. In: FEDERACITE. **Cadeias Forrageiras Regionais**. Porto Alegre: Caramuru, p. 29-42, 1995.

OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, p. 578-585, 1986.

OLIVEIRA, R. C.; SIQUEIRA, P. R. B.; OLIVEIRA, J. C. P.; WEBER, L, C.; PEDROSO, C. E. S. Tratamento de sementes de trevo vermelho com fungicida, inseticida e condicionamento osmótico. Pelotas. **Anais...UFPel**, Congresso de Iniciação Científica, 2013.

OZTURK, A. et al. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 192, p. 10-16, 2006.

PAIM, N.R. Manejo de leguminosas de clima temperado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.341-358, 1988.

PARERA, C.A.; CANTLIFFE, D.J. Presowing seed priming. **Horticultural Reviews**, New York, v. 16, p. 109-141, 1994.

PEREIRA. A. F; NETO. S. P. S; SOUSA T. R; GONSALVES. R. N; FARIA. A. R; FREITAS. R. J; CASSIANO. M. V. P; ROMÃO. L . G .F. **Avaliação de populações de plantas de híbridos de milho safrinha na região de Ipameri, sudeste de Goiás, em 2013**. In: XII SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 2013.

PEREIRA, M. A.; CAMARGO E CASTRO, P. R.; ARAMAKI, P. **Efeitos fisiológicos de thiametoxam na área foliar e número de folhas de mudas de laranjeira ‘valência’**. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura; 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture - 12 a 17 de Outubro de 2008 - Centro de Convenções – Vitória/ES.

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E.E.G.; CRUZ, J.C. **Minimilho**: efeito de densidade de plantio e cultivares na produção e em algumas características da planta de milho. In: Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 1998a. 6 p. (EMBRAPA – CNPMS. Pesquisa em Andamento, 23).

PEREZ, A. Influencia de la densidad y la distancia de siembra sobre la producción de semillas de *Stylosanthes guianensis*. **Pastos y Forrajes**, v. 17, n. 3, p. 207-215, 1994.

PÉREZ, A.; PÉREZ, G. Influencia de la densidad y la distancia de siembra sobre la producción de semillas de *Teramnus labialis*. **Pastos y Forrajes**, v. 17, n. 1, p. 27-34, 1994.

PÉREZ, A.; REYES, M. Influencia de la densidad de siembra sobre la producción de semillas de *Vigna unguiculata*. **Pastos y Forrajes**, v. 14, n. 3, p. 219-225, 1991.

PESKE, F. B.; NOVENBRE, A. D. L. C. Condicionamento fisiológico de sementes de milheto. **Revista brasileira de sementes**, Lavras, v. 32, n. 4, p.132-142, jul./ago. 2010.

PETRETE, V. G.; PETRETE, C.; FIORIN, J. E.; SILVA, M. T. B. Efeito de tiametoxam sobre a soja em solo argiloso na presença ou ausência de adubo e calcário. In: GAZZONI, D.L. (Coord.). **Tiametoxam**: uma revolução na agricultura brasileira. São Paulo: Vozes, p. 242-248, 2008.

PINHO, E. V. R. V.; CAVARIANI, C.; ALEXANDRE, A. D.; MENTEN, J. O. M.; MORAES, M. H. D. Efeitos do tratamento fungicida sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L.) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 23-28, 1995.

PINTO, N. F. J. A. Tratamento de sorgo visando o controle de fungos do solo e associados às sementes. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 24, n. 1, p. 26-29, 1998.

PIRES, J. L.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 183-188, 1998.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289p.

POTAFOS. **Como a planta de soja se desenvolve**. Piracicaba: Potafós, 1997. 21p. (Arquivo do Agrônomo, nº 11)

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, 2003.

REIS, J. C. L. **Origem e características de novos trevos adaptados ao Sul do Brasil** -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 184). 2007. 27 p.

REIS, J. C. L. **Pastagens em Terras Baixas**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, (EMBRAPA-CPACT. Circular Técnica, 7), 1998. 35p.

REIS, R. A.; FONTANELI, R. S. Melhoramento de pastagens através de introdução de forrageiras de inverno visando maximizar o uso do solo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS. 2000, Lavras. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, p. 237-271, 2000.

RIEFFEL NETO, S. R.; SILVA, P. R. F.; MENEZES, V. G.; MARIOT, C. H. P. Resposta de arroz irrigado ao arranjo de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 12, p. 2383-2390, 2000.

RINCKER, C. M.; RAMPTON, H. H. Seed production. Taylor, J.L. (ed.) **Clover Science and Technology**. ASA/CSSA/SSSA, Madison, Wisconsin, p. 417-443, 1985.

ROOS, E.E.; MOORE III, F.D. Effect of seed coating on performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 106, p. 385-389, 1981.

ROSO, D. et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 240-248, 2009.

ROSSETTO, C. A. V.; NOVENBRE, A. D. C.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R.; NAKAGAWA, J. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato, na qualidade fisiológica e do teor de água inicial das sementes de soja no processo de germinação. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 54, n. 1/2, p. 97-105, fev. 1997.

RUBIN, S. de A.L. Comportamento da cultivar "FEPAGRO-RS 10" em seis densidades de semeadura no planalto médio riograndense. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 25, 1997, Passo Fundo, RS. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA, 1997. p.187.

SACHS, M; CANTLIFFE, D.J.; NELL, T.A. Germination of clay-coated sweet pepper seeds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 106, p. 385-389, 1981.

SAMPAIO, T.; SAMPAIO, N. Recobrimento de Sementes. **Informativo ABRATES**. Londrina, v. 4, n. 3, p. 20-52, 1994.

SANTOS, F. C. et al. Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.3, p.69-78, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n3/v32n3a08.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2014. doi: 10.1590/S0101-31222010000300008.

SANTOS, M. C. A. et al. Condicionamento osmótico de sementes. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 1-6, 2008.

SANTOS, H. P. dos; 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.

SARRANTONIO, M. Opportunities and challenges for the inclusion of soil-improving crops in vegetable production systems. **HortScience**, Alexandria v.27, p.754-758, 1992.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; VOSS, M.; JACQUES, A. V. A. **Nodulação e fixação biológica de nitrogênio de *Adesmia latifolia* e *Lotus corniculatus* em vasos de Leonard**. *Rev. Bras. Zootec.* [online]. 2001, v. 30, n. 3, pp. 687-693. ISSN 1516-3598. doi: 10.1590/S1516-35982001000300012.

SCHIMIDT, P. Pelleted seed in ornamental plant growing, three to ten seeds per pellet: direct sowing in ready to market units. **Horticultural Abstracts**, New York, v. 52, 1982. p. 534.

SILVA, M.M.; SILVA, T.R.B. Qualidade fisiológica de sementes de milho em função do tratamento com inseticidas. **Cultivando o Saber**. Cascavel, v. 2, n. 1, p. 91-98, 2009. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/graduacao/agronomia/csvolume2/11.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2014.

SILVA, M. T. B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Seed News**, Pelotas, n. 5 (maio/junho), p.26-27, 1998.

SILVA, J. B. C. et al. Desempenho de sementes peletizadas de alface em função do material cimentante e da temperatura de secagem dos péletes. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 67-70, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n1/14420.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2011. doi: 10.1590/S0102-0562002000100013.

SILVA, J. B. C. **Avaliação de métodos e materiais para peletização de sementes**. 1997. 127 p. (Tese doutorado), Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 1997.

SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G.; REZERA, F. Resposta de híbridos de milho irrigado à densidade de plantas em três épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 4, p. 585-592, 1999.

SMITH, RR.; TAYLOR, N.L.; BOWLEY, S.R. Red clover. In: TAYLOR, N.L. (Ed.) **Clover science and technology**. Madison: ASA, p.457-470, 1985.

SMITH, D. Red Clover. In: SMITH, R. R. (Ed.) **Forage Management in the North**. Dubeque: Brown Book, p. 103-115, 1975.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400p.

SOUSA, R. O.; GOMES, A. S.; MARTINS, J. F. S.; PEÑA, Y. A. Densidade de semeadura e espaçamento entre linhas para arroz irrigado no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 69-74, 1995.

SPARKES, D. L.; HOLME, S. J.; GAJU, O. Does light quality initiate tiller death in wheat? **European Journal of Agronomy**, v. 24, p. 212-217, 2006.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 220p.

TANAKA, M. A. S.; PAOLINELLI, G. P. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão produzidas em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, p. 71-78, jan./fev. 1984.

TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; RIBEIRO, R. V.; ARAMAKI, P. H. **Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiametoxam no tratamento de sementes de soja**. Thiametoxam: uma revolução na agricultura. São Paulo, 2008. 258p.

TAVARES, S. et al. Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiametoxam no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 82, n. 1, p. 47-54, 2007.

TAYLOR, N. L.; QUESENBERRY, K. H. **Red clover science**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. 226p.

TAYLOR, N.L.; SMITH, R.R. Red Clover. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Eds.). **Forages: An introduction to grassland agriculture**. Volume I, 5. ed., p. 217-236, 1995.

THAKUR, D. R.; SHARMA, V. Effect of varieties rates of nitrogen and its schedule of application in baby corn (*Zea mays* L.). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v. 62, n. 2, p. 93-95. 1999.

THAKUR, D. R.; SHARMA, V. Effect of planting geometry on babycorn yield in hybrid and composite cultivars of maize (*Zea mays* L.). **Indian Journal of Agricultural Sciences**. New Delhi, v. 70, n. 4, p. 246-247. 2000.

TONKIN, J.H.B. Pelleting and other pre-sowing treatments. In: THOMPSON, J.R. (Ed.) **Advances in research and technology of seeds**, part 9. Wageningen: ISTA, p. 95-97, 1984.

TONKIN, J.H.B. Pelleting and other presowing treatments. **Advances in Seed Technology**, v. 4, p. 84-105, 1979.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.8, 2002.

VARIER, A.; VARI, A. K. DADLANI, M. The subcellular basis of seed priming. **Current Science, Columbus**, v. 99, n. 4, p.450-456, aug. 2010.

VIDOR, M. A.; JACQUES, A. V. Comportamento de uma pastagem sobre-semeada com leguminosas de estação fria e avaliada sob condições de corte e pastejo. 1. Disponibilidade de matéria seca, matéria orgânica digestível e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 267-271, 1998.

WILES, L. J. et al. Analyzing competition between a living mulch and a vegetable crop in an interplanting system. **Journal of the American Society for Horticulture Science Journal**, Alexandria, v. 114, p. 1029-1034, 1989.

ZAGONEL, J.; VENANCIO, W.S.; KUNZ, R.P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidades de plantas com e sem regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1. **Ciência Rural**, v. 32, p. 25-29, 2002.

ANEXO

VITA

Paulo Ricardo Baier Siqueira é filho de Paulo Ricardo Ebert Siqueira e Maria Brigitte Baier Siqueira. Nasceu em 11 de Agosto de 1990, no Município de Bagé, Rio Grande do Sul. Formou-se em técnico em agropecuária pelo Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG) no ano de 2007. No ano de 2008, ingressou no curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), graduando-se como Engenheiro Agrônomo, em 2012. No período entre 2008 e 2009, desenvolveu atividades como estagiário na área de plantas daninhas no Centro de Herbologia (CEHERB/UFPel) e, no período de 2009 a 2012, realizou atividades de estagiário no controle de pragas e seletividade de insetos no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP/UFPel) como bolsista de Iniciação Científica (CNPq), atuando no Departamento de Fitossanidade. Em 2013, iniciou o Curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, no Capão do Leão/RS.