

**KARLA KATY BELIZÁRIO**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE  
SEMENTES DE TREVO-VERMELHO (*Trifolium pratense* L.) NA  
REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Cileide Maria Medeiros Coelho.

**LAGES  
2016**

Belizário, Karla Katy

Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de *Trifolium pratense* na região serrana de Santa Catarina / Karla Katy Belizário. - Lages, 2016.

42 p. : il. ; 21 cm

Orientador: Cileide Maria Medeiros

Coelho

Inclui bibliografia

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2016.

1. Vigor 2. Leguminosa forrageira 3. Envelhecimento acelerado. I. Belizário, Karla Katy. II. Coelho, Cileide Maria Medeiros. III. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. IV. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de *Trifolium pratense* na região serrana de Santa Catarina.

**KARLA KATY BELIZÁRIO**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE  
SEMENTES DE TREVO-VERMELHO (*Trifolium pratense* L.) NA  
REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

**Banca Examinadora**

Orientador: \_\_\_\_\_  
Professora Dra. Cileide Maria Medeiros Coelho  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membro: \_\_\_\_\_  
Professora Dra. Luciana Magda de Oliveira  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membro: \_\_\_\_\_  
Eng. Agr. Dr. Nelson Eduardo Prestes  
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural  
de Santa Catarina- Epagri

**Lages/SC, 08 de Julho de 2016**



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e Nossa Senhora Aparecida, que me norteiam a vida, e me ajudam a vencer os obstáculos.

A minha família, pela confiança e carinho que sempre tiveram por mim.

A professora Cileide Maria Medeiros Coelho pela orientação.

Aos meus amigos queridos, Giselle Regina Rodolfo, Paola Camargo, Vanderléia Mathias, Carolina Delgado Bittencourt, Natalia Carolina Moraes Ehrhardt-Brocardo, Camila Segalla, Diego Medeiros Gindri, Isaac Heberle, Abelino Anacleto de Souza Júnior, Adriele Brümmer, Karen Vieira Alves, Bruno Medeiros Coelho, Alberto Oliboni, Genesio Diego Deretti.

Aos membros da banca, Luciana Magda de Oliveira e Nelson Eduardo Prestes pela disponibilidade e empenho em participar.

A empresa PGW sementes pelo apoio a pesquisa, representada por Homero de Boni Júnior e Jorge Alza.

A UDESC pela qualidade do ensino e a FAPESC pelo apoio financeiro.



## RESUMO

O sucesso no estabelecimento da pastagem, assim como a produção e armazenamento das sementes depende da qualidade fisiológica destas. O objetivo do trabalho foi verificar a qualidade fisiológica e a produtividade de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quinquelli e Estanduela 116, semeadas a campo em dois ambientes (1 e 2) da região serrana de Santa Catarina nas safras 2014/2015 e 2015/2016. As sementes da safra 2014/2015 foram semeadas em épocas diferentes (19/05/2014 e 12/06/2014) e foram comparadas com sementes provenientes do Rio Grande do Sul colhidas da safra 2013/2014 e as sementes da safra 2015/2016 foram semeadas em uma única época (18/05/2015) e foram comparadas com as sementes colhidas na safra 2014/2015. Para avaliar a germinação colocou-se as sementes em câmara de germinação a 20°C por um período de 10 dias. A determinação do vigor foi estimada através do teste de envelhecimento acelerado com solução salina (42°C; 48 h em câmara de envelhecimento) e comprimento de plântulas (medidas em cm com paquímetro universal). A produtividade foi estabelecida pela colheita de todas as inflorescências maduras da área útil de 3 m<sup>2</sup> por repetição, sendo 4 repetições por cultivar e o resultado foi expresso em kg ha<sup>-1</sup>. Com relação ao vigor pelo teste de envelhecimento acelerado, observou-se redução para a cultivar Estanduela 116 no ambiente 2. A produtividade das sementes foi maior para a cultivar Estanduela 116 independente do ambiente e da safra, destacando-se ainda esta cultivar no ambiente 1 da primeira safra, com 304,84 kg/ha. A cultivar Estanduela 116, para produção de sementes, mostrou-se mais promissora para a região Serrana de Santa Catarina.

**Palavras-chave-** Vigor, Leguminosa forrageira, Envelhecimento acelerado.





## ABSTRACT

The success in the establishment, production and storage of seeds depends on the physiological quality. The objective was evaluate the physiological quality and red clover seed yield of cultivars and Quiniquelli and Estanzuela 116, sown in two locations in the mountainous region of Santa Catarina State in 2014/2015 and 2015/2016 seasons. The seeds of the crop 2014/2015 were compared with seeds from Rio Grande do Sul crop harvested in the 2013/2014 and 2015/2016 crop seeds were compared with seeds harvested in the 2014/2015 crop. To assess the viability of the seeds was carried out the germination test (20°C, 10 days in germination chamber). The physiological quality was estimate by the accelerated aging test with saline (42°C, 48 h aging chamber) and seedling length (measured in cm with universal caliper). Productivity was established by harvest all mature inflorescences of the floor area of 3 m<sup>2</sup> per repetition, 4 replicates per cultivar and the result was expressed in kg.ha. Regarding the effect the accelerated aging test, there was a reduction of 78% to 116 Estanzuela cultivate the environment 2. The productivity of seeds was higher for cultivar Estanzuela 116 independent environmental and crop, highlighting yet this cultivar in the first crop environment 1 with 304.84 kg / ha. The cultivar Estanzuela 116 was more promising for serrana region of Santa Catarina State.

**Key- words** - Vigor, forage legumes, accelerated aging.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- (1A) Planta completa de ( <i>Trifolium pratense</i> L.) (1) flor; (2) estame; (3) pistilo; (4) cálice; (5) vagem; (6) semente. Fonte: Pinterest (Botanical illustration, Österreich und der Schweiz); (2A) cálice; (2B) vagens; (2C) sementes. Fonte: Produção da própria autora. 2015.....	28
Figura 2- Estádios da floração de trevo-vermelho, desde a floração inicial até o ponto de colheita das sementes. Fonte: Produção da própria autora. 2015. ....	29
Figura 3- Sementes de trevo-vermelho com diferentes graus de maturação, (1) alto teor de água, semente verde; (2) amarelo claro; (3) amarelo escuro; (4 e 5) marrom escuro indicativo do ponto de colheita. Fonte: produção da própria autora, 2015. ....	30
Figura 4- Temperatura e precipitação semanais durante o ciclo da cultura do trevo- vermelho no ano de 2014. (A). Lages, Santa Catarina. ....	41
Figura 5- Temperatura e precipitação semanais durante o ciclo da cultura do trevo- vermelho no ano de 2015. (B). Lages, Santa Catarina. ....	41
Figura 6- Vigor, comprimento e massa seca de plântula das cultivares de trevo-vermelho Quinquelli e Estanzuela 116, submetidas a diferentes tempos de condução do teste de envelhecimento acelerado em solução Salina. Lages, Santa Catarina. ....	62
Figura 7- Vigor, comprimento e massa seca de plântula das cultivares de trevo-vermelho Quinquelli e Estanzuela 116, submetidas a diferentes tempos na condução do teste de	



envelhecimento acelerado em solução aquosa. Lages, Santa Catarina.	
.....	63



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Condição do solo nos ambientes de cultivo 1 e 2. Lages, Santa Catarina. ....	40
Tabela 2- Quadrados médios para as variáveis germinação (G), vigor pelo envelhecimento acelerado (EA) e comprimento de plântula (CP) das sementes de ambas as safras (2013/2014) e (2014/2015) e produtividade de sementes da safra (2014/2015). ....	45
Tabela 3- Germinação e vigor pelo teste do envelhecimento acelerado de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quinquelli e Estandzuela 116 das safras 2013/2014 com origem no Rio Grande do Sul e 2014/2015 produzidas em Lages, Santa Catarina.....	46
Tabela 4- Produtividade, germinação e vigor, pelo teste do envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas, de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quinquelli (Q) e Estandzuela 116 (E) na safra 2014/ 2015. Lages, Santa Catarina. ....	47
Tabela 5- Quadrados médios dos caracteres germinação (G), vigor pelo envelhecimento acelerado (EA), e produtividade das sementes de trevo-vermelho da safra 2015/2016. Lages, Santa Catarina. ....	49
Tabela 6- Produtividade, porcentagem de germinação e porcentagem de vigor pelo teste do envelhecimento acelerado e comprimento de plântula de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quinquelli (Q) e Estandzuela (E) 116 colhidas nas safras 2015/2016 e 2014/2015. Lages, Santa Catarina.....	49
Tabela 7- Produtividade, germinação e vigor pelo teste do envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas de sementes de trevo-vermelho cultivares Quinquelli (Q) e Estandzuela 116 (E) safra 2015/2016. Lages, Santa Catarina. ....	50





Tabela 8- Quadrados médios dos caracteres envelhecimento acelerado (EA), comprimento de plântula (CP) e massa seca (MS) de sementes e plântulas de trevo-vermelho. Lages, Santa Catarina. .... 59



## SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO GERAL .....	23
2-REVISÃO DA LITERATURA .....	25
2.1– TREVO-VERMELHO ( <i>Trifolium pratense</i> L.) .....	25
2.1.1- ORIGEM.....	25
2.1.2- DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E FASES DO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E SEMENTE .....	27
2.1.3- EXIGÊNCIAS DE SOLO E CLIMA PARA O CULTIVO	31
2.1.4 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA PARA A REGIÃO SUL DO BRASIL .....	33
2.1.5 - LIMITAÇÃO DO USO DO TREVO-VERMELHO COMO FORRAGEM.....	35
3- PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ( <i>Trifolium pratense</i> L.) NO SUL DO BRASIL NAS SAFRAS 2014/2015 E 2015/2016. ....	38
3.1- INTRODUÇÃO ESPECÍFICA.....	34
2- RESUMO .....	38
3.3- ABSTRACT .....	39
3.4- MATERIAL E MÉTODOS .....	39
3.5- RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	44
3.5.1- Primeira safra 2014/2015 .....	44
3.5.2- Segunda safra 2015/2016 .....	49



3.6- CONCLUSÃO .....	52
3.7- CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	52
4-APÊNDICE.....	53
4.1- TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO COM SOLUÇÃO SALINA PARA DETERMINAR VIGOR EM SEMENTES DE TREVO VERMELHO.....	53
4.1.1- RESUMO .....	53
4.1.2- ABSTRACT .....	54
4.1.3- INTRODUÇÃO .....	54
4.1.4- MATERIAL E MÉTODOS .....	57
4.1.5- RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	59
4.1.6- CONCLUSÃO .....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72



## 1 – INTRODUÇÃO GERAL

Apesar da baixa produtividade, a pecuária de corte é a atividade socioeconômica mais importante da região serrana de Santa Catarina e está presente em quase todas as propriedades, além de ser parte da história da região (MONTEIRO e PEDACINO, 2005). A escassez na oferta de forragem para o rebanho no inverno é um dos problemas mais sérios enfrentados pelos pecuaristas da região Sul.

As baixas temperaturas e as geadas, comuns nessa estação do ano, prejudicam o crescimento das pastagens naturais e das pastagens que são cultivadas no verão, diminuindo drasticamente a produção de matéria seca (MS), que passa de 800kg ha<sup>-1</sup> no mês de fevereiro para 300kg ha<sup>-1</sup> no mês de julho (SALOMONI et al., 1994). A introdução de espécies forrageiras de estação fria na pastagem natural visa a combinar os picos de produção de (MS) que são atingidos em diferentes épocas, de acordo com a espécie, resultando no aumento da produção e do período de utilização da pastagem e melhoria da qualidade da forragem ofertada (MOREIRA, 2006). O trevo-vermelho é uma leguminosa forrageira bienal de estação fria que apresenta bom potencial para isso, além de ótima produção de (MS), alta ressemeadura natural e elevada qualidade de forragem, sendo indicado para complementar a dieta dos animais durante a estação fria do ano no Sul do Brasil (MONTARDO et al., 2003).

A introdução de espécies forrageiras nas pastagens naturais é feita por meio de sementes e para que haja rápido estabelecimento é necessário utilizar sementes de procedência conhecida e de boa qualidade fisiológica. A qualidade fisiológica da semente é determinada por meio do seu potencial de germinação e vigor. O vigor é o resultado da conjugação de todos os atributos da semente que permitam a obtenção de um

adequado estande sob condições favoráveis e desfavoráveis de campo (PESKE et. al, 2003). Assim, é de fundamental importância avaliar a qualidade fisiológica das sementes de trevo-vermelho produzidas em uma região onde há demanda de sua utilização para o melhoramento das pastagens naturais.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi determinar a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quiniquelli e Estanzuela 116 em duas safras agrícolas.



## 2-REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1– TREVO-VERMELHO (*Trifolium pratense* L.)

#### 2.1.1- ORIGEM

O trevo vermelho é uma das cerca de 250 espécies do gênero *Trifolium*. Devido ao alto vigor de plântula, de fácil estabelecimento, crescimento rápido, e melhorias nas características do solo, tornou-se uma cultura muito importante em regiões temperadas da Europa, depois nos Estados Unidos e, finalmente, em todo o mundo (TAYLOR E QUESENBERRY, 1996).

Acredita-se que o trevo-vermelho tenha sua origem na Ásia e Sudeste da Europa, perto do mar Mediterrâneo, em um dos três grandes centros de diversificação do gênero. Esta leguminosa foi introduzida na Inglaterra e na Alemanha por volta de 1650 e levada para a América por colonizadores ingleses (MERKENSCHLAGER, 1926). De acordo com Merkenschlager (1926), o trevo-vermelho selvagem foi distribuído sobre grande parte da Europa Ocidental. Um grande número de raças regionais foram desenvolvidas e adaptadas em uma ampla variedade de áreas, unindo todas as zonas de clima úmido e climas áridos e, a partir do litoral para regiões continentais. No sul da Europa, o trevo-vermelho tornou-se uma planta de clima de montanha, principalmente em clima húmido.

Depois de um longo período como planta selvagem, o trevo-vermelho provavelmente tenha sido o primeiro a assumir o posto de uma planta cultivada na Espanha (MERKENSCHLAGER, 1926). Desde

então, ele foi introduzido e reintroduzido em todo o Norte da Europa.

Segundo Taylor e Quesenberry (1996), o trevo-vermelho foi cultivado na Europa no terceiro e quarto séculos, a primeira iniciativa de cultivo foi de Albertus Magnus no século XIII, foi registrado como sendo da Itália em 1550, de Flanders em 1566, da França em 1585, da Inglaterra em 1645, dos Estados Unidos em 1663 e da Rússia em 1776.

O trevo-vermelho já se espalhou pela maioria das regiões temperadas do mundo, do mar Mediterrâneo ao norte da Escandinávia e da ex-URSS, na maior parte da América do Norte e sul da Flórida, do Texas para o Canadá e Alaska. Da América do Sul para o norte do Chile e Argentina, para altitudes mais elevadas no Peru e México. Para Nova Zelândia e Austrália, do norte da China para o Japão (TAYLOR E QUESENBERRY, 1996) .

Após a sua primeira introdução na maioria dos países, a sua utilização foi inicialmente pelos agricultores, que aos poucos perceberam o seu valor.

De acordo com Weir (1926), os agricultores aboliram o pousio, e passaram a rotacionar o trevo-vermelho com outras culturas. Os agricultores na época criaram dois ditos proverbiais, que ainda têm relevância nos dias de hoje: "Se não há forragem, não há gado; se não há gado, não há esterco e sem esterco, não há nenhuma cultura "; e "Sem trevo não atreveria-me ser um agricultor." Os agricultores flamengos foram tão bem sucedidos que já em 1600, a Flandres tornou-se a escola de criação na Europa.

Na Alemanha, um dos pioneiros no cultivo de trevo-vermelho foi J. C. Schubart que em 1783

ganhou o prêmio da Berlim Academy of Science para o melhor ensaio sobre "As várias propriedades e o crescente sucesso de plantas forrageiras". Eventualmente, o trevo-vermelho era cultivado na Suíça, onde era conhecido como "Mattenklee" (MERKENSCHLAGER, 1926). No País de Gales, ocorreu um avanço importante no início de 1800 quando estudos revelaram que as cepas locais de trevo vermelho constituíam-se de tipos distintos.

### 2.1.2- DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E FASES DO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E SEMENTE

O trevo-vermelho é uma leguminosa de ciclo bienal e hábito indeterminado, ereta, que alcança até 80 cm de altura. As folhas são trifoliadas, pubescentes e alternas, com uma mancha pálida, em "V" invertido, na parte ventral dos folíolos. Os ramos principais às vezes enraízam nos nós quando em contato com a superfície úmida do solo. O trevo-vermelho é uma planta com ramos erguidos ou decumbentes, podendo apresentar raízes adventícias ao lado da raiz pivotante. A raiz pode estender-se a um metro ou mais de profundidade. Possui inflorescência sobre uma ou duas folhas normais com estípulas dilatadas. As inflorescências consistem de um capítulo com numerosas flores cor-de-rosa ou roxas, normalmente 125 flores por inflorescência. 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 na cor amarela, marrom ou roxa, medindo cerca de 2 a 4 mm de comprimento (TAYLOR E SMITH, 1995).

As estruturas botânicas de uma planta de trevo-vermelho estão representadas em ilustração e imagem obtida das sementes do experimento realizado (Figura 1).



Figura 1- (1A) Planta completa de (*Trifolium pratense* L.) (1) flor; (2) estame; (3) pistilo; (4) cálice; (5) vagem; (6) semente. Fonte: Pinterest (Botanical illustration, Österreich und der Schweiz); (2A) cálice; (2B) vagens; (2C) sementes. Fonte: Produção da própria autora. 2015.

O estágio de maturação das inflorescências de trevo-vermelho que florescem em torno de 7 meses após a semeadura observa-se na (Figura 2). A maturação ocorre de maneira desuniforme, em um

mesmo momento pode-se observar diferentes estádios de maturação. Este fenômeno é um mecanismo da planta para a preservação da espécie, pois evita que todas as sementes sejam afetadas por uma determinada adversidade que possa vir a ocorrer.



Figura 2- Estádios da floração de trevo-vermelho, desde a floração inicial até o ponto de colheita das sementes. Fonte: Produção da própria autora. 2015.

Em comparação com outras leguminosas forrageiras, o trevo-vermelho é a espécie que tem sementes de maior tamanho. Por essa razão, seu crescimento é mais rápido, propiciando pastejo antes do trevo branco, cornichão ou trevo vesiculoso. Por isso é preferido para consórcios com aveia, que também é de crescimento rápido. Além disso, pode ser utilizada em consorciação com azevém e trevo branco, quando cumpre a função de propiciar uma disponibilidade precoce de forragem de leguminosa no ano do estabelecimento da pastagem

(CARVALHO, 2010). A quantidade de sementes utilizada para a semeadura de trevo-vermelho varia de 8 a 10 kg ha<sup>-1</sup>. Quando a semeadura for realizada em consórcio, podem ser usadas de 6 a 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. O peso de 1.000 sementes é de aproximadamente 2,0 g (FONTANELI et al., 2012). Suas sementes apresentam coloração que variam desde amarelas a roxas. As sementes roxas são geralmente mais pesadas do que as das outras cores (PURI E LAIDLAW, 1984).

Fases de maturação das sementes de trevo vermelho coletadas a partir do período de fertilização total da inflorescência em processo de amadurecimento (Figura 3).



Figura 3- Sementes de trevo-vermelho com diferentes graus de maturação, (1) alto teor de água, semente verde; (2) amarelo claro; (3) amarelo escuro; (4 e 5) marrom escuro indicativo do ponto de colheita. Fonte: produção da própria autora, 2015.

### 2.1.3- EXIGÊNCIAS DE SOLO E CLIMA PARA O CULTIVO

O solo possui um papel essencial na produção da forrageira, pois é ele o responsável por fornecer os nutrientes essenciais para o crescimento e composição química da planta. Sendo assim, a fertilidade do solo possui uma forte influência na composição e produtividade da forragem. Em geral, quando o solo apresenta boa fertilidade, esta propicia condições para que as plantas revelem melhor composição química, principalmente em termos de Proteína Bruta (PB), Potássio (K), Fósforo (P), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), proporcionando também um melhor valor nutritivo e maior digestibilidade da (MS) da forragem ingerida (FILHO e CANTO, 2000).

O trevo-vermelho é uma planta que apresenta boa produtividade em solos semi-profundos, drenados e de boa fertilidade. Desta forma, os solos argilo-arenosos, com razoável teor de matéria orgânica, são os mais indicados. Embora menos exigente em fósforo que o trevo-branco, é particularmente intolerante a baixos níveis deste nutriente (TAYLOR E QUESENBERRY, 1996). Quantidades adequadas de fósforo e potássio adequados na implantação da cultura são necessárias para o desenvolvimento da plântula, com preferência para fontes prontamente disponíveis. É recomendada uma pequena aplicação de N para iniciar o desenvolvimento do trevo nos solos com baixa disponibilidade deste nutriente (CARVALHO et al., 2010). Para uma boa produtividade e nodulação da raiz são exigidos solos com pH na faixa de 6,0 a 7,0 e com baixos teores de alumínio trocável. O trevo-vermelho é muito sensível

à toxicidade de Mn. Portanto, é importante manter o pH acima de 5,7, pois a disponibilidade deste nutriente pode diminuir a baixo deste pH (TAYLOR E QUESENBERRY, 1996).

A aplicação dos fertilizantes pode ser realizada de diversas formas, sendo a lanço a mais comum. A aplicação na linha só é realizada quando são utilizadas máquinas como as renovadoras de pastagens. Também é possível utilizar ambas as formas de adubação, colocando parte do adubo na linha e parte a lanço (SILVEIRA et al., 2008). Embora estudos comprovam que não houve diferença entre métodos de cultivo reduzido, a lanço e com renovadora de pastagens, na implantação de trevos branco e vermelho, em área estabelecida com pastagem de festuca, com o cultivo por sobressemeadura foram contadas 56% mais plântulas de trevos, na avaliação de estabelecimento, realizada 2 meses após a introdução destas espécies (SCHLUETER E TRACY, 2012).

A época de semeadura de trevo-vermelho entende-se de abril a maio, pode ser estabelecido sob plantio direto e a semente deve ser colocada à profundidade de 1,0 cm. Pode ser semeado a lanço após a cultura de inverno (FONTANELI et al., 2012). O modo de semeadura é importante, uma vez que pode-se utilizar maior ou menor quantidade de sementes. Em semeadura a lanço a quantidade de sementes deve ser maior que em linha. Porém, a planta tem alta capacidade morfológica de adaptar-se e compensar diferenças de densidade de semeadura e espaçamentos entre linhas (FORMOSO, 2011).



Quanto as exigências climáticas, o trevo-vermelho é uma planta tida como de clima temperado e subtropical, considerado uma leguminosa bienal e em certas condições, perene de estação fria (PRESTES e CORDOVA 2004). Normalmente apresenta melhor produtividade em regiões mais frias, enquanto que nas regiões mais quentes apresenta menor desenvolvimento com seca estival, que causa a perda de folhas (CARVALHO et al., 2010). Está incluída entre as principais forrageiras cultivadas em regiões de clima temperado (KEMP et al., 2000; BARNES et al., 2003).

Em consequência a temperaturas elevadas, a respiração da planta aumenta e a disponibilidade de carboidratos totais diminui, tendo por resultado plantas enfraquecidas com problemas de sobrevivência no inverno e maior susceptibilidade a microrganismos do solo, além de problemas de emergência de plântulas (VOLONEC e NELSON, 1995). Normalmente suporta geadas, preferindo outono e inverno frios e verões amenos para melhor desenvolvimento (FONTANELI et al., 2012).

Embora com adaptação ampla no Rio Grande do Sul, as regiões preferenciais são aquelas com clima mais ameno como a Encosta do Nordeste, Serra do Sudeste e nos solos profundos da Campanha.

#### 2.1.4 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA PARA A REGIÃO SUL DO BRASIL

O trevo-vermelho é intensamente cultivado nos países de produção pecuária, por ser rústico, palatável e nutritivo. Admite múltiplos aproveitamentos, como corte, pastejo direto, fenação e

adubação verde (BALL et al., 2007). Sua grande importância advém da produtividade e valor nutritivo elevados, semelhante ao da alfafa. Trata-se de espécie de extrema importância para o Estado do Rio Grande do Sul, principalmente na região do Planalto Catarinense e nos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul (FONTANELI et al., 2012).

Em Santa Catarina, as pastagens naturais se constituem na base alimentar dos rebanhos da pecuária de corte (PRESTES, 2015). O trevo-vermelho, juntamente com outras espécies forrageiras, são de extrema importância para o melhoramento destas pastagens naturais durante o inverno. Neste período, as pastagens quase paralisam totalmente seu crescimento, em função das baixas temperaturas e geadas, que são normalmente frequentes, ocorrendo, em média, de 25 a 30 eventos ano<sup>-1</sup> e por serem constituídas por uma composição herbácea forrageira predominantemente de estação quente (PRESTES, 2015). A adoção da tecnologia de melhoramento de pastagens naturais, através da introdução de espécies de estação fria, atenua a flutuação estacional da oferta de forragem, reduzindo assim, ou até mesmo eliminando os prejuízos provocados pelo déficit alimentar que ocorre durante a estação fria (PRESTES e CÓRDOVA, 2004). Neste contexto, leguminosas como trevo-vermelho e alfafa quando bem manejadas podem fornecer forragem de qualidade e promover aumento na produtividade do rebanho, bem como melhoria das características físicas e químicas do solo (CAETANO et al., 2002).

### 2.1.5 - LIMITAÇÃO DO USO DO TREVO-VERMELHO COMO FORRAGEM

O trevo-vermelho, assim como o trevo branco e a alfafa, é uma leguminosa pobre em fibra, com alto teor de carboidratos solúveis e proteínas de elevada degradabilidade ruminal (TOKARNIA et al. 2000, RAJAN et al. 1996). O consumo de pastagens compostas por mais de 50% dessas leguminosas constituem o principal fator de risco do timpanismo em ruminantes (RADOSTITS et al. 2002, RIET-CORREA 2007). O timpanismo é caracterizado pela dilatação anormal do rúmen por retenção excessiva de gases da fermentação na forma de espuma persistentemente dispersa no conteúdo ruminal. A doença afeta principalmente bovinos, e os bezerros de até um ano de idade são mais resistentes que os adultos (RIET-CORREA 2007). Os sinais clínicos podem surgir 20 minutos após a introdução dos animais nas pastagens (TOKARNIA et al. 2000) e incluem aumento do volume abdominal (inicialmente esquerdo), dificuldade para respirar, dificuldade para eructação, o animal se deita e morre. Para o controle, recomenda-se o emprego de pastagens consorciadas (leguminosas + gramíneas) e a administração de antiespumantes aos animais (RADOSTITS et al. 2002, RIET-CORREA 2007).

A utilização de sementes de baixa qualidade é outro fator que limita o uso do trevo vermelho nas pastagens.

A utilização intensiva de sementes de qualidade comprovada de forrageiras na formação de pastagens no Brasil ainda é limitado, apesar do seu uso ter iniciado a partir dos primeiros anos da década

de 1970, por meio de incentivos e campanhas realizadas por instituições governamentais e privadas, visando ao melhoramento das pastagens brasileiras, mediante espécies mais produtivas (NERY et al., 2012).

O uso de sementes de alta qualidade propicia melhor estabelecimento inicial da pastagem, aumenta a eficiência de uso de fertilizantes e corretivos e reduz os prejuízos causados pela competição com plantas indesejáveis, por garantir adequada população de plantas e por evitar a dispersão de sementes de plantas invasoras e de doenças (NUNES, 2012). A interação dos componentes genético, físico, fisiológico e sanitário determina a qualidade da semente. O componente genético refere-se às características próprias da cultivar como, por exemplo, potencial produtivo, resistência às pragas e doenças, entre outras. O componente físico refere-se à pureza do lote e a condição física da semente. A condição física envolve o teor de água, tamanho, cor, formato e densidade da semente. O componente fisiológico refere-se à longevidade da semente e à sua capacidade de gerar uma planta perfeita e vigorosa, determinado pelo teste de germinação e vigor. O componente sanitário refere-se à qualidade sanitária, determinada pelo grau de ocorrência de microorganismos e insetos que causam doenças ou danos à semente no armazenamento, ou que são transmitidos pela semente, e que são capazes de causar doenças e reduções na produtividade das culturas no campo (ABREU, 2005).

A maioria das sementes de espécies forrageiras possui dormência. No caso do trevo-

vermelho, essa dormência é causada pela presença de tegumento espesso e impermeável. Essas sementes são denominadas sementes duras e a dificuldade de absorverem água é o que impede sua germinação. Essa dormência pode ser parcialmente superada através de escarificação mecânica com lixa (BELIZÁRIO et al., 2015). O conhecimento das características físicas e da qualidade fisiológica da semente é fator fundamental no momento da implantação da pastagem. São estes atributos que asseguram uma germinação eficiente, rápido estabelecimento e ganhos satisfatórios tanto em produção animal quanto em produtividade de sementes.

### **3- PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE (*Trifolium pratense* L.) NO SUL DO BRASIL NAS SAFRAS 2014/2015 E 2015/2016.**

#### **3.1- INTRODUÇÃO ESPECÍFICA**

A base da alimentação de herbívoros nas condições sul-brasileiras são as pastagens naturais, compostas basicamente por espécies estivais ou gramíneas tropicais cultivadas, havendo períodos de abundância e de escassez, o que aumenta a vulnerabilidade do empreendimento a resultados insatisfatórios na oferta de forragem (FONTANELI et al., 2012). Uma alternativa é a introdução de espécies como o trevo vermelho, nos campos naturais.

#### **3.2- RESUMO**

O trevo vermelho é uma espécie de extrema importância para o sul do Brasil, está adaptada a variadas condições de solo e clima, e suas sementes de maior tamanho permitem rápido estabelecimento em relação a outras leguminosas (CARVALHO et al., 2010). Garantindo junto com outras espécies forrageiras de estação fria, oferta de alimento ao rebanho nos períodos críticos de inverno.

Sendo assim, é de fundamental importância para a região serrana de Santa Catarina avaliar a qualidade das sementes de trevo-vermelho no ambiente onde se tem demanda e uso, para possibilitar a redução de custos e garantir bom estabelecimento a campo e produção de forragem satisfatória.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade fisiológica das

sementes das cultivares de trevo-vermelho Quinquelli e Estanzuela 116 em dois ambientes da região serrana de Santa Catarina.

### 3.3- ABSTRACT

Red clover is a kind of extreme importance to the south of Brazil, is adapted to varied soil conditions and climate, and their larger size seeds allow rapid establishment relative to other legumes (CARVALHO et al., 2010). Guaranteeing along with other forage species cold season, food supply to the flock in the critical periods of winter.

Therefore, it is of fundamental importance to the mountainous region of Santa Catarina to evaluate the quality of red clover seed in the environment where you have demand and use, to enable cost reduction and ensure good establishment the field and production of satisfactory forage.

Given the above, the objective of this study was to evaluate the productivity and physiological quality of seeds of red clover cultivars Quinquelli and Estanzuela 116 in two areas of the mountainous region of Santa Catarina.

### 3.4- MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo e em laboratório, sendo feitas as mesmas análises para ambas as safras. A campo, as sementes de trevo-vermelho das cultivares Quinquelli e Estanzuela 116 provenientes do Rio Grande do Sul safra 2013/2014 foram semeadas em dois ambientes (1 e 2) em área experimental localizada no Centro de Ciências Agroveterinárias CAV/UDESC, compondo os

tratamentos cultivar e ambientes de cultivo. A semeadura da primeira safra foi realizada no ano de 2014 e da segunda safra no ano de 2015, conduzidas em 4 repetições de 8 linhas com 50 metros cada seguindo os padrões regidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para um campo de produção de sementes MAPA (2005).

A semeadura da primeira safra (2014/2015), foi realizada em 2 épocas (19/05/2014 e 12/06/2014) e em 2 locais de área experimental do CAV/UDESC, os quais são referentes aos ambientes 1 e 2, respectivamente. A semeadura da segunda safra (2015/2016) foi realizada em 18/05/2015 nos mesmos locais da primeira safra, referentes aos ambientes 1 e 2 também no CAV/UDESC. Na Tabela 1, pode-se observar a condição do solo dos dois ambientes, onde o pH apresentou valores adequados para uma boa produtividade e nodulação da raiz e com baixos teores de alumínio trocável conforme o exigido para cultura, apresentando também uma boa relação Ca/Mg.

Tabela 1- Condição do solo nos ambientes de cultivo 1 e 2. Lages, Santa Catarina.

Ambiente	pH	P	K	Ca	Mg	Al	Al+H
	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	cmol dm <sup>-3</sup>	cmol dm <sup>-3</sup>
1	6	8,5	165	6	3,7	0	4,4
2	5,3	12,7	226	7,1	2,7	0,8	13

Na safra 2014/2015, a colheita das sementes nos ambientes 1 e 2 foi realizada nos meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015 respectivamente e as sementes da safra 2015/2016 foram colhidas em dezembro de 2015. A colheita foi realizada no



momento que as inflorescências apresentaram coloração marrom escuro indicativo da maturação. Coletou-se de maneira manual as quatro linhas centrais e eliminou-se 50 cm das extremidades longitudinais seguindo os padrões do MAPA (2005).

Durante o período do experimento, realizou-se a coleta de dados climáticos conforme apresentado no gráfico abaixo para as duas safras (A) 2014/15, e (B) 2015/1

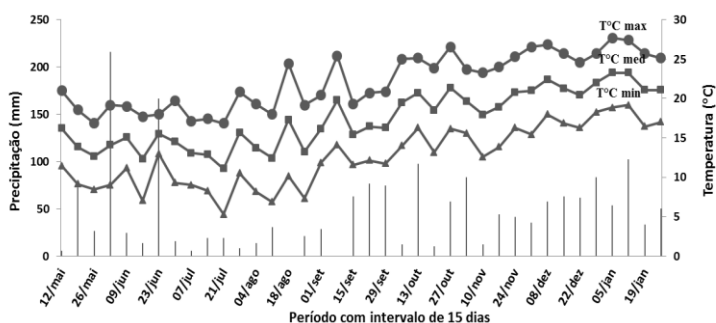


Figura 4- Temperatura e precipitação semanais durante o ciclo da cultura do trevo- vermelho no ano de 2014. (A). Lages, Santa Catarina

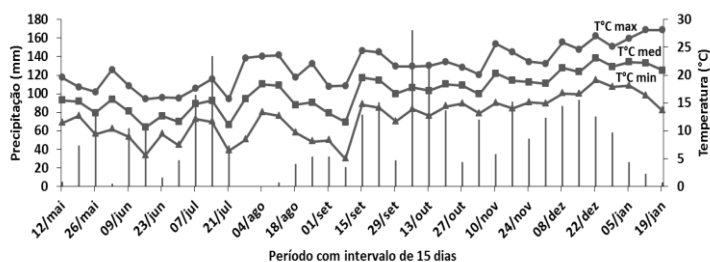


Figura 5- Temperatura e precipitação semanais durante o ciclo da cultura do trevo- vermelho no ano de 2015. (B). Lages, Santa Catarina.

No Laboratório de Análise de Sementes da Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC/CAV, tanto para as sementes provenientes do Rio Grande do Sul da safra 2013/2014, quanto para as sementes colhidas nas safras 2014/2015 e 2015/2016 em Lages, Santa Catarina, foi feita uma porção representativa das sementes colhidas de cada repetição para a obtenção da amostra média de 50 g (MAPA, 2005). Para a obtenção da amostra de trabalho foi realizada a homogeneização e redução da amostra média utilizando o método da colher, obtendo-se porções suficientes para a amostra de trabalho que é de 50 g, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A produtividade das safras 2014/2015 e 2015/2016 foi estabelecida pela colheita de todas as inflorescências maduras da área útil de 3 m<sup>2</sup> por repetição, sendo 4 repetições por cultivar e o resultado foi expresso em kg ha<sup>-1</sup> corrigido para 10% de umidade.

A germinação das sementes das safras 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016 foi conduzida com quatro repetições de 100 sementes para cada cultivar e diferente ambiente de colheita, referentes as mesmas repetições realizadas a campo. As sementes foram acondicionadas em caixas acrílicas 11x11x3,5 tipo gerbox sobre folha de papel mata-borrão umedecida com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, e levadas à câmara de germinação a 20 °C. As avaliações foram realizadas aos 4 e 10 dias após a implantação dos testes e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais. Avaliou-se ainda plântulas normais e

sementes mortas segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O envelhecimento acelerado foi realizado empregando-se uma adaptação do teste de Marcos-Filho (1999), utilizando-se copos plásticos perfurados adaptados para comportar as sementes de tamanho reduzido. Sobre a superfície perfurada do copo plástico, foram distribuídas as sementes, o qual foi sobreposto em outro copo plástico de tal forma que não ficou em contato com a solução salina. A qual foi obtida pela proporção 40 g de NaCl/100 mL de água a 40% de concentração, estabelecendo, com isso, ambiente com umidade relativa do ar de 76%, conforme procedimentos propostos por Jianhua e McDonald (1997). Os copos foram tampados e levados à câmara de envelhecimento acelerado por 48 h a 42 °C.

Após o teste do envelhecimento acelerado, novamente as sementes foram dispostas em número de 100, dentro de caixas gerbox com 4 repetições para cada cultivar e diferente ambiente de colheita, sobre papel mata-borrão umedecido 2,5 vezes o seu peso seco. Posteriormente, as caixas gerbox foram levadas a câmara de germinação a 20 °C, onde a primeira avaliação foi feita no quarto dia, e a última no décimo dia e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais. Foram avaliadas ainda plântulas anormais e sementes mortas, utilizando-se os procedimentos e análises do teste de germinação descritos anteriormente.

O comprimento de plântulas foi avaliado conforme metodologia descrita por Nakagawa (1999),

após o envelhecimento acelerado, foi medido o comprimento total de 15 plântulas por repetição com o auxílio de paquímetro modelo universal. E os resultados foram expressos em centímetros (cm).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 4 repetições. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a execução das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico *Statistical Analysis System* (SAS), versão 9.0.

### 3.5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.5.1- Primeira safra 2014/2015

Na tabela 2, pode-se observar que a análise de variância apresentou efeito significativo da interação cultivar para germinação e vigor das sementes provenientes do Rio Grande do Sul. Para as sementes de trevo-vermelho produzidas na região serrana de Santa Catarina a análise de variância mostrou efeito significativo da interação cultivar x ambiente para vigor, comprimento de plântula e produtividade.

Tabela 2- Quadrados médios para as variáveis germinação (G), vigor pelo envelhecimento acelerado (EA) e comprimento de plântula (CP) das sementes de ambas as safras (2013/2014) e (2014/2015) e produtividade de sementes da safra (2014/2015).

Quadrados médios – sementes da safra 2013/ 2014 do Rio Grande do Sul.				
Fontes de variação	GL	G	EA	CP
Cultivar (C)	1	189,60*	276,50**	0,40ns
Resíduo	12	27,64	64,1	0,24
Média geral	-	80,06	36,81	4,09
CV (%)	-	6,57	21,75	11,93

Quadrados médios – sementes da safra 2014/ 2015 de Lages, Santa Catarina.					
Fontes de variação	GL	G	EA	CP	Produtividade
Cultivar (C)	1	14,06ns	256,00**	0,13ns	128203,38**
Ambientes (A)	1	138,06ns	2,25ns	2,80*	12685,52**
C x A	1	150,06ns	289,00**	2,75*	23911,98**
Resíduo	12	33,56	34,54	0,34	354,68
Média geral	-	84,94	47,62	3,25	148,52
CV (%)	-	6,82	12,34	17,98	12,68

\*\* Significativo a  $p < 0,01$  pelo teste F; \* Significativo a  $p < 0,05$  pelo teste F;

ns não significativo ( $p > 0,05$ )

Tabela 3- Germinação e vigor pelo teste do envelhecimento acelerado de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quiniquelli e Estanzuela 116 das safras 2013/2014 com origem no Rio Grande do Sul e 2014/2015 produzidas em Lages, Santa Catarina.

Safrá	Germinação %		Vigor (EA) %	
	Quini.	Estanz.	Quini.	Estanz.
<b>2013/2014</b>	70 a B	88 a A	8 b B	42 a A
<b>2014/2015</b>	86 a A	78 a B	47 a A	48 a A

Letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, dentro de cada variável analisada, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Na tabela 3, pode-se observar que a cv. Estanzuela 116 preserva o vigor das sementes, pois o vigor das sementes produzidas na região serrana de Santa Catarina aproximou-se do percentual de vigor das sementes provenientes do Rio Grande do Sul. Também a germinação ficou acima do padrão estabelecido para a cultura que é de 70% (MAPA, 2005), estando de acordo com os resultados obtidos por outros autores em estudo com sementes de leguminosas forrageiras, como o de Martins et al. (2015) que observaram em sementes de cornichão germinação superior a 70% e o de Bonacin et al. (2006) que verificaram germinação de 80% em sementes de alfafa.

A produtividade, a germinação e o vigor das sementes de trevo-vermelho cultivadas em dois ambientes da região serrana de Santa Catarina podem ser observadas na Tabela 4.

Tabela 4- Produtividade, germinação e vigor, pelo teste do envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas, de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quiniquelli (Q) e Estanzuela 116 (E) na safra 2014/ 2015. Lages, Santa Catarina.

Ambiente	Produtividade kg.ha		Germinação %		Env. Acelerado %		Comp. Plântula cm	
	Q	E	Q	E	Q	E	Q	E
1	48,5 aB	304,84 aB	86 aB	78 aA	48 aA	48 aA	2,51 bA	3,16 aA
2	69,5 aB	171,21 bA	86 aA	90 aA	55 aA	39 aB	4,18 aA	3,17 aA

Letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, dentro de cada variável analisada, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Foi possível observar que a cultivar Estanzuela 116 apresentou maior produtividade de sementes independente do ambiente, destacando-se ainda esta cultivar no ambiente 1, com 304,84 kg/ha<sup>-1</sup>. Comparando a produtividade obtida no presente estudo com a obtida no Uruguai que segundo Formoso (2011) é de 400 a 650 kg/ha<sup>-1</sup>, local onde predomina clima sub-tropical, semelhante ao Rio Grande do Sul, de onde procederam as sementes em estudo, e também semelhante ao clima predominante na região serrana de Santa Catarina, pode-se considerar que esta região é promissora para produção de sementes de trevo vermelho, porém há necessidade de alguns ajustes que contribuam para o incremento na produtividade.

Para aumentar a produtividade, são necessárias algumas práticas de manejo, dentre elas destacam-se a

semeadura na época recomendada para a cultura, a utilização de sementes certificadas e de boa qualidade e o controle de plantas invasoras. A cultivar Estanzuela 116 cultivada no ambiente 2, apresentou menor vigor pelo teste do envelhecimento acelerado (EA) em relação a cultivar Quinquelli também cultivada no ambiente 2 (Tabela 4).

A produtividade foi maior para a cv. Estanzuela 116 no ambiente 1 (Tabela 4), o que coincidiu com elevado vigor pelo EA e comprimento de plântula. Assim, a cv. Estanzuela 116 demonstrou-se mais promissora no ambiente 1, o qual foi devido a semeadura na época mais indicada para o trevo-vermelho, que segundo Santos et al. (2012) é de abril a maio, período onde as condições de climáticas são favoráveis ao seu estabelecimento.

A temperatura apresentou-se dentro do esperado para a cultura de uma forrageira de estação fria, que normalmente suporta geadas, preferindo outono e invernos frios e verões amenos (FONTANELI et al., 2012). Os maiores volumes de chuva ocorreram uma semana após a semeadura (26/mai a 09/jun) e no estabelecimento (09/jun a 07/jul), o que pode ter refletido negativamente na produtividade das sementes (Figura 4).

Com os resultados obtidos, foi possível observar que a produtividade das sementes da cultivar Estanzuela 116 nos dois ambientes, foi elevada e com maior vigor comparando a cultivar Quinquelli no ambiente 1, mostrando-se mais promissora para a região serrana.



### 3.5.2- Segunda safra 2015/2016

Na Tabela 5, a análise de variância mostrou apenas o efeito significativo simples de cultivar para comprimento de plântula e produtividade, e de ambiente para todas as variáveis avaliadas. A interação significativa foi apenas entre cultivar e ambiente para a produtividade.

Tabela 5- Quadrados médios dos caracteres germinação (G), vigor pelo envelhecimento acelerado (EA), e produtividade das sementes de trevo-vermelho da safra 2015/2016. Lages, Santa Catarina.

Quadrados médios- sementes da safra 2015/2016 de Lages, Santa Catarina.					
Fonte de variação	GL	G	EA	CP	Produtividade
Cultivar (C)	1	5,06ns	20,25ns	1,10*	126191,90**
Ambientes (A)	1	175,56*	196,00*	1,19*	11692,09**
C x A	1	14,06ns	1,00ns	0,35ns	22828,18**
Resíduo	12	20,27	28,04	0,17	362,31
Média geral	-	84,56	48,62	5,46	148,63
CV (%)	-	5,32	10,89	7,58	12,81

\*\* Significativo a  $p < 0,01$  pelo teste F; \* Significativo a  $p < 0,05$  pelo teste F; ns não significativo ( $p > 0,05$ ).

Na Tabela 6, estão descritas a produtividade, germinação e vigor pelo teste do envelhecimento acelerado e comprimento de plântula das sementes colhidas nas safras 2014/2015 e 2015/2016 em dois ambientes diferentes da região serrana de Santa Catarina.

Tabela 6- Produtividade, porcentagem de germinação e porcentagem de vigor pelo teste do envelhecimento acelerado e comprimento de plântula de sementes de

trevo-vermelho das cultivares Quinquelli (Q) e Estanzuela (E) 116 colhidas nas safras 2015/2016 e 2014/2015. Lages, Santa Catarina

Safr	Produtividade kg/ha		Germinação %		Env. Acelerado %		Comp. de Plântula cm	
	Q	E	Q	E	Q	E	Q	E
2014/2015	48,1 aB	304,8 aA	86 aA	78 aB	48 aA	48 aA	2,51 bA	3,16 bA
2015/2016	49,1 aB	302,3 aA	87 aA	88 aA	46 aA	51 aA	5,07 aB	5,80 aA

Letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

Ao comparar safras, percebe-se que não houve diferença significativa para produtividade, germinação e vigor no envelhecimento acelerado, porém houve diferença significativa para vigor no comprimento de plântula, onde a cultivar Estanzuela 116 obteve o melhor desempenho na safra 2015/2016. Também as porcentagens de germinação ficaram acima do padrão estabelecido para a cultura que é de 70% (MAPA, 2009). A porcentagem de germinação acima do padrão e o melhor desempenho no comprimento de plântulas, destacam a cultivar Estanzuela 116 como a mais adaptada à produtividade de sementes na região em que foi desenvolvido este trabalho.

Na tabela 7, estão descritas a produtividade, percentual de germinação e vigor pelo envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas.

Tabela 7- Produtividade, germinação e vigor pelo teste do envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas de sementes de trevo-vermelho cultivares

Quiniquelli (Q) e Estanzuela 116 (E) safra 2015/2016. Lages, Santa Catarina.

Ambiente	Produtividade kg/haa		Germinação %		Env. Acelerado %		Comp. Plântula cm	
	Q	E	Q	E	Q	E	Q	E
1	49,09 bB	302,25 aA	87 aA	88 aA	46 aA	51 aA	5,07 aB	5,80 aA
2	70,57 aB	172,64 bA	83 aA	80 aA	53 aA	44 aA	5,32 aA	4,95 bA

Letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Nota-se que não houve diferença entre as cultivares e entre os ambientes para vigor no envelhecimento acelerado, porém no comprimento de plântula, a cultivar Estanzuela 116 apresentou maior comprimento de plântula no ambiente 1 (Tabela 7). Para germinação, não houve diferença entre as cultivares em ambos os ambientes (Tabela 7). Para produtividade, houve diferença entre as cultivares nos dois ambientes, sendo que a cultivar Estanzuela 116 no ambiente 1 foi superior significativamente a cultivar Quiniquelli. O que demonstra que o ambiente 1 foi o mais adequado à semeadura dessa cultivar, correspondendo novamente o período ideal para a cultura que é de abril a maio (SANTOS et al, 2012).

As condições de temperatura na época da semeadura da safra (2015/2016) estavam dentro do esperado para uma cultura de estação fria, porém houveram volumes significativos de precipitação (Tabela 5) que coincidiram com alguns períodos críticos. Após a semeadura (18/05/2016) e no estabelecimento da cultura (15/jun a 01/jun), não ocorreram volumes significativos de chuva, porém durante os períodos de floração, polinização e maturação. (28/nov a 28/dez), o volume máximo

alcançado de chuva chegou perto dos 100mm (Figura 5), o que pode ter comprometido negativamente a produtividade de sementes.

### 3.6- CONCLUSÃO

A cultivar Estanzuela 116 obteve a maior produtividade de sementes mesmo em condição de atraso na semeadura, preservou o vigor e apresentou maior produtividade de sementes em relação a cultivar Quiniquelli em ambas as safras, sendo a cultivar mais promissora para a produção de sementes na região serrana de Santa Catarina.

### 3.7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo com apenas duas cultivares foi importante para um indicativo preliminar da possibilidade de produção de sementes de trevo na região serrana de Santa Catarina, mas indica-se a avaliação de um maior número de cultivares visando ampliar a verificação da adaptabilidade e melhor desempenho em produtividade, o que é de grande importância para a tomada de decisão no momento do estabelecimento de uma área com pastagem, principalmente quando se trata de um campo de produção de sementes.

No presente estudo foi possível verificar que há diferença entre cultivares de trevo-vermelho e indicar qual a mais produtiva para a região, onde com o incremento no manejo pode trazer resultados promissores, havendo a possibilidade de produção de sementes em escala comercial, ou produção em baixa escala onde produtor possa produzir sua própria

semente, para uso particular, com o objetivo de reduzir os custos de implantação de pastagens.

## **4-APÊNDICE**

### **4.1- TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO COM SOLUÇÃO SALINA PARA DETERMINAR VIGOR EM SEMENTES DE TREVO VERMELHO**

#### **4.1.1- RESUMO**

O teste de envelhecimento acelerado realizado em laboratório é de grande importância para expressar o potencial fisiológico das sementes. O objetivo do trabalho foi determinar o vigor de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quinquelli e Estanduela 116 pelo teste do envelhecimento acelerado sob estresse salino e aquoso, para tal, as sementes foram expostas a solução salina de NaCl (40% de concentração) nos tempos 12; 24; 36; 48 e 72 h a 42°C, sendo que logo após determinou-se comprimento de plântulas normais de cada uma das 4 repetições de ambas as cultivares e a massa seca das plântulas. O tempo de envelhecimento acelerado que melhor caracterizou o vigor de ambas as cultivares (Quinquelli e Estanduela 116) foi o de 48 h com o uso de solução saturada de NaCl, sendo o mais indicado para as sementes de trevo-vermelho.

**Palavras-chave-** Qualidade fisiológica, leguminosa forrageira, solução saturada.

#### 4.1.2- ABSTRACT

The accelerated aging test of great importance to express the physiological potential of seeds . Work goal was to determine the red clover seed vigor of Quinquelli and Estanzuela 116 cultivars were evaluate by accelerated aging salt stress . The seeds were expose salt solution of NaCl ( 40 % concentration ) in the different times (12; 24; 36; 48 and 72 hours 42 °C ). The determination were length of normal seedlings from each four replicates and seedling dry mass. The accelerated aging time best characterized the effect of both cultivars (Quinquelli and Estanzuela 116) was 48 hours with the use of saturated solution NaCl, being the most suitable for red clover seeds .

**Key words-** Physiological quality, forage legume, saturated solution.

#### 4.1.3- INTRODUÇÃO

A utilização intensiva de sementes de forrageiras na formação de pastagens no Brasil é relativamente recente. Ao substituir, em grande parte, a propagação vegetativa, o maior uso de sementes ocorreu a partir dos primeiros anos da década de 70, por meio de incentivos e campanhas realizadas por instituições governamentais e privadas, visando melhoramento das pastagens brasileiras, mediante espécies mais produtivas (NERY et al., 2012).

O trevo-vermelho é uma espécie importante para as regiões do planalto catarinense e dos campos de cima da serra no Rio Grande do Sul, consorciando-se bem com azevém, aveia preta, centeio, festuca e

outras leguminosas (FONTANELI et al., 2012). No sul do Brasil, esta forrageira está adaptada a variadas condições de solo e clima, e suas sementes de maior tamanho comparado ao trevo-branco, permitem rápido estabelecimento em relação a outras leguminosas (CARVALHO et al., 2010). Apresenta bom potencial de produção de matéria seca (MS) e qualidade de forragem, sendo indicada para complementar a dieta dos animais durante a estação fria do ano (MONTARDO et al., 2003).

O estabelecimento da cultura a campo e a produtividade estão diretamente relacionados a qualidade fisiológica das sementes. Carvalho e Nakagawa (1988) citam vários trabalhos que mostram a influência do nível de vigor sobre a produtividade, sendo frequente a ocorrência de reduções significativas deste atributo pelo uso de sementes de baixo vigor. O uso de sementes sem o conhecimento de sua qualidade fisiológica pode conduzir ao risco de semear uma quantidade abaixo do ideal, conduzir a uma baixa densidade de plantas por área, o que possibilita a competição por plantas invasoras, além de, conseqüentemente contribuir para a degradação das pastagens (MEDEIROS et al., 2013).

Os testes de vigor são metodologias que estimulam a sensibilidade das sementes de modo a expressar com maior precisão sua qualidade fisiológica. Dentre os testes de vigor disponíveis, o teste de envelhecimento acelerado tem se mostrado bastante promissor, em termos de padronização, por proporcionar resultados reproduzíveis, correlacionados em muitas vezes com a emergência de plântulas a campo, potencial fisiológico e de

armazenamento, além da facilidade de execução, baixo custo e rapidez (HAMPTON E TEKRONY, 1995).

Diferentemente do presente estudo onde foram utilizadas no envelhecimento acelerado sementes de duas cultivares distintas de trevo-vermelho (Quinquelli e Estanzuela 116), Braga et al. (2015) em estudo com dois lotes de sementes de trevo-vermelho de uma mesma cultivar, a Quinquelli, indicaram 41 °C por um tempo de 48 h de envelhecimento acelerado com solução saturada de NaCl como eficiente para diferenciar lotes quanto ao vigor. Já Moraes e Rossetto (2013) verificaram para sementes de nabo forrageiro que o teste de envelhecimento acelerado com solução de NaCl sob 45 °C durante 36 h foi eficiente na classificação dos lotes. A diferença de tempo e temperatura para o teste de envelhecimento acelerado pode ser influenciado pela característica da cultivar, em função das características morfológicas da semente como tamanho e espessura do tegumento.

Desta forma para validar um método de vigor, é de fundamental importância avaliar diferentes cultivares, e não apenas lotes diferentes, buscando indicar método mais robusto independente das características da cultivar. No caso do trevo-vermelho não existem trabalhos neste sentido, onde indiquem o melhor tempo de envelhecimento para caracterizar o vigor levando em conta cultivares.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi determinar o vigor pelo teste do envelhecimento acelerado de sementes de trevo-vermelho das cultivares Quinquelli e Estanzuela 116, com o uso de



solução salina e aquosa e indicar tempo referência de envelhecimento que não ocorra diferenças entre as cultivares quanto ao vigor.

#### 4.1.4- MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de trevo-vermelho das cultivares Quiniquelli e Estanzuela 116 foram semeadas em 2015 no município de Lages, SC, em área experimental localizada no Centro de Ciências Agroveterinárias CAV/UDESC, no mês de abril que segundo Santos et al., (2012) está dentro do período ideal para o cultivo desta cultura. A semeadura ocorreu em 4 repetições de 8 linhas com 50 metros cada, seguindo os padrões regidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para um campo de produção de sementes. A colheita foi realizada em janeiro de 2016, quando as inflorescências apresentaram coloração marrom escuro indicativo da maturação das sementes. Coletando-as manualmente as quatro linhas centrais e eliminou-se 50 cm das extremidades seguindo os padrões do MAPA (2005). No Laboratório de Análise de Sementes da Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC/CAV, fez-se uma porção representativa das sementes colhidas, sendo que a amostra média para o trevo- vermelho é de 50g (MAPA, 2005) . A obtenção da amostra de trabalho foi realizada através da homogeneização e redução da amostra média utilizando o método da colher (BRASIL, 2009). Para caracterizar a qualidade fisiológica, as sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado com solução saturada de NaCl a 40% e solução aquosa (sem NaCl) e

determinados o comprimento de plântula com uso de paquímetro modelo universal e a massa seca (MS).

O teste do envelhecimento acelerado foi realizado empregando-se uma adaptação do teste de Marcos-Filho (1999), utilizando-se copos plásticos perfurados adaptados para comportar as sementes de tamanho reduzido. Sobre superfície perfurada deste copo, foram distribuídas as sementes, o qual foi colocado dentro de outro recipiente de tal forma que as sementes não ficaram em contato com a solução salina. A solução foi obtida pela proporção 40g de NaCl/100mL de água, ou seja a 40% de concentração, estabelecendo assim um ambiente com umidade relativa de 76%, conforme procedimentos propostos por Jianhua e McDonald (1997). Os copos foram tampados e levados à câmara de envelhecimento acelerado por 12, 24, 36, 48 e 72h a temperatura de 42°C.

Após o teste do envelhecimento acelerado, as sementes foram dispostas em número de 100 dentro de caixas de acrílico 11x11x3,5 tipo gerbox, com 4 repetições para cada cultivar e sobre papel mata-borrão umedecido 2,5 vezes o seu peso seco. Posteriormente, as caixas gerbox foram levadas a câmara de germinação a 20 °C, onde a primeira avaliação foi feita no quarto dia, e a última no décimo dia e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, anormais e sementes mortas segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O comprimento de plântulas foi avaliado conforme metodologia descrita por Nakagawa (1999), onde, após o envelhecimento e germinação, foram

medidos o comprimento total (parte aérea e raiz) de plântulas normais por repetição com o auxílio de paquímetro modelo universal. E os resultados foram expressos em centímetros (cm).

Para obtenção da (MS), as plântulas foram submetidas a 60°C em estufa por 48h e pesadas após a secagem até atingirem peso constante.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 repetições. Os dados foram submetidos à ANOVA, as médias entre cultivares para cada período de envelhecimento foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e as médias de cada cultivar nos cinco períodos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a execução das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Statistical Assistance (Assistat), versão 7.7.

#### 4.1.5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância evidenciou efeito não significativo para cultivar e significativo para tempo para o vigor no envelhecimento acelerado, comprimento de plântula e (MS) das sementes de trevo-vermelho para as cultivares Quinquelli e Estanzuela 116.

Tabela 8- Quadrados médios dos caracteres envelhecimento acelerado (EA), comprimento de plântula (CP) e massa seca (MS) de sementes e plântulas de trevo-vermelho. Lages, Santa Catarina.

Quadrados médios- (EA) das sementes, (CP) e (MS) das plântulas de trevo-vermelho

Fontes de variação	GL	EA	CP	MS
<b>Cultivar (C)</b>	1	140,62ns	0,34ns	2,04ns
<b>Tempo (T)</b>	1	0121,06*	12,16**	8,18**
<b>C x T</b>	1	169,56ns	0,85*	0,87ns
<b>Resíduo</b>	6	156,47	0,28	0,52
<b>Média geral</b>	-	62,37	4,75	1,64
<b>CV (%)</b>	-	20,05	11,18	43,99

\*\* Significativo a  $p < 0,01$  pelo teste F; \* Significativo a  $p < 0,05$  pelo teste F; ns não significativo ( $p > 0,05$ ).

O vigor das sementes de ambas cultivares foram elevados no tempo de 12 horas de envelhecimento acelerado, mas diminuiu com o passar do tempo para valores próximo a zero no tempo de 72 horas (Figura 6). No entanto, o tempo que proporcionou uma queda de 50% em relação ao vigor inicial foi de 48 h de envelhecimento em solução salina, mostrando que o estresse foi elevado e eficaz, mesmo assim não se constatou diferença entre as cultivares como previamente indicado na tabela de análise de variância (Tabela 8). De forma similar, Braga et al. (2015) constatou que o tempo de envelhecimento de 48 h foi mais eficiente para identificar diferentes níveis de vigor entre lotes de uma única cultivar, a Quinquelli.

Quando as sementes foram submetidas ao envelhecimento acelerado em solução aquosa, verificou-se que o tempo de 36 h de envelhecimento com solução aquosa foi suficiente para estressar as sementes. Isso ocorreu por que sementes pequenas tendem a absorver água de forma mais rápida e este aumento no grau de umidade pode ser explicado pela desorganização das membranas celulares durante o envelhecimento das sementes. Segundo Rodo (2002), a desuniformidade e a velocidade de absorção de água entre as amostras podem resultar em deterioração

diferenciada, comprometendo os resultados do teste. Por este motivo, outras alternativas são avaliadas, como a substituição da água colocada no interior dos recipientes por soluções saturadas de NaCl, KCl ou NaBr. O uso de método modificado de envelhecimento artificial para sementes pequenas, retarda a absorção de água, promovendo efeitos menos drásticos e impedindo o crescimento de microrganismos (JIANHUA E MCDONALD, 1997). Conforme constatou-se no presente trabalho, porém com resultados não apresentados, onde houve presença de fungos nas amostras sem solução salina.

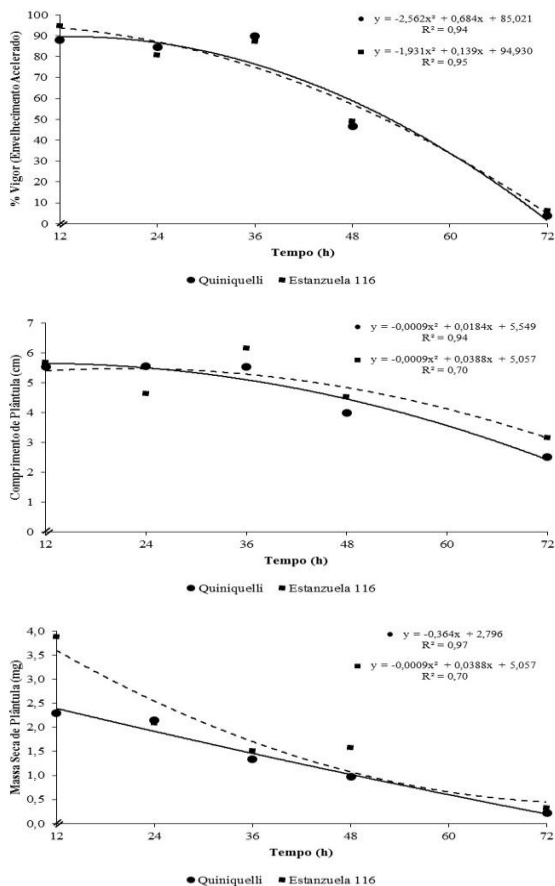


Figura 6- Vigor, comprimento e massa seca de plântula das cultivares de trevo-vermelho Quinquelli e Estanzuela 116, submetidas a diferentes tempos de condução do teste de envelhecimento acelerado em solução Salina. Lages, Santa Catarina.

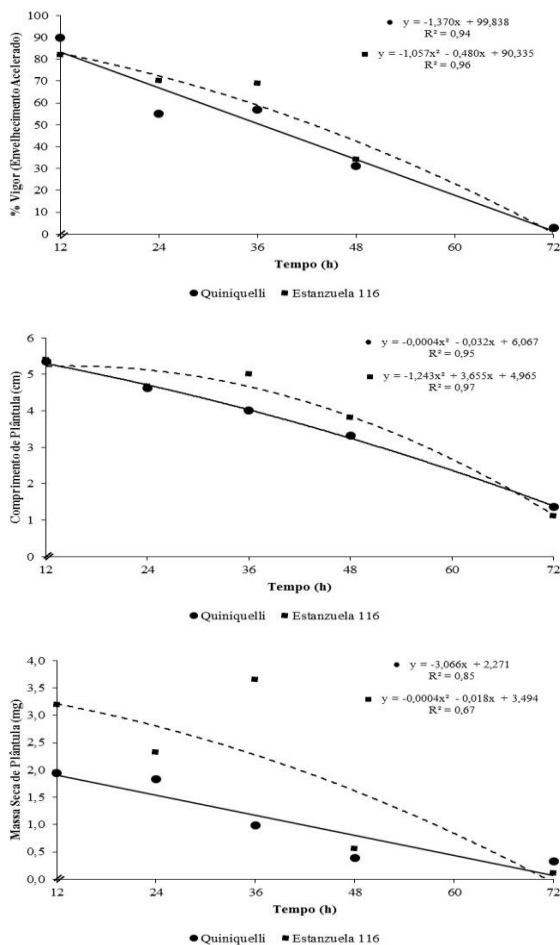


Figura 7- Vigor, comprimento e massa seca de plântula das cultivares de trevo-vermelho Quinquelli e Estanduela 116, submetidas a diferentes tempos na condução do teste de envelhecimento acelerado em solução aquosa. Lages, Santa Catarina.

#### 4.1.6- CONCLUSÃO

O período de envelhecimento acelerado que melhor caracterizou o vigor para ambas cultivares Quinquelli e Estanzuela 116 foi o de 48h a temperatura de 42°C, com o uso de solução saturada de NaCl. Neste tempo as sementes responderam ao estresse com redução aproximada de 50% no vigor em relação aos demais tempos de envelhecimento, mostrando que o estresse foi elevado e eficaz, mesmo assim não se constatou diferença entre as cultivares.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. F. B. **Cultivo do feijão da primeira e segunda safras na Região Sul de Minas Gerais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.

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

BARNES, R.F.; NELSON, C.J.; COLLINS, M. **Forages: An introduction to grassland agriculture**. 6.ed, v.1. 556p, 2003.

BELIZÁRIO, K. K.; COELHO, C. M. M.; RODOLFO, G. R. ; SOUZA, C. A. Metodologias para Superação da Dormência de Sementes de Trevo Vermelho.. In: **XIX Congresso Brasileiro de Sementes**, Foz do Iguaçu. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - ABRATES. Londrina - PR: ABRATES, v. 25, 2015.

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

BRAGA, D. B.; SUNE, A. S. ; DUARTE, G. ; TESSMANN, M. ; TUNES, LILIAN MADRUGA

DE . Metodologias de envelhecimento acelerado para avaliação do vigor de sementes de trevo vermelho. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, p. 1279-1289, 2015.

BONACIN, G. A.; RODRIGUES, T. J. D.; FERNANDES, A. C.; RODRIGUES, L. R. A. Germinação de sementes de alfafa submetidas a períodos de imersão em água.. **Científica**, São Paulo, v. 34, p. 2, 2006.

CAETANO, J.H.S.; MONTARDO, D.P.; DALL AGNOL, M. Níveis de alumínio em solução nutritiva para seleção de plantas tolerantes de alfafa e trevo vermelho. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 8, n.1, p. 75-82, 2002.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil. p. 424. 1988.

CARVALHO, P. C. F.; SANTOS, D. T. dos; GONÇALVES, E. N.; MORAES, A. de ; NABINGER, C. Forrageiras de Clima Temperado. *In*: FONSECA, D. M. da; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas Forrageiras**. 2010. v. 1, p. 494-537.

FILHO, A B.; CANTO, M.W. Qualidade nutricional das plantas forrageiras. Curitiba. **Capítulo de apostila**. 2000.

FORMOSO, F. Producción de Semillas de Espécies Forrajeras. Uruguay: INIA. **Série Técnica**. n. 190, p. 75-131. 2011.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-brasileira. 2.** Edição. Brasília: Embrapa. v. 1, p. 54, 2012.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. Handbook of vigour test methods. 3. Edição. Zurich: **International Seed Testing Association**. 117 p. 1995.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M. D. **The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops.** Seed Science and Technology. v. 25, n.1, p.123-131. 1997.

KEMP, P.D.; MATTHEW, C.; LUCAS, R.J. Pastures species and cultivars. In: **New Zealand pasture and crop science**. Auckland: Oxford University Press, p. 67-99. 2000.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Requisitos Mínimos para Determinação do Valor de Cultivo e Uso de Trevo Vermelho (*Trifolium pratense* L.) e Inscrição no Registro Nacional de Cultivares – RNC**. Brasília. p. 399, 2005.

MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: **Vigor de sementes: conceitos e testes**. ABRATES, cap. 3, p.3.1-3.24. 1999.

MARTINS, A. F.; OLIVEIRA, F. P. de; VARGAS, L. K.; SCHLINDWEIN, G.; LISBOA, B. B.; SÁ, E. L. S. de. Influência da inoculação de rizóbios sobre a germinação e o vigor de plântulas de cornichão e

azevém. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 36, n. 1, p. 294-302, 2015.

MEDEIROS, L. T; SALES, J. F; SOUZA, R. G; ALVES, B. A; FREITAS, N. F. Qualidade fisiológica de sementes de amendoim forrageiro submetidas a diferentes tempos e ambientes de armazenamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, p. 472-477, 2013.

MERKENSCHLANGER, F. Migration and distribution of red clover in Europe. **Herb. Rev.** p. 88-92, 1926.

MONTEIRO, F. ; PEDALINO, D.; Programa de Melhoramento de Campos Naturais do Planalto Catarinense. In: **Programa de Gestão Pública e Cidadania**. São Paulo, v. 1, p. 267-284, 2005.

MORAIS, C. S. B; ROSSETTO, C. A. V.. Testes de deterioração controlada e envelhecimento acelerado para avaliação do vigor em nabo forrageiro. **Revista Ciência Agronômica** . v. 44, p. 703-713, 2013.

MONTARDO, D. P.; DALL'AGNOL, M.; CRUSIUS, A. F.; PAIM, N. R. Análise de trilha para rendimento de sementes em trevo-vermelho (*Trifolium pratense* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 32, n.5, p. 1076-1082, 2003.

MOREIRA, A. L. Melhoramento de pastagens através da técnica de sobressemeadura de forrageiras de

inverno. **Site Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios**. <http://www.aptaregional.sp.gov>. 2006. NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. p. 2.1-2.24, 1999.

NERY, M. C. ; NERY, F. C. ; SILVA, D. R. G. ; SOARES, F. P. Produção de Sementes de Forrageiras. **Boletim Técnico**. n. 88, p. 1- 47, 2012.

NUNES, C. D. M. . **Importância do uso de sementes de boa qualidade de arroz irrigado para a safra 2011/2012**.. Planeta arroz, Porto Alegre, p. 40 - 41, 2012.

PESKE, S.T.; ROSENTHAL,M.A.; ROTA,G.R.M. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas:Universidade Federal de Pelotas. Editora Universitária, 2003

PRESTES, N.E. Calagem, adubação e introdução de espécies em pastagem natural no Planalto Catarinense. UDESC, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC. **Tese de Doutorado**. 207p. 2015.

PRESTES, N. E.; CORDOVA, U. A. de. Introducao de espécies em campos naturais. In **Melhoramento e Manejo de Pastagens Naturais no Planalto Catarinense**. Florianopolis: Epagri, Cap. 2. p. 107-173, 274p, 2004.

PURI, K.P., LAIDLAW, A.S. The effect of temperature on components of seed yield

and on hardseededness in three cultivars of red clover (*Trifolium pratense* L.).

**Journal of Applied Seed Production**, v.2, 18-23, 1984.

RADOSTITS O.M., GAY C.C., BLOOD D.C. & HINCHCLIFF K.W. **Clínica Veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. ed. 9, p. 1737, 2002.

RAJAN G.H., MORRIS C.A., CARRUTHERS V.R., WILKINS R.J. & WHEELER T.T. **The relative abundance of a salivary protein bSP30, is correlated with susceptibility to bloat in cattle herds selected for high or low bloat susceptibility**. Anim. Gen. p. 407-414. 1996.

RIET-CORREA F. 2007. Timpanismo espumoso em pastagens de leguminosas. In: **Doenças de Ruminantes e Equinos**. Santa Maria, RS. v.2, p. 326-343, 2007.

RODO, A.B. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de cebola e sua relação com o desempenho das plântulas em campo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. **Tese de Doutorado**. 123p, 2002.

SALOMONI, E.; SIQUEIRA, A. A.; SIEWERDT, F.; ALFAYA JÚNIOR, H.; SIEWERDT, L. Flutuação sazonal de fatores climáticos sobre a produção e qualidade da forragem de campo nativo. In: **XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, MARINGÁ**, p. 319-319, 1994.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S; FONTANELI, R. S. Gramíneas forrageiras perenes de inverno. In: **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na Região Sul-Brasileira**. Brasília, v.1, p.231-246, 2012.

SCHLUETER, D; TRACY, B. Sowing method effects on clover establishment into permanent pasture. *Agronomy Journal*, v.104, n.5, p.1217-1222, 2012.

SILVEIRA, V.C.P.; GONZAGA, S.S.; OLIVEIRA, J.C.P.; GOMES, K.E. Sistema de criação para a terminação de bovinos de corte na região Sudoeste do Rio Grande do Sul. Embrapa Pecuária Sul. Versão Eletrônica. 2008.

TAYLOR, N.L.; QUESENBERRY, K.N. Red Clover Science. **Current Plant Science and Biology in Agriculture**, v.28, 226p., 1996.

TOKARNIA C.H., DÖBEREINER J. & PEIXOTO P.V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro. p. 320, 2000.

VOLONEC, J. J; NELSON, C; Barnes, R.F., Miller, D; Nelson, C. J. **Forages: The Science of Grassland Agriculture**. Iowa State University Press. 5 Edição. vol. 2, p. 3-20, 1995.

WEIR, W.W. **Soil productivity affected by crop rotation**. USDA Farmers Bul. p, 1-22, 1926.

## **5- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos nesta pesquisa podem auxiliar os produtores da região serrana de Santa Catarina, que tem interesse em incrementar a qualidade de suas pastagens com o uso de trevo-vermelho. A possibilidade de favorecer a produção de sementes, mesmo em pequena escala nas suas propriedades pode reduzir os custos na aquisição e assegurar o uso de sementes de procedência conhecida e de boa qualidade.

No entanto, o manejo é fundamental, ou seja, a escolha da cultivar mais adaptada, a semeadura na época correta, uma boa adubação, com acompanhamento da área destinada a produção de sementes e o beneficiamento e armazenamento das mesmas.

Além da possibilidade de produção de sementes, é possível incrementar a qualidade do campo nativo com o uso de sementes de trevo-vermelho, realizando a sobressemeadura e fazendo o manejo adequado do rebanho no uso desta pastagem. Com vistas ao crescimento e desenvolvimento da pastagem, assim como o incremento no ganho de peso vivo dos animais.