

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes



AÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-COLHEITA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE TRIGO

FÁBIO ANDRÉ SANDERS

**PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
2015**

FÁBIO ANDRÉ SANDERS

**AÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-COLHEITA NA QUALIDADE
FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE TRIGO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para obtenção do título de Mestre Profissional.

Orientador: Prof. Ph.D. Silmar Teichert Peske

**PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
2015**

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S111a Sanders, Fábio André

Ação de herbicidas aplicados em pré-colheita na qualidade fisiológica da semente de trigo / Fábio André Sanders ; Silmar Teichert Peske, orientador. — Pelotas, 2015.

33 f. : il.

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

1. Triticum aestivum. 2. Controle de planta daninha. 3. Viabilidade. 4. Vigor. I. Peske, Silmar Teichert, orient. II. Título.

CDD : 633.16

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

FÁBIO ANDRÉ SANDERS

**AÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-COLHEITA NA QUALIDADE
FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE TRIGO.**

Dissertação aprovada, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre Profissional, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Silmar Teichert Peske

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela

Eng° Agr° Dr. Tiago Pedó

Bióloga Dra. Andréia da Silva Almeida

DEDICATÓRIA

Aos meus pais: Claudete Maria Sanders e Reinaldo Sanders.

À minha esposa Jociéli Nienov.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e presença constante.

À minha família pelo incentivo, em especial a minha mãe Claudete Maria Sanders que me orientou a seguir os estudos após o Ensino Fundamental.

À minha esposa Jociéli Nienov, pela ajuda incondicional, constante compreensão e amor.

À família da minha esposa pelas palavras de incentivo.

Ao Professor orientador Silmar Teichert Peske pelas orientações e confiança.

A todos os professores do curso de mestrado pela troca de conhecimento e experiências.

À Universidade Federal de Pelotas – UFPEL / Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

À Empresa E. Orlando Roos Comércio de Cereais Ltda., pela compreensão ao me afastar do trabalho nos períodos de estudo.

Aos proprietários da fazenda onde foi realizado o experimento, por aceitar o desafio e dispor sua área para que este trabalho fosse realizado.

RESUMO

SANDERS, Fábio André. **Ação de Herbicidas Aplicados em Pré-Colheita na Qualidade Fisiológica da Semente de Trigo**. Orientador: Silmar Teichert Peske. 2015. 34f. Dissertação (Mestrado) – UFPEL 2015.

Esta dissertação tem por base um experimento conduzido em uma área de trigo, na localidade de Figueiras, município de Santa Bárbara do Sul, na safra 2013/2013. Tem por objetivo identificar a interferência da aplicação da mistura dos seguintes herbicidas: Glifosato (Roundup WG) + Saflufenacil (Heat) + Oleato de metilo e de Palmitato de metilo (Dasch), na qualidade fisiológica (germinação e vigor) das sementes, aplicados em pré-colheita na cultura do trigo (*Triticum aestivum*). Essa mistura de Roundup WG + Heat + Dasch realizou-se para controlar de forma eficiente a buva (*Conyza bonariensis*), planta daninha de difícil controle, que gera uma competição significativa com a cultura subsequente, a soja. No intuito de identificar a interferência dos herbicidas, conduziram-se doze tratamentos, seis deles sem a aplicação dos produtos (testemunha) e os outros seis com a aplicação dos herbicidas. Após a colheita do trigo, ocorreu a secagem das amostras, para não haver interferência da umidade nas sementes no período de armazenamento e efetivação das devidas análises de germinação, vigor e tetrazólio, que se estenderam bimestralmente por um período de 11 meses. Nestas condições, os resultados da aplicação da mistura dos herbicidas, em pré-colheita na cultura do trigo, não apresentam efeitos prejudiciais a qualidade fisiológica das sementes no momento da colheita e no armazenamento.

Palavras chaves: *Triticum aestivum*, controle de planta daninha, viabilidade e vigor.

ABSTRACT

SANDERS, Fábio André. **Herbicides Actions Applied Pre Harvest In The Physiological Quality of Wheat Seed**. Adviser: Silmar Teichert Peske. 2015. 34f. Master teses – Federal University of Pelotas. 2015.

This thesis has as a base an experiment carried out in a wheat field, in Figueiras, Santa Bárbara do Sul/RS, in the crop year of 2013/2013. It aimed to identify the interference of the application of the following herbicides: *Glifosato (Roundup WG) +Saflufenacil (Heat) +Oleato de metilo* and *Palmitato de Metilo (Dasch)*, in the physiological quality (germination and vigor) of the seeds, preharvest applied at pre harvesting on the wheat cultivation (*Triticum aestivum*). The Roundup WG + Heat + Dasch compound was done to effectively control the “Buva” (*Conyza bonariensis*), a very difficult weed to control, which generates a competition against the following crop, the soybean. In order to identify the herbicides influence, led to twelve treatments, six of them without the application of the products (evidence) and the other six with herbicide application. After harvesting the wheat, the samples were dried, in order to remove excess moisture of the seed. The seed were stored for 11 months and every two the following analysis were done: germination analysis, vigor and tetrazolium. Based on the results it was concluded that herbicides application in the wheat cultivation do not present effect on the physiological quality of the seeds at harvesting and during storage.

Key Words: *Triticum aestivum*, weed control, viability, vigor.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Associação dos Produtores e Comerciantes de Sementes e Mudanças do Rio Grande do Sul - APASSUL

Centímetro - cm

Comissão de Sementes e Mudanças do Rio Grande do Sul - CSM/RS

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB

Cooperativa Central Gaúcha LTDA/Unidade de Tecnologia - CCGL/TEC

Departamento de Economia Rural – DERAL

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Fosfato Diamônico - DAP

Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa - FUNDACEP

Grama - g

Hectare - ha

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Limiar de Ação - LA

Litro – L

Metro quadrado – m²

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA

Nitrogênio - N

Quilograma - kg

Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale - RCBPTT

Rio Grande do Sul - RS

Santa Catarina - SC

Serviço de Fiscalização de Insumos Agrícolas – SEFIA

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Mapa da distribuição da produção agrícola de trigo nos municípios do Brasil	04
Figura 2 - Número de produtores de sementes de trigo nas safras de 2006 a 2013, no Rio Grande do Sul	05
Figura 3 - Número de cultivares de trigo em produção nas safras de 2006 a 2013, no Rio Grande do Sul	06
Figura 4 - Evolução da participação no mercado no RS dos principais obtentores de trigo no decorrer das safras de 2006 a 2012	06
Figura 5 - Comercialização de semente de trigo no Rio Grande do Sul em toneladas (t) e taxa de utilização (%), no decorrer das safras 2000 a 2013	07
Figura 6 - Plantas de buva na cultura do trigo	15
Figura 7 - Plantas de buva dessecadas na cultura do trigo pela aplicação da mistura de herbicidas	15
Figura 8 - Germinação de sementes de trigo em função da aplicação de glifosato e saflufenacil em pré-colheita e do tempo de armazenamento	18
Figura 9 - Resultados do teste de envelhecimento acelerado para sementes de trigo em função da aplicação de glifosato e saflufenacil e tempo de armazenamento	19
Figura 10 - Resultados do teste de tetrazólio em sementes de trigo submetidas a aplicação de glifosato e saflufenacil em pré-colheita, em função do tempo de armazenamento	20

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	02
2.1 A produção de trigo.....	02
2.2 A taxa de utilização de sementes.....	04
2.3 Tratos culturais.....	07
2.4 Qualidade de sementes.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 O experimento.....	14
3.2 Os tratamentos.....	16
3.3 As análises.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5 CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

A cultura do trigo se apresenta com grande importância na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, devido aos favoráveis aspectos econômicos e sociais. Tornando-se uma cadeia produtiva interessante para os setores que dela participam, desde a criação de uma cultivar, multiplicação, produção, logística, beneficiamento/industrialização, distribuição e consumo.

Nesta dissertação apresentam-se dados relevantes sobre esta cultura, enfatizando a produção, produtividade e consumo em nível mundial, nacional e estadual, bem como a taxa de utilização de sementes do Estado do Rio Grande do Sul, demonstrando um histórico dos produtores de sementes, as cultivares multiplicadas, a participação das obtentoras no mercado e os volumes produzidos.

Na sequência são abordados aspectos referentes ao manejo e práticas culturais, que interferem diretamente no desempenho da cultura.

Também são desenvolvidas referências bibliográficas sobre a qualidade de sementes, uma vez que é de suma importância considerar os atributos que envolvem a qualidade e que poderão influenciar no produto final, a semente.

Nas últimas safras, observa-se cada vez mais a presença de plantas daninhas, em especial a buva (*Conyza bonariensis*). Planta de difícil controle, competitiva por água, luz e nutrientes com a cultura subsequente, a soja.

Esta dissertação mostra um estudo realizado a partir de um experimento conduzido na cultura de trigo, para avaliar a interferência da aplicação em pré-colheita dos herbicidas (Roundup WG + Heat + Dasch) e sua influência na qualidade fisiológica das sementes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A produção de trigo.

Segundo DERAL (2013), “O trigo representou 29% da produção mundial de cereais recentemente, mantendo-se como o segundo mais produzido, atrás do milho”.

Em 2011 o trigo atingiu mundialmente um recorde de produção e produtividade, ficando com 696 milhões de toneladas produzidas e produtividade de 3.140 kg/ha. Esse grande volume produzido de trigo concentra-se no hemisfério norte, sendo a China, o bloco da União Européia, Índia, Estados Unidos e Rússia os grandes responsáveis por produzir cerca de 67% em 2012 da produção mundial. Na América do Sul, a Argentina é a grande responsável, com 9,4 milhões de toneladas (DERAL, 2013).

Em 2012, a produção mundial teve um recuo de 42 milhões de toneladas, havendo assim diminuição de dois pontos percentuais na relação estoque/consumo, ficando em 26%. São níveis considerados baixos e por isso tem gerado aumento dos preços internacionais do cereal. A produção nacional teve uma redução de área e produtividade na ordem de 25,7% em 2012, em comparação a 2011. Essa redução de produtividade ocorreu especialmente por intempéries causadas no Rio Grande do Sul (DERAL, 2013).

Conforme a CONAB (2014), “a área cultivada de trigo na safra 2013/2014 apresentou um incremento de 15,7% em relação à safra anterior, atingindo 2.193,9 mil hectares, contra 1.895,4 mil hectares na safra 2012/2013”.

De acordo com a CONAB (2014),

...no Rio Grande do Sul, a área cultivada de 1.083,7 mil hectares foi 6,4% maior do que na safra 2012/2013, tendo como suporte o bom desempenho do produto no mercado no momento da tomada de decisão de plantio, estimulados por um apertado quadro de oferta e demanda local e pela ocorrência de problemas na produção dos principais fornecedores internacionais. (CONAB, 2014)

Para a CONAB (2014), “nesta safra, o desempenho da cultura superou todas as expectativas e o estado obteve a maior produtividade de toda a história da triticultura gaúcha”. A média do estado atingiu 3.060 kg/ha, sendo 57,7% maior do que a frustrada safra 2012/2013. Há registros de áreas que produziram 5.000 kg/ha,

resultando em uma produção de 3,18 milhões de toneladas do produto, com boa qualidade para panificação.

No estado do Paraná, a cultura ocupou uma área de 976,9 mil hectares, com produtividade média de 1.833 kg/ha, sendo 32,9% menor do que a safra 2012/2013, causada por perdas em função de geadas e excesso de chuvas em junho que promoveu o aparecimento de doenças fúngicas. Estima-se que a produção deva ficar em 1.790,7 mil toneladas (CONAB, 2014).

Neste sentido, a produção nacional de trigo para o exercício 2013/2014 deverá atingir 5.470,9 mil toneladas, representando um incremento de 24,9% em relação à safra passada, fruto do aumento de 15,7% da área cultivada e 7,9% da produtividade.

Desta forma, para a CONAB (2014), “o Rio Grande do Sul, favorecido pelo clima, ficou responsável por 58% da safra nacional, o Paraná por 32,7% e os demais Estados por 9,3%”.

A previsão é de que a moagem industrial poderá ficar em torno de 10,65 milhões de toneladas e o consumo de sementes de 329,1 mil toneladas devido ao aumento da área cultivada. Dessa forma, a demanda por trigo em grão no país deverá se aproximar a 11,0 milhões de toneladas com o estoque de passagem equivalente a um mês de consumo (CONAB, 2014).

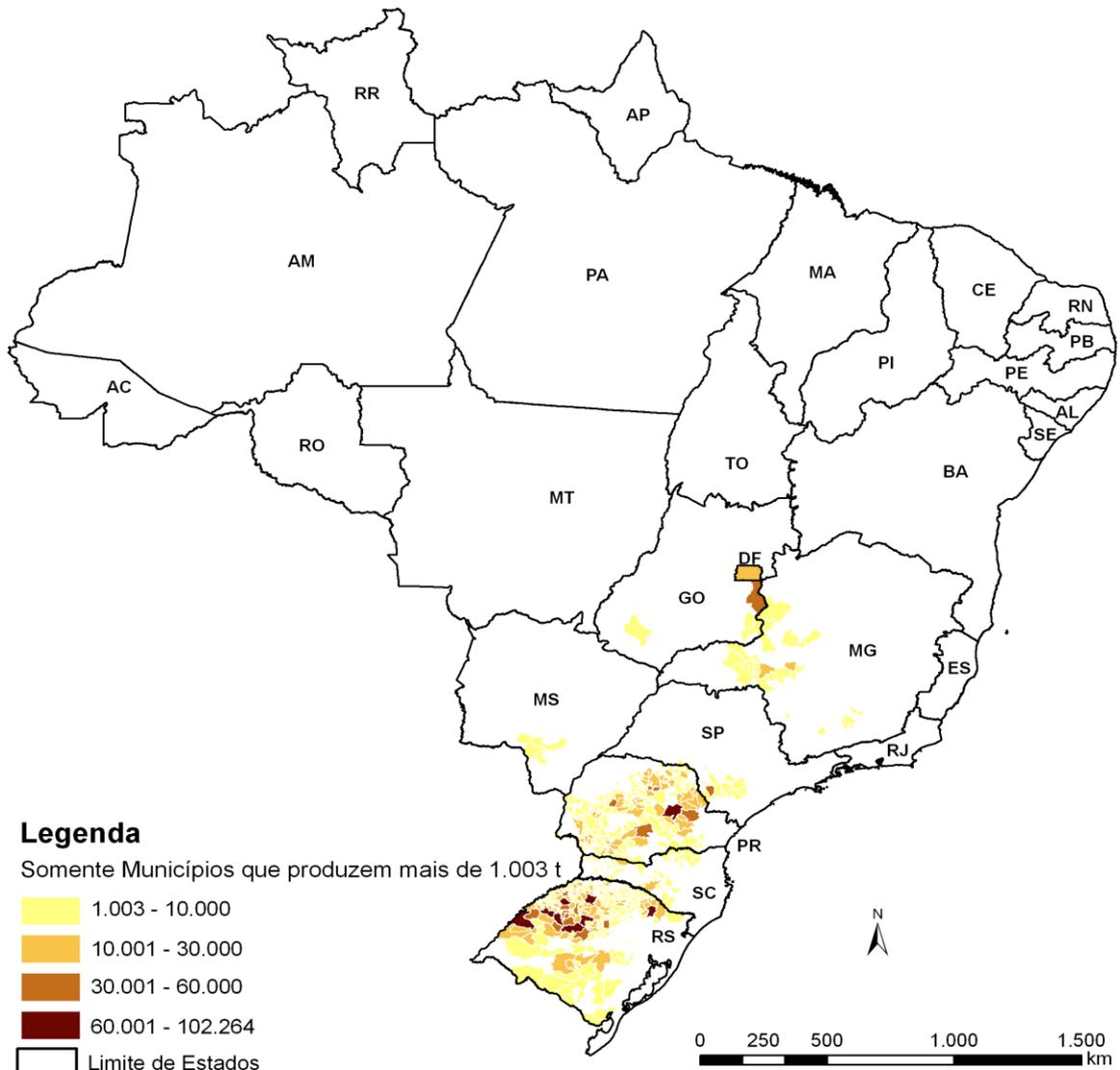


Figura 1 - Mapa da distribuição da produção agrícola de trigo nos municípios do Brasil.

Fonte: Conab/IBGE.

2.2 A taxa de utilização de sementes.

De acordo com a APASSUL (2014), a determinação da taxa de utilização de sementes de trigo no Rio Grande do Sul é realizada com base em dois documentos encaminhados pelos produtores de sementes ao MAPA: a Relação de Campos para Produção de Sementes e o Mapa de Produção e Comercialização de Sementes.

Sendo possível processar os documentos devido ao termo de cooperação técnica entre MAPA (SEFIA/RS), CSM/RS e APASSUL.

Os dados observados na APASSUL (2014) mostram que a área semeada de trigo nas safras 2006 à 2013 com destino à multiplicação de sementes tem ficado entre 62 à 93 mil hectares por safra de produção, com uma produção bruta variando entre 144 à 215 mil toneladas por ano produzido.

...o mercado de sementes de trigo no Rio Grande do Sul esta praticamente estável nestes últimos seis anos de avaliação. Desvio na média geral foi observado apenas na última safra, 2011/2011, cuja comercialização de sementes foi menos eficiente comparada aos anos anteriores. Ainda em 2011/2011, em relação à produção aprovada, observou-se que comercializou-se apenas 56% do que foi produzido, contra uma média de 73% nas demais safras consideradas. Isso se deve ao aumento na produção aprovada e a manutenção do volume de comercialização, o que gerou uma significativa sobra de sementes (APASSUL, 2014).

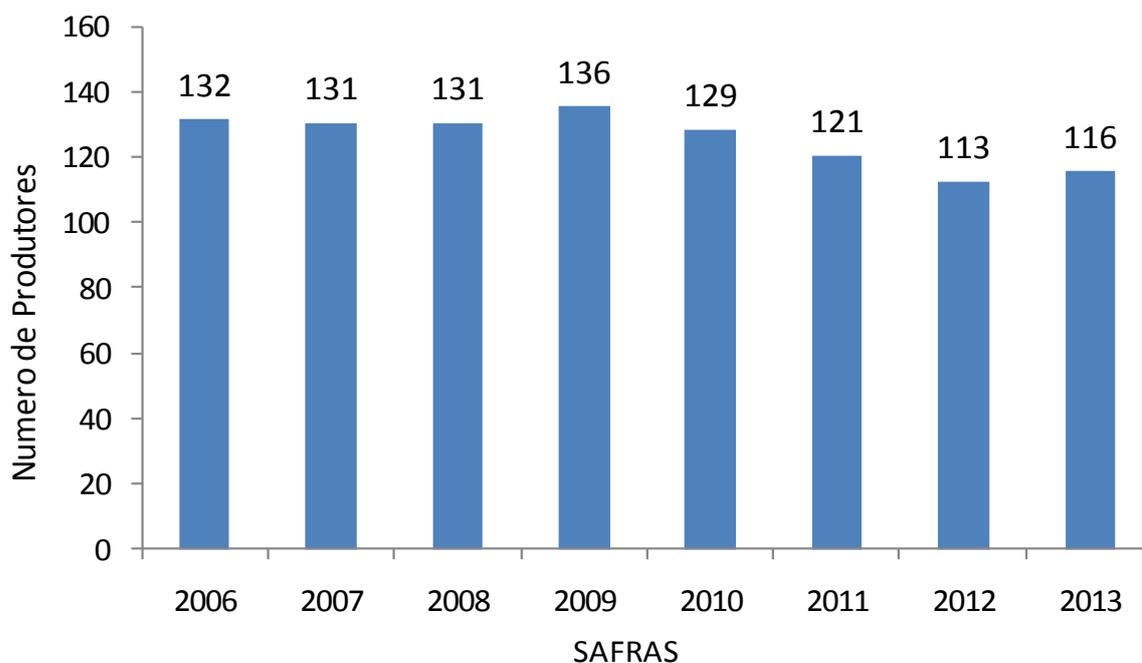


Figura 2 - Número de produtores de sementes de trigo nas safras de 2006 a 2013, no Rio Grande do Sul.

Fontes: MAPA/SEFIA-RS; CSM; APASSUL.

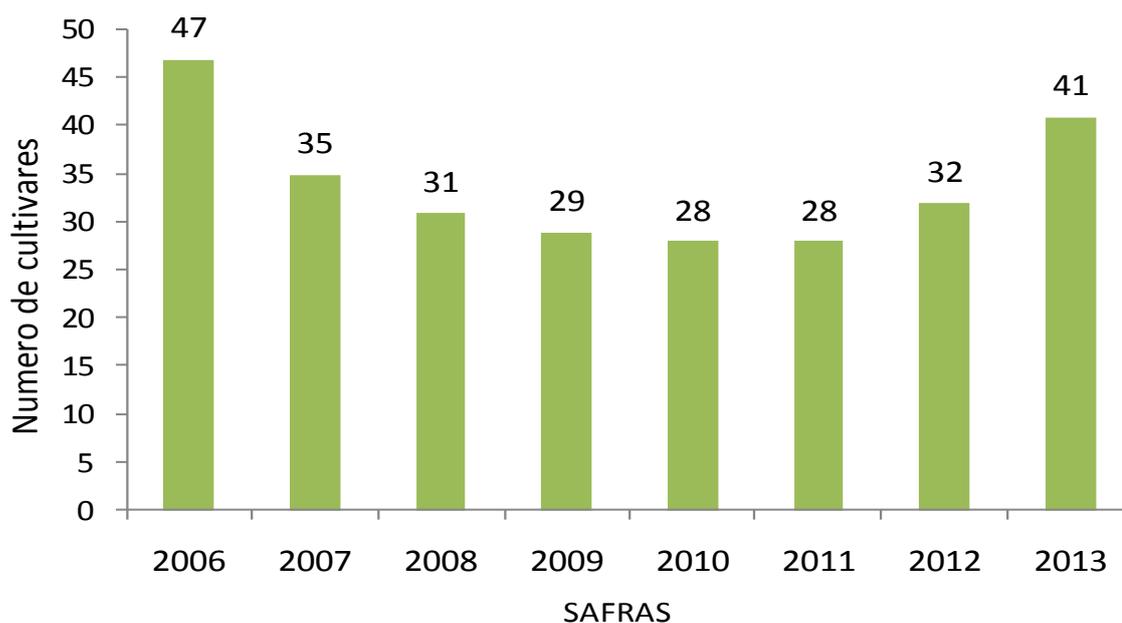


Figura 3 - Número de cultivares de trigo em produção nas safras de 2006 a 2013, no Rio Grande do Sul.

Fontes: MAPA/SEFIA-RS; CSM; APASSUL.

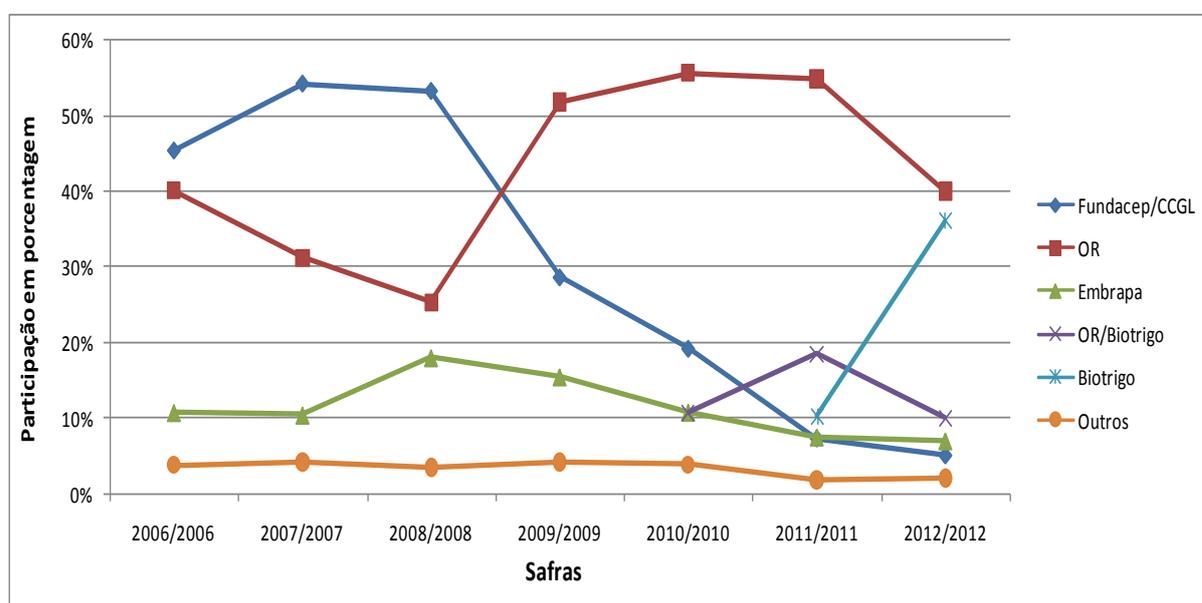


Figura 4 - Evolução da participação no mercado no RS dos principais obtentores de trigo no decorrer das safras de 2006 a 2012.

Fontes: MAPA/SEFIA-RS; CSM/RS; APASSUL.

Conforme a APASSUL (2014), as informações observadas na figura 4, podem identificar que: 1) a Embrapa mantém-se estável, com média de participação

no mercado de sementes de 12%; 2) a OR Melhoria de Sementes perdeu mercado até a safra 2008/2008, recuperando-se e atingindo a liderança do mercado; 3) Fundacep (CCGL/Tec) liderou o mercado até 2008/2008, depois disso recua gradativamente até 7% de participação na última safra; 4) a entrada da Biotrigo no mercado de sementes em 2010, em parceria com a OR Melhoria de Sementes (11 e 18%, respectivamente, safras 2010/2010 e 2011/2011) e, em 2011 a Biotrigo isoladamente com 10%, cujas participações somadas representaram 28% do mercado na safra 2011, atingem uma participação considerável.

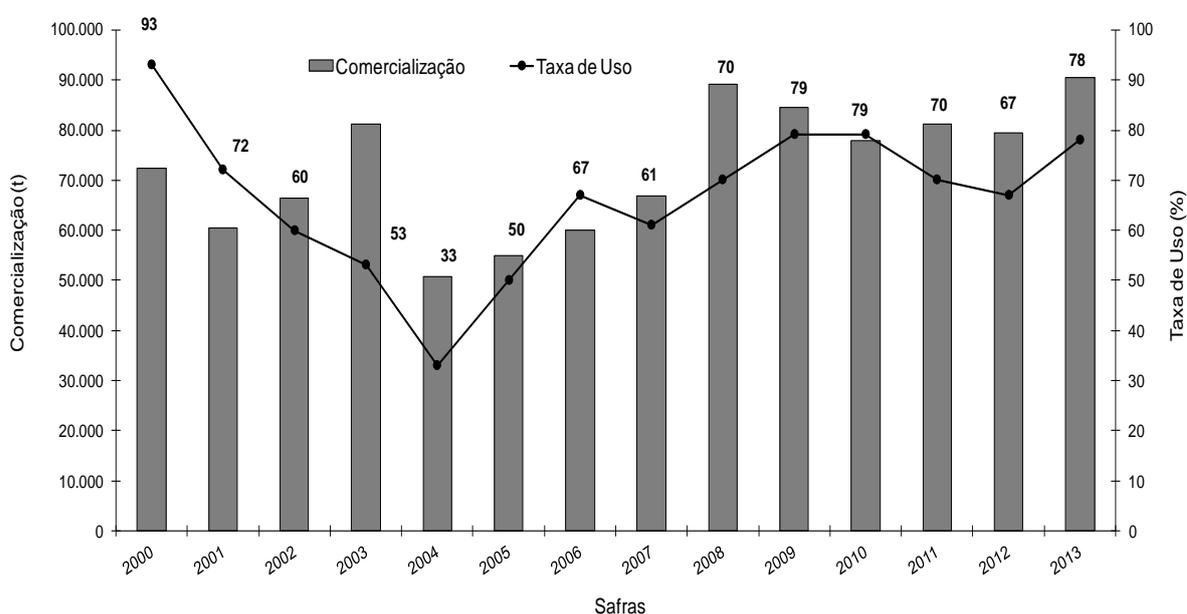


Figura 5. Comercialização de sementes de trigo no Rio Grande do Sul em toneladas (t) e taxa de utilização (%), no decorrer das safras 2000 a 2013.

Fontes: MAPA/SEFIA-RS; CSM; APASSUL; CONAB.

2.3 Tratos culturais.

A VI Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (RCBPTT), realizada em 2012, discutiu informações técnicas acerca da cultura do trigo e triticale.

A partir desta reunião pode-se considerar que o manejo conservacionista do solo envolve:

... a diversificação de espécies via rotação de culturas, mobilização de solo apenas na linha de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo e minimização do interstício entre colheita e semeadura, pela implementação do processo colher-semear, além da adoção de práticas mecânicas conservacionistas (RCBPTT, 2012).

A RCBPTT (2012) relata que a rotação de culturas tem como vantagens a promoção da biodiversidade, o favorecimento do manejo integrado de pragas, de patógenos e de plantas daninhas, a possibilidade de cobertura permanente do solo, a diversificação e estabilização da produtividade, a racionalização de mão-de-obra e a redução do risco de perdas de renda.

O manejo dos restos culturais está diretamente relacionado com o sistema plantio direto no qual toda a palhada é deixada sobre o solo. Este sistema pode criar condições favoráveis à multiplicação e a sobrevivência de fitopatógenos necrotróficos em restos culturais, pois muitos dependem dessas condições para sobreviver. Reis et al. (21) demonstram que as doenças das culturas de lavouras, como as manchas foliares do trigo, são mais severas em plantio direto e monocultura (REIS, CASA e BIANCHIN, 2011).

No quesito adubação e calagem, a RCBPTT (2012) indica a análise de solo, como um método eficiente para estimar a necessidade de corretivos de acidez e fertilizantes, mas é válida somente se a amostra analisada representar adequadamente a área a ser corrigida ou adubada. No sistema plantio direto consolidado, sugere-se amostrar de 0 a 10 cm de profundidade e, ocasionalmente, de 10 a 20 cm.

De acordo com a Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004), a quantidade de nitrogênio que deve ser aplicado na semeadura é de 15 à 20 kg/ha e o restante em cobertura, entre os estádios de afilamento e de alongamento; quando for em doses mais elevadas, pode-se parcelar a cobertura em duas aplicações. Essa quantidade em cobertura deve variar em função do nível de matéria orgânica do solo, da cultura precedente e da expectativa de rendimento de grãos da cultura.

Conforme a RCBPTT (2012), as quantidades de nutrientes a serem aplicadas de fósforo e potássio variam em função dos teores desses nutrientes no solo. Para isso são indicados em função de dois parâmetros básicos: a quantidade necessária para o solo atingir o limite superior do nível “médio” em dois cultivos e a exportação desses nutrientes pelos grãos e perdas diversas.

A densidade de semeadura indicada pela RCBPTT (2012) no RS e SC é de 250 sementes viáveis/m² para as cultivares semitardias e tardias e de 300 a 330

sementes viáveis/m² para cultivares médias e precoces. Sendo o espaçamento utilizado de 17 cm, podendo haver outros espaçamentos, desde que não ultrapasse os 20 cm.

Para a RCBPTT (2012), “a profundidade de semeadura deve ficar entre 2 e 5 cm, com preferência para a semeadura em linha, por distribuir mais uniformemente as sementes, pela maior eficiência na utilização de fertilizantes...”.

A aplicação de redutor de crescimento está restrita às cultivares com tendência ao acamamento, em solos de elevada fertilidade, principalmente em trigo irrigado na região do cerrado. Não é indicada sua utilização no caso de ocorrer deficiência hídrica na fase inicial do desenvolvimento da cultura (RCBPTT, 2012).

De acordo com a RCBPTT (2012), o manejo das doenças de trigo devem contemplar os princípios do manejo integrado de doenças.

NAS (1969, apud RCBPTT, 2012) propõem “[...] utilização de todas as técnicas disponíveis dentro de um programa unificado de tal modo a manter a população de organismos nocivos abaixo do limiar de dano econômico e a minimizar os efeitos colaterais deletérios ao meio ambiente”.

Assim, outras técnicas como a produção de sementes indenizadas e seu tratamento com fungicidas, a rotação de culturas e a eliminação de plantas daninhas auxiliam na redução do inóculo dos patógenos. Além dessas medidas, dispõe-se do controle químico, medida emergencial, rápida e eficiente, mas que aumenta o custo de produção e por isso deve ser usado com racionalidade (RCBPTT, 2012).

Neste sentido, para a RCBPTT (2012), os patógenos necrotróficos de órgãos aéreos sobrevivem dormentes em sementes e saprofiticamente ativos nos restos culturais dos hospedeiros. Portanto, restos culturais são indicativos da presença desses patógenos na lavoura. Dessa forma, a rotação de culturas é uma medida eficiente para o controle de manchas foliares e podridões radiculares em trigo.

As doenças necrotróficas nas plantas têm sua severidade agravada quando se pratica monocultura, onde consiste o cultivo da mesma espécie vegetal, no mesmo local da lavoura, onde estão presentes seus próprios restos culturais (REIS, CASA e BIANCHIN, 2011).

Para a RCBPTT (2012), “o objetivo do tratamento de sementes, com fungicidas e doses eficientes, é eliminar os fungos veiculados a essa fonte de inóculo, evitando seu retorno aos órgãos aéreos, pelo processo de transmissão, na lavoura recém-estabelecida”. Desta forma os fungicidas com fungitoxicidade maior para *Bipolaris sorokiniana* e *Drechslera spp.*, em ordem decrescente, são triadimenol, difenoconazol, carboxina + tiram e flutriafol. Em oídio (*Blumeria*

graminis f. sp. tritici), embora não seja veiculada pela semente, pode ser controlado, em cultivares suscetíveis, pelo tratamento de sementes com o triadimenol. Esse tratamento também controla o carvão.

Para REIS e CASA (2014), o tratamento de sementes não deve ser empregado como medida de controle isolada, mas, fazer parte de um conjunto de práticas na luta contra os fitopatógenos.

Em relação ao tratamento dos órgãos aéreos a RCBPTT (2012), relaciona as seguintes doenças-alvo com controle químico: oídio, manchas foliares, ferrugem da folha e do colmo, giberela e brusone. Sendo o uso de misturas o mais seguro do que o de produtos isolados.

O controle do oídio (*Blumeria graminis f. sp. tritici*) em cultivares suscetíveis é mais econômico via tratamento de sementes do que por meio da aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos. Havendo a necessidade de controle pela pulverização de fungicidas na parte aérea, a aplicação deve ser efetuada quando a incidência foliar, a partir do estágio de alongamento, atingir o limiar de ação... (RCBPTT, 2012).

Para a RCBPTT (2012), as manchas foliares que são causadas pelos fungos *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera spp.* e *Stagonospora nodorum*, as primeiras medidas para o controle são a produção de sementes indenizadas, seu tratamento com fungicidas e a rotação de culturas. A aplicação de fungicidas deve ser iniciada quando a incidência foliar atingir o LA.

Ainda na RCBPTT (2012) as considerações feitas em relação à ferrugem da folha em cultivares suscetíveis foram de que o controle deve ser feito quando a intensidade atingir o LA. Já para a giberela, causada principalmente, pelo fungo *Gibberella zeae* a aplicação de fungicidas deve ser realizada a partir do início da floração, estendendo-se até o final do florescimento. A infecção ocorre caso haja condições climáticas favoráveis: temperatura de 20 – 25°C e duração do molhamento foliar de, no mínimo, 48 horas consecutivas.

2.4 Qualidade de sementes

De acordo com Mugnol e Eichelberger (2008), a produção de sementes de elevada qualidade tem por objetivo o melhor estabelecimento do estande, e conseqüentemente, maior produção agrícola.

Qualidade de sementes consiste no conjunto de características que determinam seu valor para a sementeira. O potencial de desempenho das sementes é o somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afeta a sua capacidade de originar plântulas normais relacionadas à uniformidade de emergência em campo (MUGNOL e EICHELBERGER, 2008).

Conforme Peske, Barros e Schuch (2012), “a qualidade genética envolve a pureza varietal, potencial de produtividade, resistência a pragas e moléstias, precocidade, qualidade do grão e resistência a condições adversas de solo e clima, entre outros”.

No entanto para Mugnol e Eichelberger (2008), “a qualidade genética abrange características como pureza varietal, homogeneidade, potencial de rendimento, resistência a doenças e insetos, precocidade, estatura, estrutura de plantas e qualidade de produto, entre outras”.

Conforme Mugnol e Eichelberger (2008), “a qualidade sanitária compreende a presença e grau de ocorrência de fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos que causam danos às sementes”.

Desta forma, para Peske, Barros e Schuch (2012), “as sementes utilizadas para propagação devem ser sadias e livres de patógenos”.

A qualidade física é expressa pela pureza física e a condição física da semente (teor de água, tamanho, cor, densidade, danos mecânicos e causados por insetos). A pureza física é determinada em laboratório pela separação, quantificação e identificação de todos os materiais que compõem a amostra, estratificando em três frações: sementes puras, material inerte e outras sementes (sementes de outras espécies, silvestres ou nocivas) (MUGNOL e EICHELBERGER, 2008).

Neste sentido para Peske, Barros e Schuch (2012), existem vários atributos de qualidade física da semente, entre elas: pureza física, umidade, danificações mecânicas, peso de 1.000 sementes, aparência, peso volumétrico, dentre outros.

A qualidade fisiológica da semente está relacionada com sua capacidade de desempenhar funções vitais. A germinação é o principal teste realizado em laboratório para determinar a qualidade fisiológica das sementes e expressa à capacidade de semente de formar uma plântula normal em condições normais. Os testes de vigor complementam as informações do teste de germinação, submetendo as sementes a diversos tipos de estresses (envelhecimento acelerado, teste de frio, deterioração controlada) e avaliando as características das plântulas (crescimento de plântulas e fitomassa seca) ou, ainda, utilizando testes bioquímicos (teste de tetrazólio) (MUGNOL e EICHELBERGER, 2008).

Já para Tillmann e Menezes (2012), considera-se como atributo fisiológico aquele que envolve o metabolismo da semente para expressar seu potencial, sendo mencionadas a germinação, dormência e o vigor.

“Estudar as células e suas estruturas é importante para entender a lógica do vigor e da viabilidade de uma semente, pois sementes de alto vigor possuem as organelas de todas as células funcionando adequadamente, sementes de médio vigor possuem parte das células comprometidas ou funcionando inadequadamente. Por outro lado, sementes de baixo vigor, ou não viáveis, possuem a maioria das células comprometidas e as organelas ineficientes”. (ZIMMER, 2012)

Segundo Zimmer (2012), “se o ambiente (no campo, no armazém ou no transporte) não for adequado para a semente, também não será para as células e organelas, causando a deterioração da semente em diferentes níveis”. A formação da semente consiste no desenvolvimento do embrião (embriogênese), no desenvolvimento do endosperma e das estruturas de proteção como testa e/ou tegumento.

Neste sentido, Zimmer (2012) esclarece que a embriogênese é o processo de formação do embrião, o endosperma nas sementes de monocotiledôneas (trigo, cevada, milho,...) é o principal órgão de reserva, que contém e pode sintetizar todas as enzimas necessárias para a hidrólise e o transporte das reservas (carboidratos, lipídeos e proteínas) para o embrião e posterior desenvolvimento da plântula.

Em relação às estruturas de proteção das sementes existe uma variação muito grande entre as espécies e até mesmo dentro da mesma espécie (ex. soja). Sendo essa estrutura responsável pelas trocas gasosas do embrião com o meio externo e pela absorção dos impactos durante a colheita e beneficiamento.

De acordo com Zimmer (2012), “o desenvolvimento do embrião é altamente controlado pela planta até a maturidade fisiológica. Após esse ponto, as condições do ambiente irão retardar ou acelerar a deterioração até o momento da germinação.”. A germinação tem como principal fator a disponibilidade de água, para retomar o crescimento do embrião, através da absorção da água, a reativação de algumas enzimas e a síntese de outras que irão hidrolisar as substâncias de reserva.

Zimmer (2012) enfatiza que, para esse início de germinação a demanda por oxigênio poderá não ser tão grande quanto à água, mas a partir da saída da plântula, a respiração intensificará consideravelmente, tornando-se o oxigênio indispensável para a continuidade da vida. Além disso, a temperatura é outro fator limitante, pois cada espécie possui uma faixa de temperatura ideal do solo para germinar. Podendo haver uma faixa bastante ampla.

Desta forma, Zimmer (2012) cita vários fatores ambientais que podem influenciar na formação de sementes de qualidade: a disponibilidade de macro e

micronutrientes, o efeito da temperatura fora da faixa ideal para a cultura, a disponibilidade de luminosidade para realização da fotossíntese, a disponibilidade de água no solo para manter a taxa fotossintética e absorção de nutrientes, a presença de plantas daninhas competindo com a cultura por luz, nutrientes e água, e insetos, fungos e bactérias que podem diminuir a área fotossintética ativa das folhas, podendo drenar sacarose e aminoácidos do floema, interromper o fluxo do floema, além de causar abortamento de flores e sementes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 O experimento.

O experimento foi realizado na localidade de Figueiras, município de Santa Bárbara do Sul – RS, na cultura do trigo, na safra 2013/2013, com o objetivo de avaliar a interferência da aplicação em pré-colheita da mistura dos herbicidas (Roundup WG + Heat + Dasch) e sua influência na qualidade fisiológica das sementes.

Para tanto, foram realizados tratamentos com os produtos descritos e após a colheita sequenciaram-se testes de germinação, vigor e tetrazólio, a fim de observar a qualidade fisiológica das sementes.

Desta forma, o experimento foi conduzido a partir do manejo em pré-semeadura, com a aplicação de Roundup WG (1 kg/ha) e Poast (1,25 l/ha) para o controle das plantas daninhas, evitando a competição por água, luz e nutrientes, com a cultura a ser implantada, principalmente em sua fase inicial.

A semeadura foi realizada no dia 28/06/2013, com a cultivar Tbio Seletto, na quantidade de 100 sementes por metro linear, com espaçamento de 17 cm, adubação de base realizada com DAP (18-45-00) na quantidade de 150 kg/ha. No estágio de perfilhamento da cultura foi realizada a adubação de cobertura com Uréia Plus (45-00-00) na quantidade de 180 kg/ha, dividida em duas aplicações.

A população de plantas do experimento ficou estabelecida com um número de 500 plantas por m², bem acima da recomendação da Obtentora que é de 300 – 330 plantas/m², com objetivo de explorar mais a produção em plantas “mãe” e menos em perfilho.

Com essa população acima do recomendado é possível a ocorrência de problemas de acamamento, por isso utilizou-se um regulador de crescimento. A aplicação do produto Moddus deu-se na dose de 0,35 l/ha, no estágio de primeiro nó visível e no segundo perceptível.

Desta aplicação observou-se uma diminuição no porte da planta de trigo, havendo mudança na arquitetura das plantas, deixando-as com folhas mais eretas.

Porém, essa mudança na arquitetura das plantas, fez com que houvesse uma radiação solar maior nas entrelinhas, podendo facilitar a emergência e

desenvolvimento de buva, durante o desenvolvimento da cultura, como pode ser observado na Figura 6.



Figura 6 – Plantas de buva na cultura do trigo.



Figura 7 – Plantas de buva dessecadas na cultura do trigo pela aplicação da mistura de herbicidas.

Se houvesse toda essa área foliar da buva para absorver os herbicidas aplicados após a colheita do trigo, resultaria em um eficiente desempenho de controle das plantas daninhas. Mas não foi essa a realidade, as plantas ficaram com aproximadamente 10 cm de altura, reduzida área foliar e sistema radicular bem desenvolvido. Dessa forma, os herbicidas aplicados em pós-colheita acabaram resultando em dificuldades de controle das plantas daninhas.

3.2 Os tratamentos.

O experimento foi realizado em pré-colheita, com doze tratamentos e três repetições para cada tratamento, inteiramente casualizados. Foram seis tratamentos (testemunha) nos quais não houve aplicação de nenhum produto, porém, outros seis tratamentos, foram de uma aplicação (a semente de trigo com umidade de 19,3%) com os seguintes produtos: Raundup WG (800 g/ha) + Heat (70 g/ha) + Dasch (0,5 l/ha), resultando num controle das plantas daninhas, conforme visualizado na Figura 7.

A aplicação da mistura dos herbicidas foi realizada no dia 13 de novembro de 2013 e cada tratamento estava numa área de 30 m X 30 m (900 m²).

Como as buvas possuem resistência ao glifosato, existem outros produtos no mercado para seu controle, um deles é o Heat, da classe do herbicida seletivo condicional de contato, do grupo químico da uracila, com princípio ativo de saflufenacil.

O Heat é um produto de difícil translocação nas plantas, fazendo-se assim, necessário adicionar o glifosato para melhorar a eficiência de controle, devido a sua alta translocação. Desta forma, o glifosato torna-se um carreador dos herbicidas dentro das plantas daninhas.

Após cinco dias da aplicação dos produtos realizou-se a colheita do trigo em experimento, com as sementes com umidade de 14,5%. Na sequência, se fez necessária a secagem das sementes em bandejas deixando-as ao sol, diminuindo a umidade para 13%, para minimizar a influência da mesma durante o período de armazenamento.

3.3 As análises.

Com o objetivo de determinar a qualidade fisiológica das sementes nos dois tratamentos no momento da colheita e durante o período de armazenamento, todas as amostras apresentavam teor de água de 13 %, sendo guardadas em local seco.

No mês de dezembro, as sementes foram encaminhadas ao laboratório de análises para a realização de três testes (germinação, vigor e tetrazólio). Sequencialmente foram repetidos nos meses de fevereiro, abril, junho, julho e setembro de 2014.

O objetivo das análises no decorrer do período de armazenamento foi identificar a possibilidade de danos latentes que a aplicação pudesse causar as sementes.

Para a determinação de germinação nos meses de dezembro, fevereiro e maio realizou-se um tratamento especial de pré-esfriamento em refrigerador a 5°C, durante 5 dias.

Na etapa seguinte, retiraram-se as amostras que foram, após a semeadura, mantidas em germinador a 20°C, durante sete dias. Após esse período realizou-se a contagem das sementes germináveis. Esse pré-esfriamento se fez necessário para a superação da dormência. Para as análises dos meses de junho, julho e setembro não se fez necessário esse tratamento especial.

Para a determinação do vigor, realizou-se o método de envelhecimento acelerado, através do seguinte procedimento: colocação das sementes num gerbox mantido em uma câmara BOD, por um período de 60h, à 42°C, com umidade relativa de 95 – 100%.

Após esse processo, as sementes foram semeadas em rolo papel e encaminhadas ao germinador, nas mesmas condições antes citadas.

A determinação da viabilidade apresentou-se através do teste de tetrazólio (cloreto de trifiniltetrazólio) na concentração de 1,0%.

O início deste procedimento ocorreu através da semeadura em rolo papel para um pré-umedecimento durante 18h. Na sequência, as amostras foram encaminhadas para o germinador a 20°C, durante sete dias. Retiradas as amostras, realizou-se a bissecção das sementes com o objetivo de deixar o embrião exposto para reagir com o cloreto de trifiniltetrazólio. Após realizou-se a “leitura” da viabilidade das sementes conforme coloração do embrião, conforme Brasil (2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados não mostrou efeito negativo da aplicação de glifosato e saflufenacil no trigo, no estágio de pré-colheita, sobre a qualidade fisiológica das sementes. Apresentando inclusive efeitos similares durante o armazenamento das sementes

Entretanto para visualizar e documentar os resultados foram elaboradas figuras para cada avaliação constando os doze tratamentos durante 11 meses de armazenamento. Assim, para o teste de germinação, os resultados para os doze tratamentos foram acima de 95% durante todo período de armazenamento (Figura 8), com tendência de declínio no decorrer do período de armazenamento.

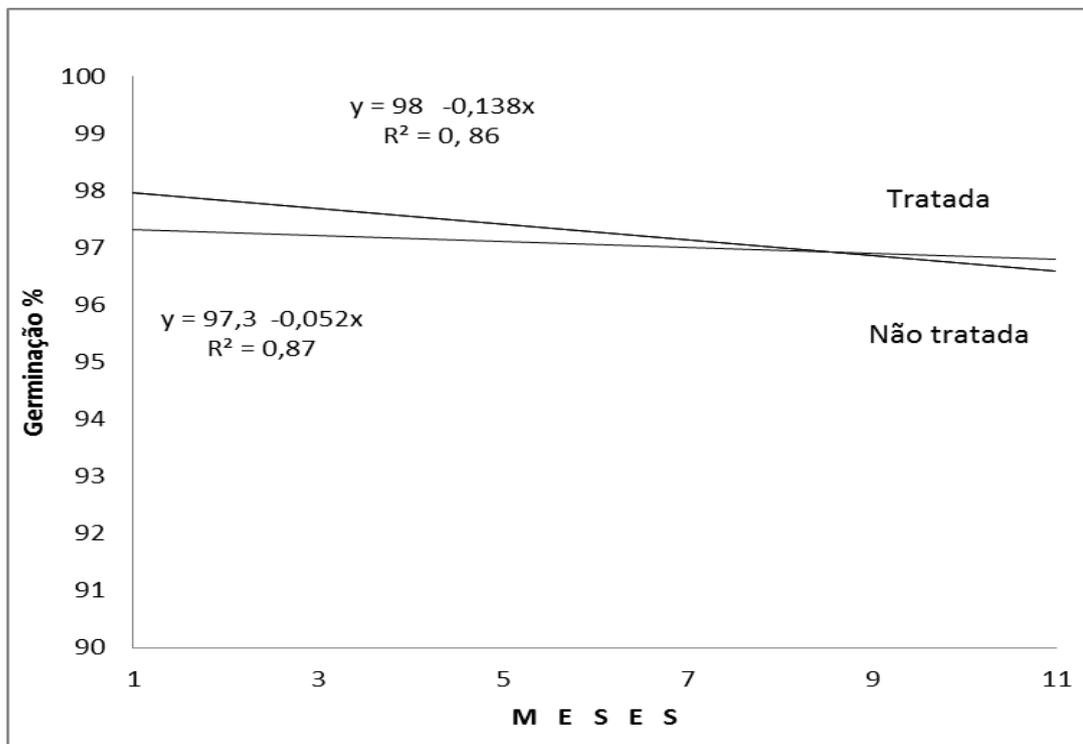


Figura 8 – Germinação de sementes de trigo em função da aplicação de glifosato e saflufenacil em pré-colheita e do tempo de armazenamento.

Em relação ao teste de envelhecimento acelerado, os resultados também foram superiores a 90% durante todo período de armazenamento, significando que as sementes apresentavam alta qualidade fisiológica e não foram afetadas pela aplicação dos herbicidas glifosato e saflufenacil (Figura 9), ocorrendo declínio de forma linear com o tempo de armazenamento.

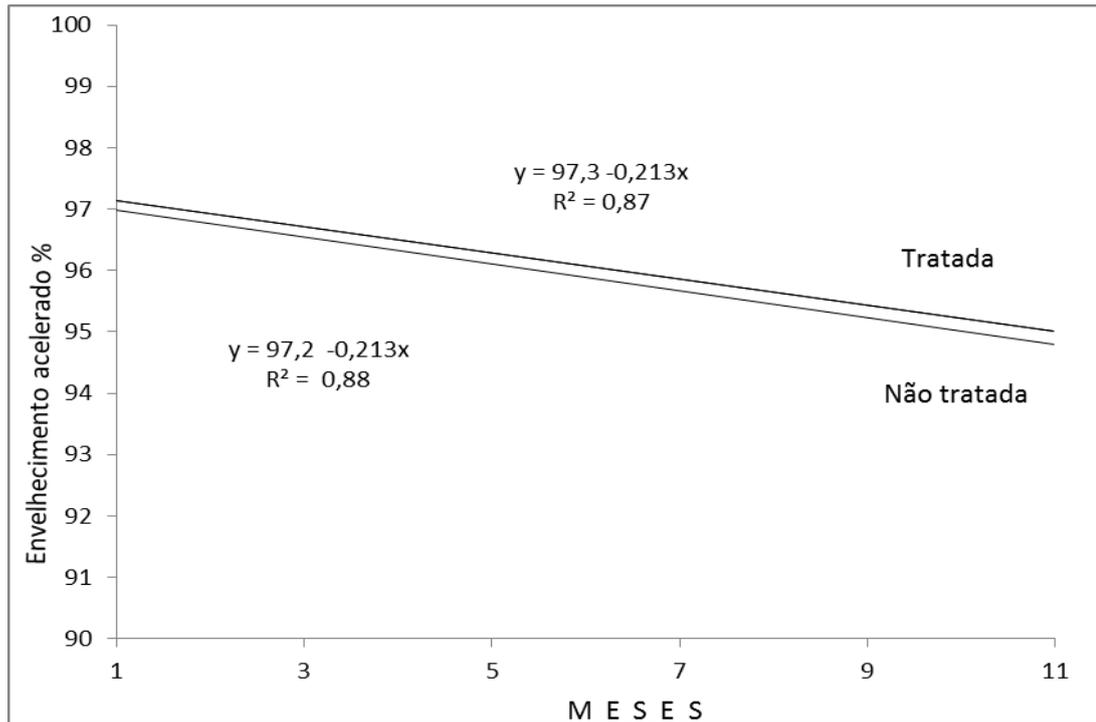


Figura 9 - Resultados do teste de envelhecimento acelerado para sementes de trigo em função da aplicação de glifosato e saflufenacil e tempo de armazenamento.

Em função da qualidade das sementes ser alta, a ilustração através das figuras foi realizada utilizando-se apenas o intervalo de 90 a 100%. Isso fez com que o efeito fosse magnificado. As sementes tratadas e não tratadas apresentaram similaridade no decorrer de 11 meses de armazenamento. Por outro lado, ocorreu decréscimo na qualidade das sementes durante o armazenamento, embora de baixa magnitude, sendo inferior a 3%. Esta tendência pode ser explicada por uma equação de primeiro grau com um coeficiente de determinação superior a 0,85, significando um bom ajuste entre os dados observados e os estimados pela equação.

Em relação ao teste de tetrazólio, os resultados também foram altos para os doze tratamentos, com percentuais superiores a 95%. A testemunha apresentou 99% de viabilidade logo após colhida, decrescendo após 11 meses de armazenamento para 96%, percentagem essa ainda alta. Por outro lado, as sementes que foram submetidas a aplicação de glifosato e saflufenacil em pré-colheita apresentaram 98% logo após colhidas e se mantiveram neste patamar durante todo período de armazenamento (Figura 10).

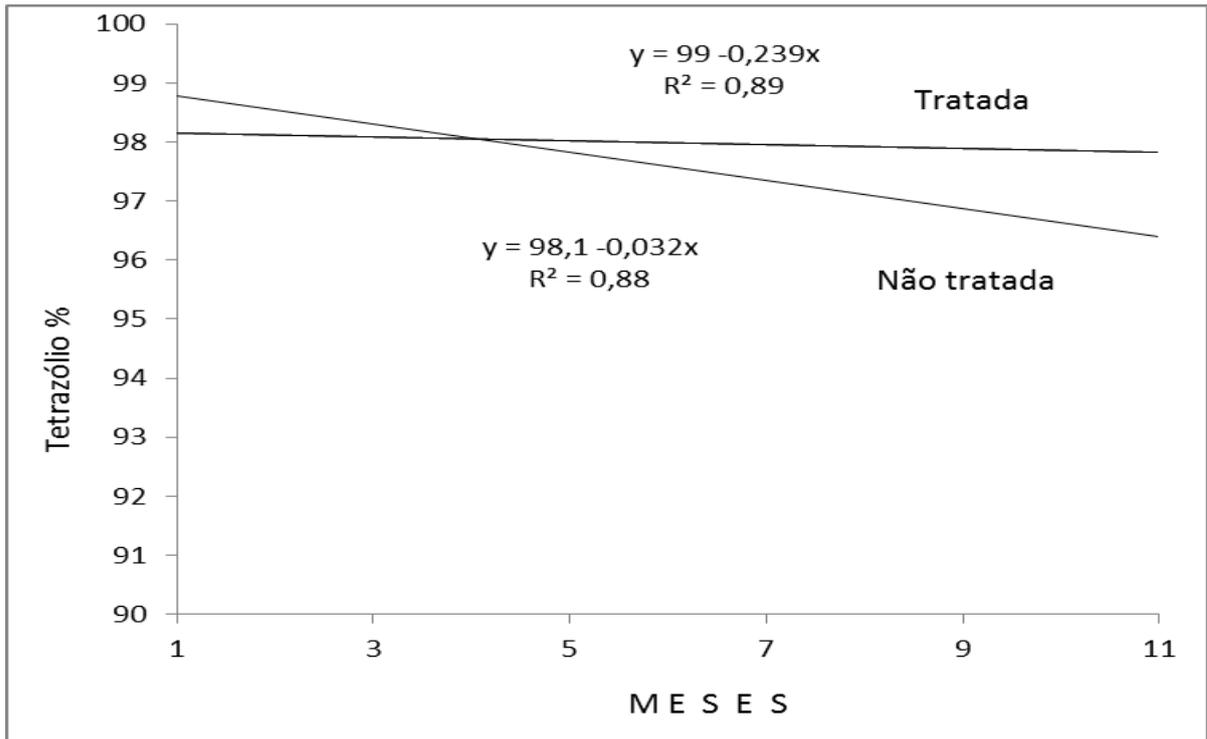


Figura 10 - Resultados do teste de tetrazólio em sementes de trigo submetidas a aplicação de glifosato e saflufenacil em pré colheita, em função do tempo de armazenamento.

O teste de tetrazólio para sementes de trigo reveste-se de muita importância, pois independe se a semente apresenta ou não dormência, e como é de conhecimento, as sementes de trigo, logo após serem colhidas, apresentam dormência dificultando sua avaliação por testes de desempenho como o de germinação e envelhecimento acelerado. Assim, como os resultados dos testes de germinação e de envelhecimento acelerado foram similares ao do tetrazólio significa que o procedimento para superação da dormência das sementes de trigo foram eficientes.

5 CONCLUSÕES

De maneira geral, constatou-se que a aplicação da mistura de herbicidas glifosato e saflufenacil em pré-colheita na cultura do trigo, não afetou negativamente a qualidade fisiológica das sementes, analisadas bimestralmente até 11 meses de armazenamento.

Por outro lado, também se verificou que o emprego do resfriamento a 5°C, por cinco dias mostrou-se eficiente para superação da dormência de sementes de trigo, cultivar TBIO Seleto.

A aplicação da mistura de herbicidas glifosato e saflufenacil nas plantas de trigo, na fase em que as sementes apresentavam teor de água de 19,3% ocasionou a dessecação das plantas infestantes, particularmente a buva, o que favoreceria a colheita mecânica das sementes de trigo.

Quando não ocorre a aplicação dos produtos acima descritos e realiza a colheita do trigo, as plantas daninhas (buva) ficariam com aproximadamente 10 cm de altura, reduzida área foliar e sistema radicular bem desenvolvido, resultando em dificuldades de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APASSUL: Produção e Comercialização de Sementes de Trigo no Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.apassul.com.br/upload/sementes/trabalho_trigo_apassul.pdf> Acesso em: 16 de maio de 2014.

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.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 10 ed. Porto Alegre, 2004.

CONAB: Acompanhamento da Safra Brasileira Grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_10_15_07_19_boletim_graos_janeiro_2014.pdf> Acesso em: 04 de fev. de 2014.

DERAL: Trigo – Análise da Conjuntura Agropecuária. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/Trigo_2013.pdf> Acesso em: 08 de fev. de 2014.

EMBRAPA: Documentos Online nº 94. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do94_39.htm> Acesso em: 18 de jan. de 2015.

MAPA: Portaria 197/2013. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=2033860063>> Acesso em: 16 de jun. de 2014.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A. e SCHUCH, L.O. Produção de Sementes In: SEMENTES: Fundamentos Científicos e tecnológicos. 3.ed.rev. e ampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2012. 573pp.

VI Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, Informações Técnicas para Trigo e Triticale - Safra 2013, Londrina, PR, 30 de julho a 2 de agosto de 2012. Londrina, PR, Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2013. Disponível em <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/TrigoeTriticale2013.pdf> Acesso em: 08 de fev. de 2014.

REIS, E.M.; CASA, R.T. e BIANCHIN, V. Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. *Summa Phytopathologica*, v.37, n.3, p.85-91, 2011. Disponível em <<http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/31/Rotação%20culturas.pdf>> Acesso em: 27 de março de 2015.

REIS, E.M. e CASA, R.T. Padrão sanitário da lavoura produtora de sementes, p.8, 2014. Disponível em <http://www.cultivares.com.br/arg/20140522111841754495348.pdf>> Acesso em: 27 de março de 2015.

TILLMANN,M.A.A. e MENEZES,N.L. Análise de Sementes.In PESKE,S.T; VILLELA,F.A. e MENEGHELLO, G.E. SEMENTES: Fundamentos Científicos e tecnológicos. 3.ed.rev. e ampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2012. 573pp.

ZIMMER,P.D. Fundamentos da qualidade da semente. In: PESKE,S.T; VILLELA,F.A. e MENEGHELLO, G.E. SEMENTES: Fundamentos Científicos e tecnológicos. 3.ed.rev. e ampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2012. 573pp.