

**MARIANA HUGEN CECHINEL**

**DESSECAÇÃO QUÍMICA EM PRÉ-COLHEITA DO TRIGO**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Clovis Arruda de Souza

Lages, SC  
2014

C388d Cechinel, Mariana Hugen  
Dessecação química em pré-colheita do trigo/  
Mariana HugenCechinel. - Lages, 2014.  
107p. :il. ; 21 cm

Orientador: Clovis Arruda de Souza

Bibliografia: p. 102-107

Dissertação (mestrado) - Universidade do  
Estado de  
Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em  
Produção Vegetal, Lages, 2014.

1. *Triticum aestivum* L. 2. Cereal de inverno. 3.  
Maturadores. 4. Rendimento. 5. Qualidade  
fisiológica. 6. Qualidade sanitária. I. Cechinel,  
Mariana Hugen. II. Souza, Clovis Arruda de.  
III. Universidade do Estado de Santa Catarina.  
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. IV.  
Título

CDD: 633.11- 20.ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Setorial do  
CAV/ UDESC

## MARIANA HUGEN CECHINEL

### DESSECAÇÃO QUÍMICA EM PRÉ-COLHEITA DO TRIGO

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Mestre em produção vegetal, Área de concentração: fisiologia e manejo de plantas, linha de pesquisa: sementes.

#### Banca examinadora

Orientador/presidente: \_\_\_\_\_  
Dr. Clovis Arruda de Souza  
(UDESC/Lages - SC)

Co-orientadora: \_\_\_\_\_  
Dra. Luciana Magda de Oliveira  
(UDESC/Lages - SC)

Membro: \_\_\_\_\_  
Dra. Cileide Maria Medeiros Coelho  
(UDESC/Lages - SC)

Membro externo: \_\_\_\_\_  
  
Dr. Samuel Luiz Fioreze  
(UFSC/Curitibanos - SC)

**Lages, SC, 28/07/2014**



## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, proteção e guia.

Aos meus pais e meus irmãos que sempre me apoiaram e foram esteios para a conclusão desse curso.

A todos os meus amigos e colegas que estiveram presentes de alguma forma nessa etapa de minha vida.

A todos os bolsistas e membros do Laboratório de Plantas de Lavoura, e também ao grupo do Laboratório de Análise de Sementes, minha eterna gratidão.

A todos os professores, técnicos e colegas que contribuíram para a realização deste trabalho.

Às minhas amigas que além de apoio ofereceram a mais sincera amizade, muito obrigada.

À Cooperativa COPERCAMPOS e à Cooperativa COODETEC pelo fornecimento das sementes para implantação dos experimentos.

Ao professor Clovis Arruda de Souza, pela orientação, paciência, confiança, exemplo e pelo mate bem cevado, agradeço eternamente.

À professora Cileide Maria Medeiros Coelho, por todos os valiosos ensinamentos.

Agradeço de forma carinhosa a todos acima citados e a todos aqueles que tive a sorte de encontrar, e que tornaram essa jornada mais alegre.

Muito obrigada!



“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá



## RESUMO

CECHINEL, Mariana Huguen. **Dessecação química em pré-colheita do trigo**. 2014. 107 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal - Área de concentração: fisiologia e manejo de plantas) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2014.

O trigo é um cereal cultivado em mais de 50 países. No Brasil, a região sul é responsável por mais de 90% da produção nacional, entretanto, esta produção não é suficiente para suprir a atual demanda de trigo. Portanto, haverá maior demanda por sementes de qualidade. O uso de desseccantes em pré-colheita, após a maturidade fisiológica, é uma alternativa para minimizar processos de deterioração das sementes, por reduzir o tempo de exposição destas a fatores bióticos e abióticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de trigo submetidas à aplicação de desseccantes em pré-colheita. Foram conduzidos três experimentos em condições de campo, no município de Lages-SC, nas safras 2012 e 2013, com as cultivares de trigo CD 123, BRS Pardela e TBIO Pioneiro. Foram utilizados três desseccantes, aplicados em plantas no estágio fenológico 91, sendo eles: glufosinato de amônio (Finale, nas doses de 400 g de ingrediente ativo por hectare ( $\text{i.a. ha}^{-1}$ ) e 200  $\text{g i.a. ha}^{-1}$ ); carfentrazona (Aurora, nas doses de 50 e 25  $\text{g i.a. ha}^{-1}$ ); flumioxazina (Flumyzin, nas doses de 25 e 12,5  $\text{g i.a. ha}^{-1}$ ) e a testemunha sem aplicação (dose zero). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 5  $\text{m}^2$ . Foram avaliados componentes do rendimento de sementes e a qualidade fisiológica, através de



testes de germinação e vigor. Os dados foram submetidos à análise de variância, e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. De maneira geral, o uso dos desseccantes em pré-colheita não afetou o rendimento e a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de trigo; maso glufosinato foi o único que promoveu a uniformização da secagem das plantas. A época de cultivo teve influência sobre o rendimento de sementes, sendo que a segunda época apresentou os menores rendimentos (CD 123, BRS Pardela e TBIO Pioneiro com média 2.400, 2.614 e 1.922 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente). Em relação ao teste de germinação, as sementes da segunda época de cultivo apresentaram, de maneira geral, os maiores percentuais de plântulas normais (todos os tratamentos dose x desseccante de todas as cultivares acima de 94%). No teste de envelhecimento acelerado, as sementes da segunda época de cultivo apresentaram maior vigor, destacando-se ainda as cultivares BRS Pardela e TBIO Pioneiro, independente do desseccante usado, bem como a dose deste, sendo que, tanto a cultivar BRS Pardela quanto a TBIO Pioneiro, apresentaram em média, 96% de plântulas normais. Quanto ao vigor, a primeira época de cultivo apresentou o menor vigor em relação à segunda e terceira épocas com 82,6, 85,6 e 93,9%, respectivamente. Os fungos com maior incidência, independentemente do desseccante, dose, cultivar e época, foram *Alternaria* sp. E *Fusarium graminearum*, porém a incidência de *Alternaria* sp. foi maior que a de *Fusarium graminearum* em todos os tratamentos, de modo que, a incidência de *Alternaria* sp. variou de 42 a 84%, e de *Fusarium graminearum* variou de 5 a 36%. A aplicação de desseccantes em pré-colheita não teve influência sobre a ocorrência destes fungos.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum* L. Cereal de inverno. Maturadores. Rendimento. Qualidade fisiológica. Qualidades sanitária.



## ABSTRACT

CECHINEL, Mariana Hugen. **Herbicide application in pre-harvest of wheat.**2014.107 p. Dissertation (Master in Plant Production - Area:PhysiologyandPlant Management) - Santa Catarina State University. Post-Graduate Program in Plant Production, Lages, 2014.

The wheatcrop is cultivated in more than 50 countries. In Brazil, the southern region represents over than 90% of national production, however, this production is not sufficient to meet the demand for the grain in the country. Therefore, to increase the cultivated area increases also demand for quality seeds. The use of pre-harvest desiccants after physiological maturity is an alternative to minimize deterioration processes, by reducing the exposure time to biotic and abiotic factors. The objective of this study was to evaluate the productivity, physiological and sanitary quality ofwheat seeds sprayed with desiccant at pre-harvest. Were conducted three consecutive experiments at field conditions, in Lages-SC, in 2012 and 2013 growing seasons, with wheat cultivars CD 123, BRS Pardela and TBIO Pioneiro. Three desiccants were used, ammoniumgluphosinate (Finale, at doses of 400 g of active ingredient per hectare ( $\text{a.i. ha}^{-1}$ ) and  $200 \text{ g a.i. ha}^{-1}$ ); carfentrazone (Aurora, at doses of 50 and  $25 \text{ g a.i. ha}^{-1}$ ); flumioxazin (Flumyzin at  $25$  and  $12.5 \text{ g a.i. ha}^{-1}$ ) and control (untreated,zero dose). Desiccants were applied to plants in phenological stage 91. The experimental design was a randomized block with four replications in plots of  $5 \text{ m}^2$ . Components of seed yield and the physiological and sanitary quality were evaluated through germination and vigor tests.Data were subjected to variance analysis and the means were compared by Tukey test at 5% probability. In general, the



use of pre-harvest desiccant did not affect the yield, physiological and sanitary quality of wheat seeds; however, only ammonium-glufosinate promoted the standardization of drying plants. The growing season influenced the seed yield, and the second season had the lowest yield, as CD 123, BRS Pardela and TBIO Pioneiro, produced 2,400; 2,614 and 1,922 kg ha<sup>-1</sup>, respectively. In relation to the germination test, the second growing season showed the highest values of normal seedlings (higher than 94%). In the accelerated aging test, the seeds of the second growing season had higher vigor, highlighting the BRS Pardela and TBIO Pioneiro, regardless of desiccant, and the dose of this, with values higher than 96%). According to vigor tests, the first growing season had the lowest vigorous seeds compared to the second and third seasons with mean of 82.6, 85.6 and 93.9%, respectively. Fungi with the highest incidence were *Alternaria* sp. e *Fusarium graminearum*, however the incidence of *Alternaria* sp. was greater than that of *Fusarium graminearum*, in all treatments, *Alternaria* sp. incidence ranged 42 to 84% and, *Fusarium graminearum* ranged 5 to 36%. The desiccant application at pre-harvest did not influence these fungi occurrence.

**Key-words:** *Triticum aestivum* L. Winter cereals. Maturing agents (herbicides). Yield. Physiological quality. Sanitary quality.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Dados climáticos de temperatura máxima, média e mínima e de chuva nos meses de julho a dezembro de 2012 no município de Lages. .... 100
- Figura 2 - Dados climáticos de temperatura máxima, média e mínima e de chuva nos meses de julho a dezembro de 2013 no município de Lages. .... 100
- Figura 3-Chuva acumulada mensal nas safras 2012 e 2013 registradas pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET em Lages/SC, no período da semeadura até colheita. .... 101



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE), massa de sementes por espiga (MSE) e peso de mil sementes (PMS) em sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 47
- Tabela 2 – Umidade (%), Rendimento de sementes (RS), Rendimento de sementes com diâmetro maior que 1,75 mm ( $S > 1,75\text{mm}$ ) e Peso hectolitro em sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 50
- Tabela 3 – Número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE), massa de sementes por espiga (MSE) e peso de mil sementes (PMS) em sementes de trigo, cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 52
- Tabela 4 – Umidade (%), Rendimento de sementes (RS), Rendimento de sementes com diâmetro maior que 1,75 mm ( $S > 1,75\text{mm}$ ) e Peso hectolitro em sementes de trigo, cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 54



Tabela 5 – Número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE), massa de sementes por espiga (MSE) e peso de mil sementes (PMS) em sementes de trigo, cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. ....	56
Tabela 6 – Umidade (%), Rendimento de sementes (RS), Rendimento de sementes com diâmetro maior que 1,75 mm ( $S > 1,75\text{mm}$ ) e Peso hectolitro em sementes de trigo, cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. ....	57
Tabela 7 – Germinação de sementes (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. ....	69
Tabela 8 – Envelhecimento acelerado (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. ....	70
Tabela 9 – Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ ) medida em 6, 12 e 24 horas, de sementes de trigo cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. ....	72



- Tabela 10 – Teste de tetrazolio em sementes de trigo cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC..... 73
- Tabela 11 – Comprimento de plântula (raiz e parte aérea – cm) e massa de plântula (massa fresca e massa seca - g plântula<sup>-1</sup>), em sementes de trigo cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 75
- Tabela 12 – Teste de patologia em sementes de trigo cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC..... 77
- Tabela 13 – Germinação de sementes (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 79
- Tabela 14 – Envelhecimento acelerado (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 80
- Tabela 15 – Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ ) medida em 6, 12 e 24 horas, de sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 82



- Tabela 16 – Teste de tetrazolio em sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC..... 84
- Tabela 17 – Comprimento de plântula (raiz e parte aérea – cm) e massa de plântula (massa fresca e massa seca - g plântula<sup>-1</sup>), em sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 85
- Tabela 18 – Teste de patologia em sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC..... 87
- Tabela 19 – Germinação de sementes (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 89
- Tabela 20 – Envelhecimento acelerado (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 91
- Tabela 21 – Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ ) medida em 6, 12 e 24 horas, de sementes de trigo cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 93



- Tabela 22 – Teste de tetrazolio em sementes de trigo cv TBIO Pioneiro produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 94
- Tabela 23 – Comprimento de plântula (raiz e parte aérea – cm) e massa de plântula (massa fresca e massa seca - g plântula<sup>-1</sup>), em sementes de trigo cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 95
- Tabela 24 – Teste de patologia em sementes de trigo cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC. .... 97



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDA	Batata dextrose ágar
°C	Graus centígrados
CE	Condutividade elétrica
cm plântula <sup>-1</sup>	Centímetro por plântula
CP	Comprimento de plântula
EA	Envelhecimento acelerado
g	Gramas
G	Germinação
g ha <sup>-1</sup>	Gramas por hectare
g plântula <sup>-1</sup>	Gramas por plântula
GS	Glutamina sintetase
h	Hora
ha	Hectare
i.a.	Ingrediente ativo
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
kg	Quilograma
kg ha <sup>-1</sup>	Quilograma por hectare
kg hL <sup>-1</sup>	Quilograma por hectolitro
L ha <sup>-1</sup>	Litros por hectare
m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
Mg	Magnésio
MGE	Massa de grãos por espiga
mL	Mililitro
mm	Milímetro
MMG	Massa de mil grãos
NEE	Número de espiguetas por espiga
NSE	Número de sementes por espigas
PH	Peso hectolitro
pH	Potencial hidrogeniônico
PMS	Peso de mil sementes



Protox  
RS  
S>1.75  
TS  
TZ

Protoporfirinogênio oxidase  
Rendimento de sementes  
Sementes maiores que 1,75milímetros  
Teste de sanidade  
Teste de tetrazólio



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>35</b>
<b>1    DESSECAÇÃO QUÍMICA EM PRÉ COLHEITA E      O RENDIMENTO DE SEMENTES DE      TRIGO.....</b>	<b>38</b>
1.1 RESUMO.....	38
1.2 INTRODUÇÃO.....	40
1.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
<b>1.4.1 Cultivar CD 123.....</b>	<b>45</b>
<b>1.4.2 Cultivar BRS Pardela.....</b>	<b>51</b>
<b>1.4.3 Cultivar TBIO Pioneiro.....</b>	<b>55</b>
1.5 CONCLUSÕES.....	58
<b>2    DESSECAÇÃO QUÍMICA EM PRÉ-COLHEITA E      A QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE      SEMENTES DE TRIGO.....</b>	<b>59</b>
2.1 RESUMO.....	59
2.2 INTRODUÇÃO.....	61
2.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	63
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
<b>2.4.1 Cultivar CD 123.....</b>	<b>68</b>
<b>2.4.2 Cultivar BRS Pardela.....</b>	<b>78</b>
<b>2.4.3. Cultivar TBIO Pioneiro.....</b>	<b>88</b>
2.5 CONCLUSÕES.....	98
<b>3    CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>102</b>



## INTRODUÇÃO GERAL

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma poácea de ciclo anual, originária da Mesopotâmia, região denominada de Crescente fértil. É cultivado em mais de 50 países, sendo o maior produtor mundial a China, com produção superior a 115 milhões de toneladas anuais (FAO, 2014). No Brasil, este cereal é cultivado nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, porém mais de 90% da produção nacional de trigo, encontra-se na região sul. O Rio Grande do Sul, favorecido pelo clima, ficou responsável por 58,0% da safra nacional, com produção de 3,17 milhões de toneladas, seguido pelo Paraná com 32,7%, correspondendo a 1,79 milhões de toneladas, e Santa Catarina produziu 231,6 mil toneladas (CONAB, 2014). Entretanto, essa produção não é suficiente para atender a demanda interna de trigo, desse modo, a Conab prevê a importação de 6,5 milhões de toneladas de trigo para o período 2013/14. Historicamente a falta de incentivo à produção e os baixos rendimentos, são fatores que contribuem para o déficit anual na produção brasileira de trigo (ROSSI et al., 2004).

No Brasil há um interesse sócio-econômico no aumento da produção de trigo porque, além do atendimento à demanda nacional de grãos, seu cultivo fornece palhada para as culturas de verão, como soja e milho (FAVARATO et al., 2011). Para alcançar maiores produções deste cereal, é necessário suprir a demanda por sementes, pois no Brasil a implantação das lavouras emprega o uso de sementes produzidas de forma oficial em pelo menos 70% das lavouras (ABRASEM, 2014); assim sendo, isto implica em alta qualidade das sementes atrelada a qualidade do grão a ser destinado para seu principal uso, processo de panificação. Para garantir que a semente tenha alta qualidade, é necessário o acompanhamento do campo de produção, efetuar o manejo técnico da lavoura, e no momento da colheita, fazê-la de forma para preservar a qualidade sanitária e fisiológica das sementes.

A maturidade fisiológica identifica o momento em que cessa a transferência de nutrientes da planta para as sementes, que nessa ocasião, apresentam potencial fisiológico elevado, senão máximo (MARCOS FILHO, 2005). Entretanto, a colheita de sementes ao atingir a maturidade fisiológica não pode ser recomendada, devido ao teor de água elevado (próximo a 40%) o que é incompatível com a colheita mecanizada. Nessa situação, verificam-se dificuldades para o recolhimento e debulha, devido à quantidade excessiva de partes verdes e úmidas das plantas e a ocorrência de níveis severos de injúrias mecânicas por amassamento das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

O atraso na colheita após a maturidade fisiológica pode deteriorar a semente de acordo com o tempo que essas sementes permanecerem no campo, relacionada às condições ambientais. Para a colheita do trigo é recomendado grau de umidade menor que 20%, sendo ideal igual ou menor que 15%, e segundo França-Neto et al. (2007), oscilações de temperaturas acompanhadas de altos índices pluviiais e mudanças da umidade relativa do ar nas fases de maturação e pré-colheita de sementes, geralmente provocam perdas de suas qualidades físicas, fisiológicas e sanitárias, além de atrasar a colheita.

Como alternativa para antecipar a colheita, a dessecação química tem sido usada, pela possibilidade de promover a diminuição do teor de água das sementes rapidamente. De acordo com Lacerda et al. (2005), dependendo da maneira com que essa prática é realizada, modo de ação do produto utilizado e época de aplicação, a qualidade das sementes pode ser prejudicada, além da possibilidade de haver resíduo do produto, inviabilizando, dessa maneira, a utilização tanto de sementes como de grãos. Contudo, se a aplicação de dessecantes for feita de maneira adequada, poderá haver maior uniformidade de maturação da lavoura, antecipação da colheita em alguns dias e ainda obtenção de sementes de maior

qualidade fisiológica e sanitária. Deve-se levar em conta o produto a ser aplicado, bem como a dosagem e a época de aplicação, pois segundo Whigham e Stoller (1979), a aplicação de dessecantes antes na maturidade fisiológica provoca redução da produção, além de reduzir o percentual de germinação das sementes.

Não existe, até o presente momento, produto recomendado e registrado para a prática de dessecação em pré-colheita na cultura do trigo, visando à antecipação ou uniformização da colheita, seja para produção de sementes ou de grãos. Considerando os poucos relatos do emprego de dessecantes em pré-colheita para este cereal, pesquisas com este enfoque são necessárias para preencher esta lacuna.

Neste sentido, essa pesquisa tem como hipóteses: i) a aplicação de dessecantes em pré-colheita em trigo diminui o tempo entre maturidade fisiológica e a colheita das sementes; ii) o estágio fenológico de desenvolvimento das sementes na qual é realizada a aplicação dos dessecantes influencia a qualidade das sementes; iii) os produtos dessecantes não afetam a qualidade fisiológica e sanitária das sementes se aplicados após a maturidade fisiológica das sementes.

Desse modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar os componentes de rendimento e a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de trigo submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita.

# 1 DESSECAÇÃO QUÍMICA EM PRÉ-COLHEITA E O RENDIMENTO DE SEMENTES DE TRIGO

## 1.1 RESUMO

A utilização de dessecantes em pré-colheita é uma alternativa de manejo para antecipar a colheita das sementes devido a rápida diminuição do teor de água das sementes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de dessecantes com diferentes modos de ação e doses, no rendimento das sementes de três cultivares de trigo, produzidas em três épocas de cultivo. Foram utilizadas as cultivares CD 123, BRS Pardela e TBIO Pioneiro e os três dessecantes: glufosinato de amônio (Finale, nas doses de 400 e 200 g de ingrediente ativo por hectare (i.a. ha<sup>-1</sup>), carfentrazona (Aurora, nas doses de 50 e 25 g i.a. ha<sup>-1</sup>), flumioxazina (Flumyzin, nas doses de 25 e 12,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e a testemunha sem aplicação (dose zero). Os dessecantes foram aplicados sobre as plantas no estágio fenológico 91. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 5 m<sup>2</sup>. Os dados foram submetidos à análise de variância, e suas médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. O rendimento de sementes (RS em kg ha<sup>-1</sup>) foi avaliado através da produtividade da parcela convertida para hectare; também foram avaliados o número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE), peso de mil sementes (PMS), o percentual desementes com diâmetro maior que 1,75 mm ( $G > 1,75$ ), grau de umidade e o peso do hectolitro (PH). De maneira geral, o rendimento de sementes não foi afetado pela aplicação de dessecantes em pré-colheita, bem como pelas diferentes doses aplicadas, sendo que apenas a cultivar CD 123 com aplicação de glufosinato na primeira e terceira época e a TBIO Pioneiro também com aplicação de glufosinato, na segunda época, apresentaram diferença entre a

testemunha, metade da dose e dose cheia. Entretanto, a época de cultivo teve influência sobre o rendimento de sementes, e a segunda época apresentou os menores rendimentos em relação à primeira e terceira épocas, sendo que, a cultivar que apresentou o maior rendimento na segunda época foi a BRS Pardela com aplicação de carfentrazona, a qual teve rendimento de grãos de 2958 kg ha<sup>-1</sup>; já o menor rendimento foi 1.667 kg ha<sup>-1</sup> na cultivar TBIO Pioneiro, com aplicação de carfentrazona. Na primeira época os valores de rendimento variaram de 1920 a 5048 kg ha<sup>-1</sup>; na terceira época variaram de 3379 a 4980 kg ha<sup>-1</sup>. Os dessecantes não proporcionaram redução do grau de umidade das sementes e não afetaram negativamente o rendimento de sementes.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum*, componentes do rendimento, dessecação química.

## 1.2 INTRODUÇÃO

A planta de trigo é caracterizada como cultura anual de inverno, pois o ciclo de desenvolvimento, no Brasil, pode ocorrer desde o final do outono até o final da primavera, dentro do mesmo ano; sendo que a produção de grãos é função da quantidade total de carbono acumulado (FORNASIERI FILHO, 2008).

O potencial produtivo do trigo é definido como a produção de grão obtida quando a cultura não foi sujeita a limitações hídricas ou nutricionais e sem outros condicionantes como pragas, doenças, plantas daninhas e do próprio local (FISCHER, 2001). Os componentes básicos do rendimento de grãos do trigo são definidos em pré-antese (número de espigas  $m^{-2}$ , número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiguetas, e em pós-antese (número e peso de grãos) (BELLIDO, 1991).

As cultivares modernas de trigo apresentam alto potencial de produção, sendo que atualmente existem cultivares que atingem produtividades de  $7,00 \text{ tha}^{-1}$ , no Sul do Brasil, e chegando a valores superiores a  $8,00 \text{ tha}^{-1}$  no Brasil Central, sob condições de cultivo irrigado (CUNHA;PIRES, 2005). Entretanto, para obtenção de altas produtividades, é necessária a adoção de determinadas práticas de manejo como: ajustes de época de semeadura, espaçamento, densidades de sementes, aumento do nível de fertilidade do solo, aplicação de nitrogênio em cobertura, controle de plantas daninhas, pragas e de doenças, entre outras. Apesar das práticas de manejo ajustadas, o clima possui grande influência na produção de trigo. Segundo Mota (1989), os principais problemas climáticos para o trigo, na região subtropical, são a umidade relativa do ar elevada, geada e seca no espigamento, bem como a ocorrência de chuva na época de colheita.

Uma alternativa para antecipar a colheita e minimizar a exposição às condições adversas de ambiente é o uso de

herbicidas, os quais podem proporcionar a diminuição no teor de água das plantas. Existem vários ingredientes ativos com ação herbicida, sendo que o glufosinato de amônio é inibidor da enzima glutamina sintetase (GS) e a flumioxazina e carfentrazona são inibidores da enzima protoporfirinogênio oxidase (Protox), também chamado destruidor de membranas.

O glufosinato de amônio liga-se à GS, de forma irreversível, no sítio da enzima que normalmente é ocupado pelo glutamato. Após a aplicação do produto e a associação do glufosinato de amônio com a GS, ocorrem acúmulo de amônia no interior da célula, redução da taxa fotossintética, falta de aminoácidos, de glutamina e de glutamato, inibição do crescimento, clorose e como consequência ocorre a morte da planta. A flumioxazina e a carfentrazona necessitam de luz para apresentar a máxima atividade. Nessa reação está envolvido o pigmento protoporfirina IX, a qual é precursora da clorofila. Esses herbicidas inibem a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), e quando essa enzima é inibida, o protoporfirinogênio IX sai do cloroplasto e acumula-se no citoplasma, onde ocorre a oxidação enzimática. A protoporfirina IX formada no citoplasma, sem Mg, interage com o oxigênio e a luz para formar o oxigênio singlete e iniciar o processo de peroxidação dos lipídeos da plasmalema (ROMAM et al., 2007).

Um produto para ser empregado como dessecante deve promover a rápida perda de água da planta e também das sementes, de maneira que antecipe a colheita, sem afetar os componentes de rendimento, ou seja, a quantidade de reservas acumuladas nas sementes, bem como, não afetar a qualidade fisiológica das sementes.

Desse modo, essa pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito de dessecantes, com diferentes ingredientes ativos e mecanismos de ação, na antecipação da colheita e no rendimento de sementes de três cultivares de trigo.

### 1.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, em três épocas de cultivo, na área experimental da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, no município de Lages (SC), nos anos agrícolas de 2012 e 2013. De acordo com o Atlas Climatológico de Santa Catarina, o município de Lages está localizado no Planalto Sul de Santa Catarina, com altitude média de 930 m, latitude sul de 27°48'58" e longitude oeste de 50°19'34" com verões brandos, temperatura média de 15 °C com precipitação pluvial anual de 1.500 mm (RADIN; REISSER JUNIOR; PANDOLFO, 2011).

No ano de 2012 foram realizadas duas épocas de semeadura, sendo a primeira no dia 16 de julho e a segunda no dia 24 de agosto. O cultivo foi realizado em sucessão com a cultura da soja. O preparo do solo realizado foi o convencional com uma aração e uma gradagem. A correção de pH e a adubação foram realizadas de acordo com as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (CQFS-RS/SC, 2004), para a cultura do trigo, para uma expectativa de rendimento de grãos de 4 t ha<sup>-1</sup>. A terceira época de cultivo foi realizada no ano 2013, sendo que a semeadura foi realizada em 12 de julho, em sucessão ao cultivo de feijão. Em todos os experimentos a semeadura foi realizada com uma semeadora de parcelas (Embrapa-Semeato, modelo Sêmima), e as parcelas foram constituídas por 5 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas 0,2 metros entre si e 0,5 metros entre parcelas. As densidades de semeadura utilizadas foram 250, 300 e 350 sementes aptas m<sup>-2</sup> para as cultivares TBIO Pioneiro, BRS Pardela e CD 123, respectivamente. Para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças, foram observadas as necessidades da cultura, e utilizados produtos químicos registrados para tal controle.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da

combinação de três cultivares: TBIO Pioneiro, BRS Pardela e CD 123; três dessecantes: carfentrazona etílica (Aurora), glufosinato-sal de amônio (Finale) e flumioxazina (Flumyazin); e três doses (cheia e metade da dose recomendada, e dose zero – testemunha). Adotou-se como dose cheia a dose registrada para dessecação de culturas, e metade da dose, a metade desta dose recomendada. As doses utilizadas foram: carfentrazona etílica 50 g de ingrediente ativo (i.a.) por hectare (ha) e 25 g de i.a.  $\text{ha}^{-1}$ ; glufosinato-sal de amônio 400 g de i.a.  $\text{ha}^{-1}$  e 200 g de i.a.  $\text{ha}^{-1}$ ; flumioxazina 25 g de i.a.  $\text{ha}^{-1}$  e 12,5 g de i.a.  $\text{ha}^{-1}$  e a testemunha sem aplicação (dose zero). Os dessecantes foram aplicados sobre plantas que estavam no estágio fenológico 91, definido quando 50% das plantas amostradas apresentavam as sementes duras, difícil de dividí-las com a unha do polegar (ZADOKS; CHANG; KONZAK, 1974). Para a pulverização das plantas, foi adicionado à calda de pulverização um adjuvante. O pulverizador utilizado foi costal pressurizado com  $\text{CO}_2$ , com vazão equivalente a 200 L  $\text{ha}^{-1}$ .

Algumas parcelas da primeira época de cultivo foram perdidas, devido à necessidade de construção de uma casa de vegetação onde estava instalado o experimento.

Na safra de 2012, as sementes foram tratadas com inseticida thiamethoxam (Cruiser 350 FS) na dose de 150 ml para 100 kg de sementes e fungicida iprodiona (Rovral) na dose de 1,0 kg 100 kg de sementes<sup>-1</sup>. Na safra de 2013 as sementes foram tratadas com inseticida imidacloprido (Gaucho) na dose de 50 g para 100 kg de sementes e fungicida triadimenol (Baytan FS) na dose de 270 ml para 100 kg de sementes.

A colheita da primeira época da safra de 2012 foi realizada dia 23 de novembro e da segunda época em 18 de dezembro de 2012. Na terceira época, em 2013, as parcelas foram colhidas no dia 03 de dezembro de 2013. O parâmetro adotado foi realizar a colheita das parcelas seguindo

arecomendação de realizá-la 10 dias após a aplicação dos produtos dessecantes.

Os componentes de rendimento foram avaliados em 10 espigas colhidas da linha central de cada parcela, sendo avaliados o número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE) e peso de sementes. No dia da colheita foi realizado também o teste de umidade das sementes, provenientes do centro de cada parcela, pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °(BRASIL, 2009).Após colhida as sementes de suas respectivas parcelas úteis, estas foram beneficiadas e determinados o peso das sementes colhidas de cada parcela, percentual de sementes com diâmetro maior que 1,75 mm ( $>1,75$ ), peso hectolitro (PH) e, o peso de mil sementes (PMS). O rendimento de sementes foi obtido com base na produção da parcela, corrigida para 13% de umidade e convertido para  $\text{kg ha}^{-1}$ ;o PH foi determinado através de uma balança hectolétrica (Dalle Molle) e os resultados expressos em  $\text{kg hL}^{-1}$ ; o percentual de sementes maiores que 1,75 mm ( $>1,75$ ) foi determinado em peneira com crivos oblongos de 1,75 x 20 mm e o peso de mil sementes (PMS)foi determinado pela contagem do número de sementes contados em uma amostra de 10 g convertendo para o PMS.

Análise estatística: Os dados foram submetidos à análise de variância, e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.Os valores de contagem e porcentagem foram transformados para a realização da análise de variância pela fórmula arco seno de  $(x/100)^{0,5}$ , sendo testada quanto à independência da variância à normalidade dos dados pelos testes Hartley e Kolmogorov-Sminov, respectivamente.

## 1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1.4.1 Cultivar CD 123

De forma geral, o NEE, NSE, MSE e PMS não foram influenciados pela aplicação de dessecantes em pré-colheita na cultivar CD 123 (ver Tabela 1). Nenhum dos tratamentos apresentou diferença entre a testemunha e metade da dose ou dose cheia, indicando assim, que a aplicação de dessecantes em pré-colheita na cultivar de trigo CD 123, não afeta estes componentes do rendimento. A MSE comportou-se de forma semelhante ao NSE. Percebe-se pelos dados, que a terceira época de cultivo apresentou os maiores valores numéricos para MSE. Assim como na MSE, apenas a época de cultivo teve influência sobre o PMS, de forma que, a segunda época de cultivo apresentou os menores valores numéricos do PMS. Na primeira época de cultivo, nenhum tratamento apresentou diferença, porém na cultivar CD 123, as sementes oriundas de plantas dessecadas com glufosinato, apresentaram PMS, em média, maior que o descrito pela empresa Coodetec (38,8 g e 34 g respectivamente).

Em experimento realizado na cultura da canola, Marchiori Jr. et al. (2002) observaram que, em relação à produtividade da canola, os dessecantes glufosinato, paraquat, diquat e carfentrazone, tiveram pouca ou nenhuma influência sobre os componentes do rendimento, o que corrobora com os resultados encontrados nesse experimento com a cultura do trigo.

Entretanto, o NEE e NSE já estavam definidos no momento de aplicação do dessecante em pré-colheita, sendo assim, a possibilidade de se relacionar a diferença de resultado devido ao dessecante utilizado deve ser desconsiderada, pois, no momento da aplicação, considerando-se que as plantas de cada parcela deveriam estar homogêneas quanto seus respectivos desenvolvimentos, mas, de fato, estas plantas não

estavam sincronizadas quanto aos seus respectivos estádios fenológicos, particularmente o amadurecimento do colmo principal em relação ao amadurecimento mais tardio dos perfilhos.

Tabela 1 – Número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE), massa de sementes por espiga (MSE) e peso de mil sementes (PMS) em sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123							
Produto	Época	Dose	NEE	NSE	MSE	PMS	
Glufosinato	1	0	14,4 A	28,12 A	1,11 A	39 A	
		0,5	13,05 A	25,10 A	0,98 A	39 A	
		1	13,15 A	27,82 A	1,07 A	38 A	
	2	0	14,42 A	28,90 A	0,70 A	24 A	
		0,5	13,97 A	27,52 A	0,69 A	25 A	
		1	14,05 A	28,15 A	0,66 A	23 A	
	3	0	13,72 A	31,25 A	1,25 A	40 A	
		0,5	14,72 A	30,62 A	1,08 A	35 A	
		1	13,57 A	25,45 A	0,96 A	38 A	
Flumioxazina	2	0	15,10 A	29,57 A	0,66 A	22 A	
		0,5	14,75 A	27,77 A	0,58 A	21 A	
		1	14,10 A	25,85 A	0,56 A	22 A	
	3	0	13,90 A	27,50 A	1,02 A	37 A	
		0,5	14,67 A	28,92 A	1,03 A	36 A	
		1	14,32 A	27,10 A	0,99 A	37 A	
	Carfentrazona	2	0	15,40 A	26,45 A	0,66 A	25 A
			0,5	15,60 A	29,20 A	0,71 A	24 A
			1	15,17 A	31,17 A	0,76 A	24 A
3		0	14,27 A	28,47 A	1,04 A	37 A	
		0,5	14,35 A	28,15 A	1,08 A	39 A	
		1	13,87 A	27,32 A	1,04 A	38 A	
Média				14,31	28,26	0,89	32
CV				6,40	13,72	17,39	8,10

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Em relação a umidade, a aplicação dos dessecantes não reduziu a umidade das sementes, no momento da colheita, em relação à testemunha. Marchiori Jr. et al.(2002), observaram que a utilização de carfentrazona e paraquat conferiu maior umidade nas sementes de canola na colheita, quando comparadas à testemunha (sem aplicação) e à aplicação dos dessecantes glufosinato e diquat. Entretanto, Spader(2010) observou diminuição de 2% de umidade em sementes de cevada BRS 195, com aplicação de dessecante glufosinato de amônio e paraquat pré-colheita. A segunda época de cultivo, de forma geral, apresentou os menores percentuais de umidade das sementes, embora no período antecedente à colheita tenha ocorrido 78 mm de chuva (ver Figura 3). Ao verificar o teor de água nas sementes provenientes da primeira época de cultivo, observou-se que, embora sem apresentar diferença, a aplicação do dessecante glufosinato, na cultivar CD 123, apresentou valores numericamente maiores de umidade na testemunha em relação à dose cheia e metade da dose deste dessecante. A aplicação dos dessecantes também não influenciou o percentual de sementes >1,75 mm.

Em experimento com soja, Corrêa (2012) observou que com a aplicação de glufosinato de amônio para dessecação de plantas de soja, a cultivar BMX Potência RR apresentou massa das sementes maior em relação à testemunha (sem aplicação). No geral, nesta pesquisa com trigo, a aplicação dos dessecantes não influenciaram no PMS nem no percentual de sementes >1,75 mm de diâmetro.

As sementes oriundas de plantas dessecadas com flumioxazina, dose cheia, na terceira época de cultivo, apresentaram PH superior à testemunha e à metade da dose. Entretanto, foi o único tratamento que apresentou diferença, desse modo, não podemos afirmar que o dessecante tenha proporcionado aumento do PH (ver Tabela 2).

Bem como os outros caracteres, o rendimento de sementes não foi afetado pela aplicação de desseccantes em pré-colheita na cultura do trigo. Na terceira época de cultivo, apenas quando submetida à aplicação do desseccante glufosinato em pré-colheita, a cultivar CD 123 apresentou RS maior para metade da dose (4916 kg) em relação à dose cheia (4295 kg). Observa-se através da figura 3, que na época de início do perfilhamento a início da elongação do colmo, a terceira época teve a maior pluviosidade, o que pode ter influenciado o maior RS. Dessa maneira, não é possível afirmar que a aplicação do desseccante glufosinato tem influência sobre o rendimento de sementes da cultivar CD 123. Segundo Santos e Vicente (2009), os maiores valores do rendimento de grãos de trigo, foram com aplicação do herbicida glufosinato no estágio de grão pastoso e o herbicida paraquat no estágio de grão farináceo.

Tabela 2 – Umidade (%), Rendimento de sementes (RS), Rendimento de sementes com diâmetro maior que 1,75 mm (S>1,75mm) e Peso hectolitro em sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123						
Produto	Época	Dose	Umidade %	RS (kg/ha)	>1,75 mm (%)	PH (kg hL <sup>-1</sup> )
Glufosinato	1	0	17,20 A	3318 A	97 A	77 A
		0,5	15,62 A	3512 A	97 A	77 A
		1	14,52 A	4326 A	99 A	79 A
	2	0	11,55 A	2159 A	97 A	73 A
		0,5	11,65 A	1977 A	97 A	73 A
		1	11,97 A	2072 A	97 A	73 A
	3	0	16,12 A	4745 AB	99 A	75 A
		0,5	14,85 A	4916 A	99 A	75 A
		1	16,55 A	4295 B	99 A	74 A
Flumioxazina	2	0	11,62 A	2620 A	97 A	72 A
		0,5	11,40 A	2529 A	97 A	72 A
		1	11,50 A	2756 A	94 A	72 A
	3	0	17,35 A	4036 A	99 A	73B
		0,5	16,97 A	4469 A	99 A	74 B
		1	15,55 A	4278 A	99 A	75 A
Carfentrazona	2	0	11,25 A	2724 A	97 A	72 A
		0,5	11,22 A	2437 A	97 A	72 A
		1	11,20 A	2630 A	95 A	72 A
	3	0	15,90 A	4980 A	99 A	75 A
		0,5	18,05 A	4352 A	99 A	74 A
		1	18,40 A	4073 A	99 A	74 A
Média			14,31	3486	98	74
CV			13,64	19,07	2,11	2,97

1<sup>1</sup>

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

### **1.4.2 Cultivar BRS Pardela**

Os componentes NEE, NSE, MSE e PMS não foram influenciados pela aplicação de dessecantes em pré-colheita na cultivar BRS Pardela (ver Tabela 3). Nenhum dos tratamentos apresentou diferença entre a testemunha e metade da dose ou dose cheia, para os caracteres NEE, NSE e MSE, mostrando assim, que a aplicação de dessecantes em pré-colheita nesta cultivar, não afeta estes componentes do rendimento. Em relação ao PMS, as sementes provenientes da aplicação de glufosinato na terceira época, obtiveram PMS da testemunha maior em relação à dose cheia e metade da dose. Porém, a cultivar BRS Pardela apresentou, em média, PMS semelhante ao descrito pela Embrapa (37 g). De acordo com Santos e Vicente (2009), a aplicação de paraquat e glufosinato de amônio em pré-colheita na cultura do trigo, não tiveram influência sobre o PMS. Na cultura da soja, Inoue et al. (2003) não observaram diferenças significativas na massa de 100 sementes com a aplicação dos dessecantes diquat, paraquat, glufosinato e carfentrazona no estágio R7.5.

Tabela 3 – Número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE), massa de sementes por espiga (MSE) e peso de mil sementes (PMS) em sementes de trigo, cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela						
Produto	Época	Dose	NEE	NSE	MSE	PMS
Glufosinato	1	0	15,32 A	42,10 A	1,50 A	37 A
		0,5	14,45 A	39,95 A	1,52 A	38 A
		1	16,10 A	42,87 A	1,55 A	36 A
	2	0	17,50 A	36,40 A	0,91 A	25 A
		0,5	16,62 A	32,80 A	0,88 A	27 A
		1	15,85 A	29,95 A	0,80 A	27 A
	3	0	15,70 A	41,12 A	1,83 A	44 A
		0,5	15,57 A	42,20 A	1,74 A	41 B
		1	16,07 A	42,87 A	1,75 A	41 B
Flumioxazina	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	16,65 A	35,05 A	0,94 A	27 A
		0,5	16,95 A	35,55 A	0,96 A	27 A
		1	16,80 A	35,67 A	1,06 A	30 A
	3	0	17,0 A	41,92 A	1,78 A	42 A
		0,5	15,05 A	38,35 A	1,59 A	41 A
		1	15,57 A	36,52 A	1,56 A	42 A
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	16,85 A	35,35 A	0,89 A	25 A
		0,5	16,50 A	37,50 A	1,00 A	27 A
		1	17,05 A	33,07 A	0,84 A	26 A
	3	0	16,15 A	39,77 A	1,72 A	43 A
		0,5	15,40 A	31,95 A	1,31 A	41 A
		1	15,60 A	35,65 A	1,54 A	43 A
Média			16,13	37,45	1,32	35
CV			6,40	13,72	17,39	8,10

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Em relação à umidade, a segunda época de cultivo apresentou umidade maior da dose cheia em relação à metade da dose, quando aplicado o dessecante carfentrazona em pré-colheita. Já na terceira época, os dessecantes glufosinato e flumioxazina apresentaram umidade maior na testemunha (ver Tabela 4).

O rendimento de sementes por hectare, bem como o rendimento de sementes  $>1,75$  mm, não foram influenciados pela aplicação de dessecantes em pré-colheita. De forma geral, o PH menor ocorreu na terceira época de cultivo. Apenas na terceira época de cultivo, com aplicação de flumioxazina, a testemunha apresentou o menor PH. Estudos realizados pela Fundação ABC e citados por Spader (2010), mostraram que, na cultivar de trigo Quartzo, não houve diferença entre os dessecantes aplicados em pré-colheita; sendo que, a aplicação de  $1,5 \text{ L ha}^{-1}$  de glufosinato apresentou PH de  $72,2 \text{ kg hL}^{-1}$ ; aplicação de  $2,0 \text{ L ha}^{-1}$  de diquat apresentou PH de  $71,2 \text{ kg hL}^{-1}$ ; e a aplicação de  $1,5 \text{ L ha}^{-1}$  de paraquat apresentou PH de  $71,9 \text{ kg hL}^{-1}$ .

Tabela 4 – Umidade (%), Rendimento de sementes (RS), Rendimento de sementes com diâmetro maior que 1,75 mm (S>1,75mm) e Peso hectolitro em sementes de trigo, cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela						
Produto	Época	Dose	Umidade %	RS (kg/ha)	>1,75mm (%)	PH kg hL <sup>-1</sup> ;
Glufosinato	1	0	14,8 A	4306 A	98 A	77 A
		0,5	13,8 A	4249 A	99 A	77 A
		1	12,3 A	5048 A	99 A	79 A
	2	0	12,9 A	2350 A	98 A	73 A
		0,5	11,9 A	2719 A	98 A	73 A
		1	11,7 A	2367 A	98 A	72 A
	3	0	20,9 A	3895 A	99 A	70 A
		0,5	18,7 B	3755 A	99 A	71 A
		1	18,8 B	3828 A	99 A	71 A
Flumioxazina	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	11,7A	2535 A	98 A	73 A
		0,5	11,3 A	2538 A	98 A	73 A
		1	12, A	2670 A	98 A	73 A
	3	0	23,2 A	4256 A	99 A	68 B
		0,5	19,9 AB	4300 A	99 A	73 A
		1	19,1 B	4097 A	99 A	71 AB
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	11,4 AB	2878 A	98 A	73 A
		0,5	11,2 B	2958 A	98 A	73 A
		1	11,8 A	2812 A	98 A	73 A
	3	0	21,5 A	4207 A	99 A	71 A
		0,5	21,1 A	4036 A	99 A	70 A
		1	20,5 A	4098 A	99 A	73 A
Média		15,77	3519	98	73	
CV		13,64	19,07	2,11	2,97	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

### 1.4.3 Cultivar TBIO Pioneiro

As sementes oriundas das plantas dessecadas com glufosinato na segunda época de cultivo, apresentaram NEE e MSE da dose cheia maior em relação à testemunha. O mesmo ocorreu com NSE, sendo que a dose cheia foi superior à testemunha e metade da dose. O dessecante flumioxazina proporcionou, na primeira época de cultivo, NSE da testemunha maior, entretanto, na terceira época o mesmo dessecante apresentou NSE maior com aplicação de metade da dose. Com base nos resultados da MSE, percebe-se que a época de cultivo teve influência sobre essa variável, sendo que a terceira época apresentou, de forma geral, os maiores resultados de MSE. A cultivar TBIO Pioneiro, apresentou, em média, PMS ligeiramente maior que o descrito pela Biotrigo (35 g).

De maneira geral, a aplicação de dessecantes em pré-colheita não reduziu o percentual de umidade das sementes da cultivar TBIO Pioneiro, sendo que, apenas com aplicação de glufosinato, na segunda época de cultivo, a umidade da dose cheia foi menor em relação à testemunha.

Tabela 5 – Número de espiguetas por espiga (NEE), número de sementes por espiga (NSE), massa de sementes por espiga (MSE) e peso de mil sementes (PMS) em sementes de trigo, cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro						
Produto	Época	Dose	NEE	NSE	MSE	PMS
Glufosinato	1	0	12,40 A	28,2 A	1,04 A	37 A
		0,5	11,00 A	23,8 A	0,85 A	36 A
		1	10,65 A	24,1 A	0,90 A	37 A
	2	0	15,70 B	31,5 B	0,73 B	23 A
		0,5	16,20 AB	32,6 B	0,78 AB	24 A
		1	16,95 A	39,1 A	0,96 A	25 A
	3	0	14,92 A	34,5 A	1,33 A	39 A
		0,5	14,50 A	35,8 A	1,37 A	38 A
		1	14,57 A	31,5 A	1,17 A	37 A
Flumioxazina	1	0	13,42 A	37,1 A	1,44 A	39 A
		0,5	11,27 A	24,1 B	0,84 A	35 A
		1	12,52 A	32,5 AB	1,14 A	34 A
	2	0	16,65 A	36,8 A	0,90 A	24 A
		0,5	15,90 A	34,0 A	0,77 A	23 A
		1	16,35 A	38,6 A	0,90 A	23 A
	3	0	15,27 A	38,8 AB	1,50 A	39 A
		0,5	15,72 A	41,6 A	1,71 A	41 A
		1	14,97 A	33,2 B	1,39 A	42 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	15,70 A	35,1 A	0,88 A	25 A
		0,5	16,40 A	34,1 A	0,84 A	25 A
		1	16,60 A	33,9 A	0,83 A	24 A
	3	0	15,0 A	36,8 A	1,58 A	42 A
		0,5	14,70 A	38,3 A	1,58 A	41 A
		1	15,17 A	38,0 A	1,59 A	42 A
Média		14,70	33,95	1,13	33	
CV		6,40	13,72	17,39	8,10	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Tabela 6 – Umidade (%), Rendimento de sementes (RS),Rendimento de sementes com diâmetro maior que 1,75 mm (S>1,75mm) e Peso hectolitro em sementes de trigo,cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro						
Produto	Época	Dose	Umidade	RS (kg/ha)	>1,75 mm (%)	PH
Glufosinato	1	0	19,70 A	3227 A	93 A	75 A
		0,5	19,85 A	2406 A	96 A	75 A
		1	17,55 A	3134 A	96 A	75 A
	2	0	12,20 A	2088 A	97 A	76 A
		0,5	11,82 AB	1895 A	98 A	75 A
		1	11,77 B	2235 A	97 A	71 A
	3	0	20,20 A	3805 A	99 A	74 A
		0,5	18,27 A	3535 A	99 A	76 A
		1	19,07 A	3768 A	99 A	75 A
Flumioxazina	1	0	25,75 A	2442 A	89 A	68 A
		0,5	27,07 A	1920 A	90 A	67 A
		1	27,30 A	2467 A	96 A	69 A
	2	0	12,25 A	1841 A	97 A	75 A
		0,5	11,92 A	1855 A	97 A	75 A
		1	12,30 A	2044 A	98 A	75 A
	3	0	21,27 A	4165 A	99 A	72 A
		0,5	21,52 A	4068 A	99 A	70 A
		1	20,72 A	4214 A	99 A	72 A
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	12,27 A	1849 A	97 A	75 A
		0,5	12,07 A	1667 A	98 A	75 A
		1	12,47 A	1822 A	98 A	76 A
	3	0	22,72 A	3929 A	99 A	72 A
		0,5	21,95 A	3644 A	99 A	70 A
		1	21,70 A	3379 A	99 A	71 A
Média			18,07	2808	97	73
CV			13,64	19,07	2,11	2,97

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

O rendimento de sementes não apresentou diferença em seus tratamentos, porém percebe-se que a época de cultivo teve influência, devido às condições climáticas, de forma que nesta época ocorreram os menores rendimentos de sementes. O PH também não apresentou diferença em seus tratamentos, entretanto, a aplicação de flumioxazina na primeira época, obteve os menores valores de PH.

## 1.5 CONCLUSÕES

Não houve alteração no NEE e NSE com a aplicação dos dessecante. O PMS não foi afetado pela aplicação dos dessecantes e suas diferentes doses, porém a época de cultivo teve influência sobre o PMS, sendo que a segunda época apresentou os menores PMS em todas as cultivares.

O rendimento de sementes, não foi influenciado pela aplicação dos dessecantes glufosinato, flumioxazina e carfentrazone, nas doses de aplicação testadas.

De forma geral, a aplicação dos dessecantes não reduziu a umidade das sementes em relação à testemunha. O dessecante glufosinato apresentou, em todas as cultivares e épocas, umidade da testemunha numericamente superior à da dose cheia e metade da dose.

## **2 DESSECAÇÃO QUÍMICA EM PRÉ-COLHEITA E A QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE TRIGO**

### **2.1 RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de trigo das cultivares CD 123, BRS Pardela e TBIO Pioneiro, provenientes da aplicação de dessecantes em pré-colheita. Os dessecantes utilizados foram glufosinato de amônio (nas doses de 400 g de ingrediente ativo por hectare (i.a. ha<sup>-1</sup>) e 200 g de i.a. ha<sup>-1</sup>), carfentrazona (nas doses de 50 g e 25 g de i.a. ha<sup>-1</sup>), flumioxazina (nas doses de 25 g e 12,5 g de i.a. ha<sup>-1</sup>) e a testemunha sem aplicação (dose zero). As sementes foram produzidas em três épocas distintas de cultivo. Os dessecantes foram aplicados no estágio fenológico 91 de Zadoks. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 5 m<sup>2</sup>. Foram avaliados a germinação das sementes, testes de vigor (envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, tetrazólio, comprimento de parte aérea e radicular, massa fresca e seca de plântulas) e teste de sanidade para avaliar a qualidade sanitária. Os dados foram submetidos à análise de variância, e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A aplicação de dessecantes em pré-colheita não afetou a qualidade fisiológica e sanitária das sementes. Entretanto, a época de cultivo teve influência sobre a qualidade fisiológica, sendo que as sementes provenientes da segunda época de cultivo apresentaram maior germinação e vigor, destacando-se a cultivar TBIO Pioneiro com a aplicação de glufosinato com as sementes de melhor qualidade fisiológica, sendo que a germinação de todas as cultivares e tratamentos (dose x dessecante) foram maiores que 94%. Já na primeira época de cultivo, a maior germinação foi 91% e na

terceira época a maior germinação foi 94%. Os fungos com maior incidência e frequência foram *Alternaria* sp. E *Fusarium graminearum*, porém não foram influenciados pela aplicação de dessecantes, bem como pela dose aplicada. Não é possível destacar um dessecante com melhor resultado, pois as diferenças de viabilidade e de sanidade foram mais dependentes da época de cultivo e muito pouco influenciadas pela aplicação de dessecante em pré-colheita.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum*, fungos, herbicidas.

## 2.2 INTRODUÇÃO

A semente é considerada o mais importante insumo agrícola. Em primeiro lugar, porque conduz ao campo as características genéticas determinantes do desempenho da cultivar; ao mesmo tempo, é responsável ou contribui decisivamente para o sucesso do estabelecimento do estande desejado, fornecendo a base para a produção rentável (MARCOS FILHO, 2005).

Os atributos que definem a qualidade das sementes são o genético, físico, fisiológico e sanitário. De acordo com Kappes; Carvalho e Yamashita (2009), quando as sementes ficam expostas às condições adversas de umidade relativa e temperatura do ambiente, durante o processo de maturação, após o período de maturidade fisiológica, e também no período pré-colheita, ocorrem efeitos deletérios na qualidade fisiológica das sementes, geralmente indicados pela redução na germinação, aumento na quantidade de plântulas anormais e redução de vigor.

O uso de dessecantes pode constituir em uma alternativa para superação desses problemas por promover a secagem e queda das folhas, além de fazer com que as sementes percam água rapidamente, possibilitando a realização da colheita em período mais próximo ao ponto de maturidade fisiológica (LACERDA et al., 2005). O retardamento da colheita, segundo Costa et al. (1983), resulta em reduções de germinação e vigor e no aumento de índices de infecção da sementes por fungos de campo. É necessário conhecer o momento de aplicação dos dessecantes, bem como dosagem e princípio ativo, para que não seja afetada negativamente a qualidade das sementes.

Existem vários ingredientes ativos e mecanismos de ação dos herbicidas, sendo que o glufosinato sal de amônio é inibidor da glutamina sintetase (GS) e a flumioxazina e carfentrazone etílica são inibidores de protoporfirinogênio IX

oxidase (PROTOX) (também chamado destruidor de membranas).

Bellé et. al. (2014) utilizaram os dessecantes glifosato e paraquat na dessecação pré-colheita na cultura do trigo, e observaram que esses dessecantes afetaram negativamente a germinação e vigor das sementes, quando comparadas ao controle (sem aplicação dos dessecantes).

Gomes (1982) utilizou o princípio ativo paraquat para dessecação de soja e obteve sementes de melhor qualidade, em comparação às que não passaram por dessecação. De acordo com Lacerda et al. (2005), o potencial fisiológico e sanitário necessário à comercialização de sementes de soja, não foi atingido com a utilização dos dessecantes paraquat, diquat e paraquat + diquat. Marchiori Jr et al. (2002) encontraram resultados semelhantes, onde a aplicação dos dessecantes glufosinato, carfentrazona, paraquat e diquat, não influenciou a germinação total das sementes de canola, nem os índices relacionados à velocidade desse processo. Existem trabalhos onde a aplicação de dessecantes prejudicou o potencial fisiológico das sementes, porém segundo Carvalho et al. (1978), o mais provável é que, nesses trabalhos em que se verificaram resultados negativos sobre a soja, os autores não tenham considerado devidamente o aspecto de maturidade fisiológica das sementes.

Segundo França-Neto et al. (2007), oscilações de temperaturas acompanhadas de altos índices pluviais e mudanças da umidade relativa do ar nas fases de maturação e pré-colheita de sementes, geralmente provocam perdas de suas qualidades físicas, fisiológicas e sanitárias, além de atrasar a colheita. Assim sendo, percebe-se a importância da dessecação em pré-colheita, pois esta prática de manejo minimiza ou até mesmo anula os efeitos deletérios causados nas sementes pelo maior tempo de exposição no campo.

Para verificar se a qualidade das sementes foi afetada, existem testes fisiológicos, dentre eles o teste de germinação, o

qual é eficiente em fornecer informações sobre o potencial de uma amostra para germinar sob condições ótimas de ambiente, além de ser um teste padronizado. Entretanto, o teste de germinação não permite detectar o progresso de deterioração das sementes, sendo necessária a realização de testes de vigor, que representam um importante parâmetro para caracterização da qualidade fisiológica das sementes. (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; FRANÇA-NETO, 1999).

Existem poucas informações a respeito do uso de desseccantes em pré-colheita em campos de sementes de trigo, sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes, através de testes de germinação, vigor e sanidade, quando realizada a aplicação de produtos desseccantes em pré-colheita na cultura do trigo.

## 2.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, na área experimental da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, no município de Lages/SC, nos anos agrícolas de 2012 e 2013. Segundo o Atlas Climatológico de Santa Catarina, o município de Lages está localizado no Planalto Sul de Santa Catarina, com altitude média de 930 m, latitude sul de 27°48'58" e longitude oeste de 50°19'34" com verões brandos, temperatura média de 15 °C com precipitação pluvial anual de 1.500 mm (RADIN et al., 2011).

No ano de 2012 foram realizadas duas épocas de semeadura, sendo a primeira no dia 16 de julho de 2012 e a segunda no dia 24 de agosto de 2012. O cultivo foi realizado em sucessão com o cultivo da soja. O preparo do solo realizado foi o convencional com uma aração e uma gradagem. A correção de pH e a adubação foram realizadas de acordo com as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (CQFS-RS/SC, 2004), para a cultura do trigo, para uma expectativa de rendimento de grãos de 4 t ha<sup>-1</sup>. Em

2013 a semeadura foi realizada apenas em uma época, na data de 12 de julho de 2013, em sucessão ao cultivo de feijão. Em ambos os experimentos a semeadura foi realizada com uma semeadora de parcelas (Embrapa-Semeato, modelo Sêmima), e as parcelas foram constituídas por 5 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas 0,2 metros entre si e 0,5 metro entre parcelas. As densidades de semeadura utilizadas foram 250, 300 e 350 sementes aptas  $m^{-2}$  para as cultivares TBIO Pioneiro, BRS Pardela e CD 123, respectivamente. Para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças, foram observadas as necessidades da cultura, e utilizados produtos químicos registrados para tal controle.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três cultivares de trigo: TBIO Pioneiro, BRS Pardela e CD 123; três dessecantes: carfentrazona etílica (Aurora), glufosinato-sal de amônio (Finale) e flumioxazina (Flumyazin); e três doses (cheia e metade da dose recomendada, e dose zero – testemunha). As doses utilizadas foram: carfentrazona etílica nas doses de 50 e 25 g de ingrediente ativo ( $g \text{ i.a. ha}^{-1}$ ); glufosinato-sal de amônio, nas doses de 400 e 200  $g \text{ i.a. ha}^{-1}$ ; flumioxazina nas doses de 25 e 12,5  $g \text{ i.a. ha}^{-1}$  e a testemunha sem aplicação (dose zero). Os dessecantes foram aplicados sobre as plantas quando estas estavam no estágio fenológico 91 (ZADOKS; CHANG; KONZAK, 1974), com pulverizador costal pressurizado com  $CO_2$ , com vazão equivalente a 200  $L \text{ ha}^{-1}$ .

Algumas parcelas do experimento foram perdidas, devido à construção de uma casa de vegetação onde o experimento estava instalado.

Na safra de 2012 as sementes foram tratadas com inseticida thiamethoxam (Cruiser 350 FS) na dose de 150 ml para 100 kg de sementes e fungicida iprodiona (Rovral) na dose de 1,0 kg 100 kg de sementes<sup>-1</sup>. Na safra de 2013 as sementes foram tratadas com inseticida imidacloprido

(Gaucho) na dose de 50 g para 100 kg de sementes e fungicida triadimenol (Baytan FS) na dose de 270 ml para 100 kg de sementes.

A colheita da primeira época da safra 2012 foi realizada dia 23 de novembro e da segunda época em 18 de dezembro. Na safra de 2013 as parcelas foram colhidas no dia 03 de dezembro. O parâmetro adotado para a colheita das parcelas foi a recomendação de 10 dias após a aplicação dos produtos desseccantes.

A amostra de trabalho foi obtida através da junção das repetições de campo, homogeneização, e então foram retiradas 1000 g para a realização dos testes.

#### Teste de germinação (G):

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 100 sementes, dispostas em papel germitest umedecido 2,5 vezes o seu peso seco com água destilada. As sementes foram mantidas em germinador tipo câmara (Mangelsdorf), a 20° C. A primeira contagem foi realizada com quatro dias e a última contagem aos 8 dias após a semeadura, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009).

#### Teste de envelhecimento acelerado (EA):

Esse teste foi realizado em caixas plásticas tipogerbox, contendo 40 mL de água destilada. As sementes foram condicionadas de maneira que cobrissem a tela de alumínio. As caixas foram mantidas em câmara de envelhecimento a 42° C, durante 48 h (PEDROSO et al., 2010). Decorrido esse período, quatro amostras de 50 sementes foram submetidas ao teste de germinação, seguindo metodologia descrita para o teste G.

#### Condutividade elétrica (CE):

Utilizaram-se quatro amostras de 50 sementes para cada tratamento, as quais foram pesadas em balança de precisão. Em

seguida, foram colocados 75 mL de água destilada e mantidas a 20° C em germinador tipo câmara. As leituras foram realizadas na solução de embebição com condutivímetro (modelo MB-11P, Marte) após os períodos de 6, 12 e 24 h e os resultados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  de semente (MERTZ et al., 2012).

#### Comprimento de plântula (CP):

Utilizaram-se quatro amostras de 20 sementes para cada tratamento, dispostas sobre duas linhas traçadas no terço superior do papel germitest, deixando as sementes intercaladas para que pudessem crescer de forma uniforme, sem barreiras. As sementes foram deixadas por 8 dias em germinador do tipo câmara, a 20° C, e então foram medidos com régua milimetrada o comprimento da raiz e da parte aérea das plântulas de trigo, e os resultados expressos em  $\text{cm.plântula}^{-1}$ . A massa da matéria seca da parte aérea e das raízes foi avaliada após a medição das dez plântulas, levadas à estufa e desidratado a 70° C por 24 h. O resultado da massa da matéria seca das plântulas foi obtido pela divisão da massa total pelo número de plântulas utilizadas e os resultados foram expressos em  $\text{g plântula}^{-1}$  (RAMPIM et al., 2012).

#### Teste de tetrazólio (TZ):

Realizado com duas amostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram pré-umedecidas em papel germitest, molhado com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, levados para germinador tipo câmara por 18 h à 20° C. Após esse período, as sementes foram cortadas longitudinalmente ao longo do embrião e  $\frac{3}{4}$  do endosperma. Depois de cortadas, as sementes foram colocadas em copos béquer revestidos com papel alumínio e submersas em solução de sal de tetrazólio 0,075%. Em seguida os béqueres foram levados à estufa calibrada a 30° C, por um período de 3 h (BRASIL, 2009). Decorridas três horas, as sementes foram retiradas da estufa, lavadas em água comum e

mantidas em água até o momento de avaliação. As sementes foram classificadas em viáveis e não viáveis.

#### Teste de sanidade (TS):

Para este teste utilizaram-se oito amostras de 25 sementes para cada tratamento. As sementes foram cultivadas em caixas tipo gerbox contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). Este meio de cultura consistiu-se de 200 g de batata fatiada cozidas em 500 mL de água destilada, obtendo-se 500 mL de caldo de batata, onde foram adicionados 500 mL de água destilada e colocado em erlenmeyer. Neste caldo foi adicionado 20 g de açúcar cristal e 20 g de dextrose, autoclavado à 120° C por 20 minutos (FERNANDEZ,1993). As sementes foram desinfestadas em hipoclorito de sódio com concentração de 1% durante 3 minutos, lavadas em água destilada, e posteriormente as sementes foram plaqueadas nas caixas gerbox contendo o meio de cultura BDA. As caixas gerbox com as sementes foram mantidas em câmara tipo B.O.D com temperatura de 25° C, fotoperíodo de 12 h, durante quatro dias.

Os fungos foram identificados com auxílio de lupa estereoscópica e microscópio ótico. Consideraram-se infectadas as sementes, quando detectada ocorrência de colônia ou corpos de frutificação dos fungos. Os dados foram expressos em incidência, (determinada através da detecção de colônias ou corpos de frutificação nas sementes, sendo expressa em porcentagem), e frequência (quantificada de acordo com a ocorrência dos fungos nas amostras de cada tratamento, sendo expressa também em porcentagem).

Análise estatística: Os dados foram submetidos à análise de variância, e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.4.1 Cultivar CD 123

Pode-se observar que entre as três épocas analisadas, as sementes oriundas da segunda época apresentaram maior germinação em todos os tratamentos. Esse efeito pode estar relacionado à maior umidade das sementes na colheita, sendo que, a segunda época apresentou, de forma geral, os maiores percentuais de umidade. Apenas na terceira época de cultivo, com aplicação de glufosinato, as sementes apresentaram germinação inferior a 80%. Neste mesmo tratamento, a aplicação da dose cheia proporcionou maior número de plântulas anormais. A aplicação da dose cheia de flumioxazina, na terceira época de cultivo, apresentou menor número de sementes mortas em relação à testemunha.

Tabela 7 – Germinação de sementes (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123					
Produto	Época	Dose	Normais %	Anormais %	Mortas %
Glufosinato	1	0	83 A	8 A	9 A
		0,5	85 A	6 A	9 A
		1	87 A	6 A	6 A
	2	0	96 A	2 A	2 A
		0,5	97 A	2 A	2 A
		1	95 A	2 A	3 A
	3	0	79 A	3 B	17 A
		0,5	79 A	6 AB	15 A
		1	75 A	11 A	14 A
Flumioxazina	1 <sup>1</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	96 A	1 B	3 A
		0,5	96 A	3 A	1 A
		1	97 A	2 AB	1 A
	3	0	80 A	6 A	13 A
		0,5	81 A	8 A	11 AB
		1	84 A	8 A	8 B
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	94 A	2 A	4 A
		0,5	96 A	1 A	4 A
		1	96 A	2 A	2 A
	3	0	82 A	9 A	9 A
		0,5	84 A	7 A	8 A
		1	81 A	9 A	9 A
Média		88	5	7	
CV		3,68	48,19	32,60	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

O teste de envelhecimento acelerado se comportou de maneira semelhante à germinação, pois nenhum tratamento apresentou diferença em relação às plântulas normais, anormais e sementes mortas. Percebe-se que, a aplicação de desseccantes em pré-colheita, não afeta o vigor das sementes, se mensurado pelo teste de envelhecimento acelerado.

Tabela 8 – Envelhecimento acelerado (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de desseccantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123						
Produto	Época	Dose	% Normais	% Anormais	% Mortas	
Glufosinato	1	0	83 A	5 A	12 A	
		0,5	90 A	3 A	7 A	
		1	83 A	8 A	9 A	
	2	0	90 A	7 A	3 A	
		0,5	85 A	7 A	8 A	
		1	91 A	4 A	5 A	
	Flumioxazina	1 <sup>1/</sup>	0			
			0,5			
			1			
2		0	91 A	4 A	5 A	
		0,5	94 A	3 A	3 A	
		1	90 A	4 A	6 A	
Carfentrazona		1 <sup>1/</sup>	0			
			0,5			
			1			
	2	0	86 A	6 A	5 A	
		0,5	91 A	5 A	4 A	
		1	91 A	5 A	4 A	
	Média		89	5	6	
	CV		4,39	73,13	55,92	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto desseccante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

De acordo com Marcos Filho (2005), a cultivar é um dos fatores que influenciam os resultados do teste de envelhecimento acelerado, portanto, diferentes cultivares produzidas nas mesmas condições podem apresentar comportamento distinto no teste de envelhecimento acelerado.

Pode-se observar que os valores de germinação após o EA não foram menores que a germinação obtida no TG. Resultado semelhante foi encontrado por Lacerda et al. (2005), em que, o desempenho das sementes oriundas de parcelas submetidas à aplicação de paraquat, diquat e paraquat+diquat em pré-colheita, quando avaliadas pelo envelhecimento acelerado,foisemelhante ao verificado para germinação.

De acordo com o teste de condutividade elétrica, a primeira época influenciou o vigor das sementes, de maneira que apresentou os maiores valores de condutividade, conseqüentemente, menor vigor. A aplicação de glufosinato na segunda época de cultivo, proporcionou menor vigor com aplicação de metade da dose na avaliação de 6 horas, porém nas avaliações de 12 e 24 horas, metade da dose obteve o maior vigor.

De modo geral, a aplicação de dessecantes em pré-colheita na cultura do trigo, não afetou o vigor das sementes. Resultados semelhantes foram encontrados por Lacerda et. al. (2005) com a aplicação dos dessecantes paraquat e diquat na cultura da soja e Marchiori Jr. et. al. (2002) com a aplicação de glufosinato, carfentrazona, paraquat e diquat na cultura da canola, onde não houve qualquer efeito dos dessecantes na condutividade.

Para corroborar com os testes de vigor, o teste de tetrazólio realizado mostrou que, assim como no EA, os tratamentos não apresentaram diferença.

Tabela 9 – Condutividade elétrica ( $\mu\text{S.cm}^1\text{g}^{-1}$ ) medida em 6, 12 e 24 horas, de sementes de trigo cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123					
Produto	Época	Dose	CE( $\mu\text{S.cm}^1\text{g}^{-1}$ )		
			6h	12 h	24 h
Glufosinato	1	0	36 A	43 A	53 A
		0,5	38 A	44 A	55 A
		1	35 A	40 A	47 A
	2	0	10 AB	25 A	35 A
		0,5	11 A	18 B	27 B
		1	9 B	22 A	31 AB
	3	0	9 A	13 A	17 A
		0,5	8 A	11 A	18 A
		1	8 A	11 A	18 A
Flumioxazina	1 <sup>1</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	10 A	24 A	34 A
		0,5	9 A	24 A	33 A
		1	9 A	24 A	33 A
	3	0	11 A	14 A	20 A
		0,5	9 A	12 A	18 A
		1	8 A	12 A	19 A
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	8 A	21 A	30 A
		0,5	9 A	22 A	32 A
		1	10 A	25 A	36 A
	3	0	7 A	10 A	16 A
		0,5	8 A	12 A	19 A
		1	8 A	11 A	17 A
Média		13	21	29	
CV		11,36	9,76	10,43	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Tabela 10 – Teste de tetrazolio em sementes de trigo cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de desseccantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123				
Produto	Época	Dose	% Viáveis	% Não Viáveis
Glufosinato	1	0	79 A	21 A
		0,5	87 A	13 A
		1	87 A	13 A
	2	0	76 A	24 A
		0,5	78 A	22 A
		1	77 A	23 A
Flumioxazina	1 <sup>1/</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	78 A	22 A
		0,5	86 A	14 A
		1	75 A	25 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	77 A	23 A
		0,5	73 A	27 A
		1	81 A	19 A
Média			79	20
CV			5,13	21,46

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto desseccante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Através desse teste percebe-se um alto percentual de sementes inviáveis. Isso pode ser explicado por o teste de tetrazolio ser mais minucioso, e depender totalmente da avaliação do executor do teste. Entretanto, a viabilidade está próxima de 80%.

De acordo com os resultados do TZ, não é possível destacar um desseccante com melhor resultado, pois percebe-se diferença de viabilidade de acordo com a época de cultivo e

não com a aplicação do dessecante em pré-colheita. Resultado semelhante foi encontrado por Daltro et al. (2010), através do TZ em sementes oriundas de plantas de soja com aplicação de paraquat, diquat, paraquat+diquat, paraquat+diuron e glifosato em pré-colheita, onde verificaram que as diferenças observadas não foram suficientes para destacar qualquer tratamento.

Os testes de comprimento e massa de plântulas também não permitem destacar um tratamento como o mais indicado. Em relação ao comprimento de raiz e massa fresca, nenhum tratamento apresentou diferença, mas para comprimento de parte aérea, a aplicação de flumioxazina na segunda época de cultivo, obteve maior comprimento com o uso da dose cheia em relação à testemunha. Para peso de massa seca, o uso da dose cheia de glufosinato na primeira época, proporcionou maior peso em relação à testemunha e metade da dose.

Daltro et al. (2010) obtiveram resultados em sementes de soja, onde, as sementes provenientes das dessecações com glifosato em plantas das cultivares Conquista e Tucunaré no teste de comprimento de plântulas e da raiz primária, apresentaram valores inferiores aos das sementes oriundas dos tratamentos com os dessecantes Paraquat, diquat, paraquat+diquat, paraquat+diuron, como também das testemunhas. Sendo assim, pode-se perceber que o dessecante que afeta negativamente o comprimento de plântula, é aquele que causa fitotoxicidade às plântulas, já os demais dessecantes não afetam o comprimento de plântula (parte aérea e raiz).

Tabela 11 – Comprimento de plântula ( raiz e parte aérea – cm) e massa de plântula (massa fresca e massa seca - g plântula<sup>-1</sup>), em sementes de trigo cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123						
Produto	Época	Dose	Comprimento de plântula (cm)		Massa de plântula (g plântula <sup>-1</sup> )	
			Raiz	Parte aérea	Massa fresca	Massa seca
Glufosinato	1	0	8,8 A	9,1 A	0,112 A	0,014 B
		0,5	10,0A	8,8 A	0,124 A	0,014 B
		1	10,0A	8,7 A	0,124 A	0,016 A
	2	0	9,5 A	7,9 A	0,103 A	0,010 A
		0,5	9,0 A	7,6 A	0,101 A	0,010 A
		1	7,9 A	7,9 A	0,096 A	0,010 A
Flumioxazina	1 <sup>1/</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	9,8 A	7,8 B	0,107 A	0,010 A
		0,5	9,0 A	8,1 AB	0,098 A	0,010 A
		1	10,5 A	8,4 A	0,107 A	0,010 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	9,5 A	7,8 A	0,101 A	0,010 A
		0,5	9,6 A	8,1 A	0,100 A	0,011 A
		1	10,0 A	8,0 A	0,108 A	0,011 A
Média			8,7	8,2	0,107	0,011
CV			14,76	7,71	13,91	11,01

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Existem alguns fatores que aceleram ou causam a perda de vigor de sementes, dentre eles, a ocorrência de fungos. Após o teste de patologia, na safra de 2012, observou-se a presença de fungos causadores de doenças e também de fungos saprófitas (chamados fungos de armazenamento). Dentre os fungos encontrados no teste de patologia das sementes estão: *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium*

sp., *Fusarium graminearum*, *Penicilium* sp., porém os fungos com maior incidência e frequência foram *Alternaria* sp. e *Fusarium graminearum*. Resultado semelhante também encontrado por Danelli, Viana, Fiallos(2012), os quais avaliaram sementes provenientes do Rio Grande do Sul, de 45 cultivares de trigo e, em todas as cultivares avaliadas se detectaram *Alternaria* sp. e *Fusarium graminearum*.

O fungo de *Alternaria alternata* é considerado um dos agentes causais de ponta preta em sementes de trigo, sendo a semente fonte de inóculo de *Alternaria*. No armazenamento de sementes infectadas os fungos podem permanecer viáveis no período de entre safra que corresponde até a semeadura da safra seguinte (REIS; BLUM; FORCELINI, 1995). A giberela (*Fusarium graminearum*) ataca todos os cereais de inverno, sendo frequente nas regiões onde ocorrem períodos prolongados de chuva (mais de 48 h) e temperaturas médias durante o período chuvoso superior a 20° C, após o início da floração (REIS; CASA, 2007). De acordo com os dados meteorológicos ocorridos na safra 2012, teve-se as condições ideais para a ocorrência de giberela. Os danos causados pela giberela não são apenas quantitativos, mas também qualitativos principalmente devido à produção de toxinas (PARRY; JENKINSON; MCLEOD, 1995). As infecções causadas por este patógeno podem afetar tanto aspectos físicos quanto fisiológicos da semente, incluindo o seu tamanho, peso, composição e qualidade (BECHTEL et al., 1985).

A incidência de *Alternaria* sp. foi maior que a de *Fusarium graminearum* em todos os tratamentos, a primeira época teve menor incidência de *Alternaria* sp. e maior incidência de *Fusarium graminearum* que a segunda época. Para todas as épocas, tanto a aplicação de dose cheia dos desseccantes, como a metade da dose, não diferiram estatisticamente da testemunha, indicando assim, que a aplicação dos desseccantes em pré-colheita não afetam a incidência de *Alternaria* sp. e de *Fusarium graminearum*, pois

a ocorrência destes fungos ocorrem antes do período pré-colheita do trigo.

Tabela 12 – Teste de patologia em sementes de trigocv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar CD 123				
Produto	Época	Dose	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Fusarium</i> <i>graminearum</i>
Glufosinato	1	0	48 A	30 A
		0,5	44 A	32 A
		1	49 A	36 A
	2	0	72 A	14 A
		0,5	70 A	9 A
		1	75 A	13 A
Flumioxazina	1 <sup>1/</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	77 A	16 A
		0,5	70 A	18 A
		1	70 A	12 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	70 A	9 A
		0,5	66 A	11 A
		1	61 A	10 A
Média			64	17
CV			16,62	27,50

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

### **2.4.2 Cultivar BRS Pardela**

A aplicação dos dessecantes glufosinato, flumioxazina e carfentrazona não afetaram a germinação das sementes da cv. BRS Pardela. Percebe-se que a época de cultivo influenciou a germinação das sementes, de modo que a segunda época apresentou maior germinação, o que pode ser explicado pela maior umidade na colheita. O uso da carfentrazona na terceira época proporcionou menor número de plântulas anormais, sendo que a testemunha apresentou maior valor em relação à metade da dose e à dose cheia. Também na terceira época, porém com a aplicação de flumioxazina, a testemunha apresentou maior número de sementes mortas em relação à metade da dose e à dose cheia.

O teste de envelhecimento acelerado se comportou de maneira semelhante à germinação, pois nenhum tratamento apresentou diferença em relação às plântulas normais, anormais e sementes mortas. No entanto, considera-se as sementes de alto vigor, pois através deste teste, todos os tratamentos apresentaram porcentagem de plântulas normais maior que 90%.

Tabela 13 – Germinação de sementes (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv CD 123, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela					
Produto	Época	Dose	Normais %	Anormais %	Mortas %
Glufosinato	1	0	84 A	8 A	8 A
		0,5	85 A	8 A	7 A
		1	84 A	6 A	10 A
	2	0	95 A	1 A	4 A
		0,5	97 A	1 A	2 A
		1	93 A	2 A	5 A
	3	0	81 A	5 A	14 A
		0,5	83 A	7 A	9 A
		1	76 A	10 A	13 A
Flumioxazina	1 <sup>1/</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	96 A	2 A	2 A
		0,5	95 A	2 A	3 A
		1	96 A	1 A	4 A
	3	0	71 A	10 A	18 A
		0,5	79 A	12 A	9 B
		1	79 A	8 A	12 B
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	95 A	1 A	4 A
		0,5	95 A	2 A	3 A
		1	96 A	2 A	2 A
	3	0	82 A	9 A	8 A
		0,5	82 A	4 B	12 A
		1	84 A	4 B	14 A
Média			87	5	8
CV			3,68	48,19	32,60

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1/</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Tabela 14 – Envelhecimento acelerado (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela					
Produto	Época	Dose	% Normais	% Anormais	% Mortas
Glufosinato	1	0	95 A	2 A	3 A
		0,5	96 A	2 A	2 A
		1	94 A	3 A	3 A
	2	0	97 A	1 A	2 A
		0,5	95 A	1 A	4 A
		1	97 A	2 A	1 A
Flumioxazina	1 <sup>1/</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	95 A	2 A	3 A
		0,5	95 A	2 A	3 A
		1	94 A	4 A	2 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	97 A	2 A	1 A
		0,5	94 A	4 A	2 A
		1	95 A	4 A	1 A
Média			95	2	2
CV			4,39	73,13	55,92

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1/</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Marchiori Jr. et al. (2002) observaram que a germinação das sementes de canola no teste de envelhecimento acelerado, não foi afetada pelos dessecantes, porém quando comparou-se o glufosinato de amônio e carfentrazona com o paraquat, percebeu-se que as sementes oriundas de parcelas dessecadas com paraquat ainda mantiveram níveis de

germinação semelhantes aos da testemunha (glufosinato 54%, carfentrazona 64%, paraquat 78% e testemunha 69%).

De acordo com o teste de condutividade elétrica, não é possível destacar um dessecante como mais eficiente, pois os tratamentos não apresentaram diferença. A aplicação de glufosinato na terceira época de cultivo, proporcionou menor vigor com aplicação de metade da dose na avaliação de 6 horas, em relação à dose cheia. De maneira geral, a terceira época apresentou os menores valores de condutividade elétrica.

Tabela 15 – Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^1\text{g}^{-1}$ ) medida em 6, 12 e 24 horas, de sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de desseccantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela						
Produto	Época	Dose	CE ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^1\text{g}^{-1}$ )			
			6 h	12 h	24 h	
Glufosinato	1	0	31 A	35 A	43 A	
		0,5	31 A	34 A	41 A	
		1	30 A	33 A	41 A	
	2	0	11 A	25 A	34 A	
		0,5	11 A	24 A	32 A	
		1	11 A	25 A	32 A	
	3	0	8 AB	12 A	18 A	
		0,5	9 A	12 A	18 A	
		1	7 B	10 A	15 A	
	Flumioxazina	1 <sup>1</sup>	0			
			0,5			
			1			
2		0	11 A	25 A	32 A	
		0,5	11 A	24 A	32 A	
		1	10 A	22 A	29 A	
3		0	10 A	16 A	23 A	
		0,5	8 A	12 A	19 A	
		1	9 A	12 A	18 A	
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	11 A	23 A	30 A	
		0,5	10 A	22 A	29 A	
		1	11 A	23 A	30 A	
	3	0	9 A	13 A	20 A	
		0,5	9 A	13 A	18 A	
		1	9 A	12 A	18 A	
Média		13	20	27		
CV		11,36	9,76	10,43		

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto desseccante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Mertz et al. (2012), classificaram lotes de trigo como alto vigor, quando apresentaram valores de 10,9 e 11,0  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  com período de embebição de 6 h, porém sem aplicação de dessecantes em pré-colheita. Sendo assim, pode-se classificar os lotes de trigo da primeira e segunda época de cultivo como alto vigor, pois seus valores no teste de CE variaram de 4,1 a 12,2  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ .

O teste de tetrazólio realizado com as sementes oriundas da dessecação em pré-colheita da cultivar BRS Pardela, mostrou que, assim como no EA, os tratamentos nãoapresentaram diferença, entretanto, a aplicação de glufosinato na segunda época de cultivo apresentou o menor percentual de sementes viáveis.

Tabela 16 – Teste de tetrazólio em sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela				
Produto	Época	Dose	Viáveis %	Não viáveis %
Glufosinato	1	0	89 A	11 A
		0,5	87 A	13 A
		1	87 A	13 A
	2	0	79 A	21 A
		0,5	75 A	25 A
		1	80 A	20 A
Flumioxazina	1 <sup>1</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	80 A	20 A
		0,5	81 A	19 A
		1	79 A	21 A
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	83 A	17 A
		0,5	78 A	22 A
		1	81 A	19 A
Média			81	18
CV			5,13	21,46

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Os testes de comprimento e massa de plântulas também não permitiram destacar um tratamento como o mais indicado. Nenhum dos tratamentos apresentou diferença, porém a primeira época com aplicação de glufosinato, apresentou maior valor numérico de comprimento de parte aérea.

Tabela 17 – Comprimento de plântula (raiz e parte aérea – cm) e massa de plântula (massa fresca e massa seca - g plântula<sup>-1</sup>), em sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela						
Produto	Época	Dose	Comprimento de plântula (cm)		Massa de plântula (g plântula <sup>-1</sup> )	
			Raiz	Parte aérea	Massa fresca	Massa seca
Glufosinato	1	0	10,3 A	11,5 A	0,120 A	0,015 A
		0,5	9,4 A	11,5 A	0,117 A	0,014 A
		1	9,8 A	11,3 A	0,120 A	0,013 A
	2	0	10,9 A	9,9 A	0,114 A	0,012 A
		0,5	10,6 A	9,9 A	0,105 A	0,010 A
		1	11,4 A	9,6 A	0,120 A	0,011 A
Flumioxazina	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	11,8 A	7,9 A	0,102 A	0,011 A
		0,5	12,5 A	7,9 A	0,103 A	0,010 A
		1	12,5 A	7,7 A	0,101 A	0,011 A
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	12,6 A	8,0 A	0,107 A	0,011 A
		0,5	13,6 A	8,1 A	0,108 A	0,011 A
		1	13,4 A	8,2 A	0,108 A	0,011 A
Média		11,6	9,3	0,110	0,012	
CV		14,76	7,71	13,91	11,01	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

A incidência de fungos pode ocasionar diminuição de vigor das sementes. Dentre os fungos encontrados no teste de patologia das sementes estão: *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Fusarium graminearum*, *Penicilium* sp., porém os fungos

com maior incidência e frequência foram *Alternaria* sp. e *Fusarium graminearum*.

A incidência de *Alternaria* sp. foi maior que a de *Fusarium graminearum* em todos os tratamentos, a primeira época teve menor incidência de *Alternaria* sp. e maior incidência de *Fusarium graminearum* que a segunda época. Para todas as épocas, tanto a aplicação de dose cheia dos dessecantes, como a metade da dose, não diferiram estatisticamente da testemunha, indicando assim, que a aplicação dos dessecantes em pré-colheita não afetam a incidência de *Alternaria* sp. e de *Fusarium graminearum*, pois a ocorrência destes fungos ocorrem antes do período pré-colheita do trigo.

Tabela 18 – Teste de patologia em sementes de trigo cv BRS Pardela, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar BRS Pardela				
Produto	Época	Dose	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Fusarium graminearum</i>
Glufosinato	1	0	49 A	34 A
		0,5	47 A	28 A
		1	42 A	30 A
	2	0	65 A	18 A
		0,5	65 A	14 A
		1	68 A	14 A
Flumioxazina	1 <sup>1/</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	62 A	17 A
		0,5	68 A	24 A
		1	65 A	18 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	61 A	20 A
		0,5	69 A	19 A
		1	63 A	22 A
Média			60	21
CV			16,62	27,50

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

### **2.4.3 Cultivar TBIO Pioneiro**

A aplicação de dessecantes em pré-colheita não afetou a germinação das sementes da cv. TBIO Pioneiro. Na terceira época de cultivo, a aplicação de metade da dose do dessecante glufosinato proporcionou maior número de plântulas normais em relação à testemunha e à dose cheia. A primeira época com aplicação de flumioxazina apresentou os menores percentuais de plântulas normais. Em relação as plântulas anormais e sementes mortas, nenhum tratamento apresentou diferença.

Tabela 19 – Germinação de sementes (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de desseccantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro					
Produto	Época	Dose	% Normais	% Anormais	% Mortas
Glufosinato	1	0	89 A	4 A	6 A
		0,5	91 A	3 A	6 A
		1	89 A	5 A	6 A
	2	0	96 A	2 A	2 A
		0,5	96 A	2 A	2 A
		1	98 A	1 A	1 A
	3	0	90 B	4 A	6 A
		0,5	94 A	3 A	3 B
		1	90 B	4 A	6 A
Flumioxazina	1	0	74 A	7 A	19 A
		0,5	73 A	6 A	21 A
		1	74 A	7 A	18 A
	2	0	97 A	2 A	1 A
		0,5	97 A	2 A	1 A
		1	98 A	1 A	1 A
	3	0	85 A	6 A	8 A
		0,5	86 A	5 A	7 A
		1	82 A	6 A	12 A
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	96 A	2 A	2 A
		0,5	96 A	2 A	2 A
		1	97 A	2 A	1 A
	3	0	85 A	9 A	5 A
		0,5	88 A	5 A	7 A
		1	85 A	5 A	10 A
Média			89	4	6
CV			3,68	48,19	32,60

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto desseccante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1/</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Em experimento realizado com trigo, Santos e Vicente (2009) observaram, que a aplicação em pré-colheita do dessecante paraquat, aos 26 e 33 DAF, apresentou a germinação mais baixa (6% e 66% respectivamente), em relação à aplicação do dessecante glufosinato 40 DAF, o qual apresentou a maior germinação (99%). Em sementes de soja, Pelúzio et al. (2008), observaram as maiores taxas de germinação quando a dessecação das sementes com paraquat ocorreu nos estádios R6 e R7 (92 e 79%, respectivamente).

O teste de envelhecimento acelerado se comportou de maneira semelhante à germinação, porém o tratamento com flumioxazina na primeira época, a dose cheia apresentou plântulas normais superior à metade da dose. No mesmo tratamento, o número de sementes mortas com aplicação de metade da dose foi superior à testemunha e à dose cheia.

Tabela 20 – Envelhecimento acelerado (plântulas normais, anormais e sementes mortas - %), de sementes de trigo, cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro					
Produto	Época	Dose	% Normais	% Anormais	% Mortas
Glufosinato	1	0	86 A	6 A	8 A
		0,5	90 A	6 A	4 A
		1	89 A	6 A	5 A
	2	0	98 A	2 A	0 A
		0,5	94 A	5 A	1 A
		1	97 A	3 A	0 A
Flumioxazina	1	0	74 AB	9 A	17 A
		0,5	66 B	6 A	28 B
		1	80 A	6 A	14 A
	2	0	95 A	2 A	3 A
		0,5	95 A	4 A	1 A
		1	95 A	3 A	2 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	98 A	1 A	1 A
		0,5	97 A	2 A	1 A
		1	93 A	4 A	3 A
Média		90	4	6	
CV		4,39	73,13	55,92	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Outro teste de vigor utilizado neste experimento foi o teste de condutividade elétrica. A aplicação de flumioxazina na segunda época, apresentou na avaliação de 24 horas, menor vigor da testemunha em relação à dose cheia. O uso do mesmo dessecante, na terceira época, proporcionou vigor maior com aplicação da dose cheia, porém apenas na avaliação de 6 horas. A terceira época também obteve diferenças nos tratamentos

com flumioxazina e carfentrazone, porém a flumioxazina apresentou vigor menor da testemunha apenas na avaliação de 6 horas. Entretanto com aplicação de carfentrazone, em todos os tempos de avaliação, a testemunha apresentou maior vigor em relação à dose cheia.

Tabela 21 – Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^1\text{g}^{-1}$ ) medida em 6, 12 e 24 horas, de sementes de trigo cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro					
Produto	Época	Dose	CE ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^1\text{g}^{-1}$ )		
			6 h	12 h	24 h
Glufosinato	1	0	28 A	34 A	42 A
		0,5	29 A	37 A	41 A
		1	30 A	34 A	42 A
	2	0	11 A	25 A	34 A
		0,5	12 A	25 A	33 AB
		1	10 A	23 A	29 B
	3	0	6 A	9 A	14 A
		0,5	5 A	9 A	15 A
		1	4 B	7 A	13 A
Flumioxazina	1	0	25 A	32 A	43 A
		0,5	29 A	37 A	53 A
		1	27 A	34 A	44 A
	2	0	11 A	23 A	31 A
		0,5	11 A	25 A	34 A
		1	12 A	24 A	33 A
	3	0	9 A	12 A	18 A
		0,5	5 B	9 A	14 A
		1	6 AB	9 A	14 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0			
		0,5			
		1			
	2	0	11 A	23 A	30 A
		0,5	11 A	23 A	30 A
		1	12 A	25 A	32 A
	3	0	5 B	8 B	13 B
		0,5	7 AB	10 AB	15 AB
		1	9 A	14 A	20 A
Média		13	21	29	
CV		11,36	9,76	10,43	

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Através do teste de tetrazólio não foi possível classificar um dessecante como mais eficiente, pois nenhum tratamento apresentou diferença. De maneira geral, a segunda época apresentou maior viabilidade, o que pode ser relacionado à maior umidade na colheita.

Tabela 22 –Teste de tetrazolio em sementes de trigo cv TBIO Pioneiro produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro				
Produto	Época	Dose	% Viáveis	% Não viáveis
Glufosinato	1	0	74 A	26 A
		0,5	80 A	20 A
		1	83 A	17 A
	2	0	82 A	18 A
		0,5	78 A	22 A
		1	84 A	16 A
Flumioxazina	1	0	76 A	24 A
		0,5	75 A	25 A
		1	74 A	26 A
	2	0	84 A	16 A
		0,5	83 A	17 A
		1	80 A	20 A
Carfentrazona	1 <sup>1</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	84 A	16 A
		0,5	85 A	15 A
		1	80 A	20 A
Média			80	20
CV			5,13	21,46

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup>Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

Os testes de comprimento e massa de plântulas também não permitiram destacar um tratamento como o mais indicado. Entretanto, para comprimento de raiz, a aplicação de metade da

dose de glufosinato na segunda época de cultivo, obteve maior comprimento em relação à testemunha. Para massa seca, o mesmo dessecante apresentou menor massa seca com aplicação da dose cheia em relação à testemunha e metade da dose.

Tabela 23 – Comprimento de plântula ( raiz e parte aérea – cm) e massa de plântula (massa fresca e massa seca - g plântula<sup>-1</sup>), em sementes de trigo cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro						
Produto	Época	Dose	Comprimento de plântula (cm)		Massa de plântula (g plântula <sup>-1</sup> )	
			Raiz	Parte aérea	Massa fresca	Massa seca
Glufosinato	1	0	10,4 A	8,6 A	0,120 A	0,013 A
		0,5	9,9 A	9,5 A	0,122 A	0,013 A
		1	10,0 A	9,5 A	0,123 A	0,013 A
	2	0	10,9 B	8,4 A	0,102 A	0,011 A
		0,5	14,8 A	8,7 A	0,117 A	0,011 A
		1	12,0 AB	7,9 A	0,104 A	0,009 B
Flumioxazina	1	0	10,1 A	9,2 A	0,119 A	0,013 A
		0,5	9,5 A	9,6 A	0,117 A	0,013 A
		1	9,6 A	9,4 A	0,119 A	0,012 A
	2	0	11,8 A	7,9 A	0,102 A	0,011 A
		0,5	12,5 A	7,9 A	0,103 A	0,010 A
		1	12,5 A	7,7 A	0,101 A	0,011 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0				
		0,5				
		1				
	2	0	12,6 A	8,0 A	0,107 A	0,011 A
		0,5	13,6 A	8,1 A	0,108 A	0,011 A
		1	13,4 A	8,2 A	0,108 A	0,011 A
Média			11,6	8,6	0,111	0,011
CV			14,76	7,71	13,91	11,01

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey; P<0,05).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

No teste de patologia foram encontrados: *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera* sp., *Epiccocum* sp., *Fusarium* sp., *Fusarium graminearum*, *Penicilium* sp., porém os fungos com maior incidência e frequência foram *Alternaria* sp. e *Fusarium graminearum*.

A incidência de *Alternaria* sp. foi maior que a de *Fusarium graminearum* em todos os tratamentos, a primeira época teve menor incidência de *Alternaria* sp. e maior incidência de *Fusarium graminearum* que a segunda época. Para todas as épocas, tanto a aplicação de dose cheia dos dessecantes, como a metade da dose, não diferiram estatisticamente da testemunha, indicando assim, que a aplicação dos dessecantes em pré-colheita não afetam a incidência de *Alternaria* sp. e de *Fusarium graminearum*, pois a ocorrência destes fungos ocorrem antes do período pré-colheita do trigo.

Tabela 24 – Teste de patologia em sementes de trigo cv TBIO Pioneiro, produzidas em três épocas de cultivo, submetidas à aplicação de dessecantes em pré-colheita. Safra de 2012 e 2013, Lages/SC.

Cultivar TBIO Pioneiro				
Produto	Época	Dose	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Fusarium graminearum</i>
Glufosinato	1	0	68 A	10 A
		0,5	69 A	11 A
		1	51 A	10 A
	2	0	74 A	7 A
		0,5	74 A	7 A
		1	77 A	6 A
Flumioxazina	1	0	61 A	14 A
		0,5	54 A	19 A
		1	57 A	10 A
	2	0	81 A	5 A
		0,5	77 A	8 A
		1	84 A	8 A
Carfentrazona	1 <sup>1/</sup>	0		
		0,5		
		1		
	2	0	67 A	9 A
		0,5	68 A	13 A
		1	79 A	14 A
Média			69	10
CV			16,62	27,50

Letras distintas significam diferença significativa entre os tratamentos (dose) para cada produto dessecante (teste Tukey;  $P < 0,05$ ).

<sup>1/</sup> Parcelas perdidas devido a construção de uma nova casa de vegetação.

FONTE: Elaboração do autor.

## 2.5 CONCLUSÕES

A aplicação dos dessecantes glufosinato, flumioxazina e carfentrazona, bem como suas doses, não afetaram a germinação de sementes quando realizada após a maturidade fisiológica das sementes.

Apenas glufosinato, na primeira safra, promoveu a secagem uniforme das plantas de trigo, cv. TBIO Pioneiro.

O vigor não foi afetado pela aplicação dos dessecantes. Na primeira época a cultivar BRS Pardela apresentou o maior vigor, avaliado pelo EA, com aplicação de glufosinato. Mas a época de cultivo altera o vigor das sementes, sendo que a segunda época apresentou o maior vigor comparada à primeira e terceira época.

A aplicação dos dessecantes não teve influência sobre a incidência dos fungos *Alternaria* sp. e *Fusarium graminearum*. Entretanto, a época de cultivo influenciou a incidência destes fungos. A primeira época de cultivo teve menor incidência de *Alternaria* sp. e a maior incidência de *Fusarium graminearum*. A cultivar TBIO Pioneiro apresentou, na terceira época de cultivo, a maior incidência de *Alternaria* sp., bem como a menor incidência de *Fusarium graminearum*. Os fungos *Alternaria* sp. e *Fusarium graminearum* apresentam antagonismo de incidência.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

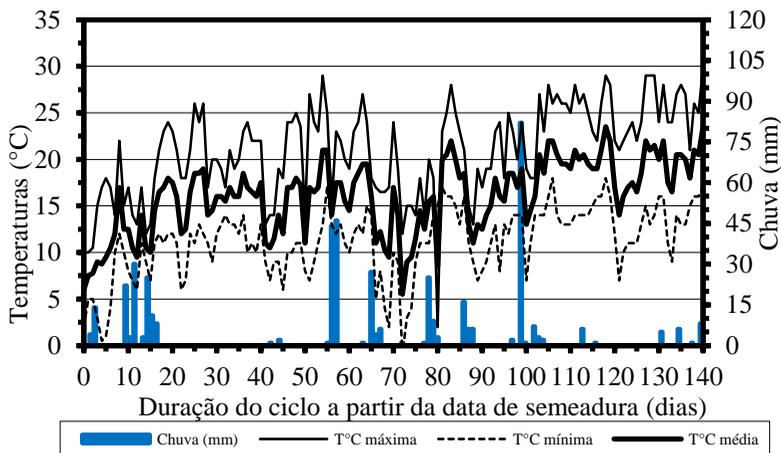
Os dessecantes utilizados em pré-colheita, bem como suas doses, não afetaram o rendimento e a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de trigo.

A época de cultivo teve influência tanto sobre o rendimento das sementes, quanto na qualidade fisiológica e sanitária das mesmas.

Não foi possível destacar apenas um dessecante como o mais promissor, pois as diferenças de rendimento, viabilidade e de sanidade foram mais dependentes da época de cultivo e muito pouco influenciadas pela aplicação de dessecante em pré-colheita.

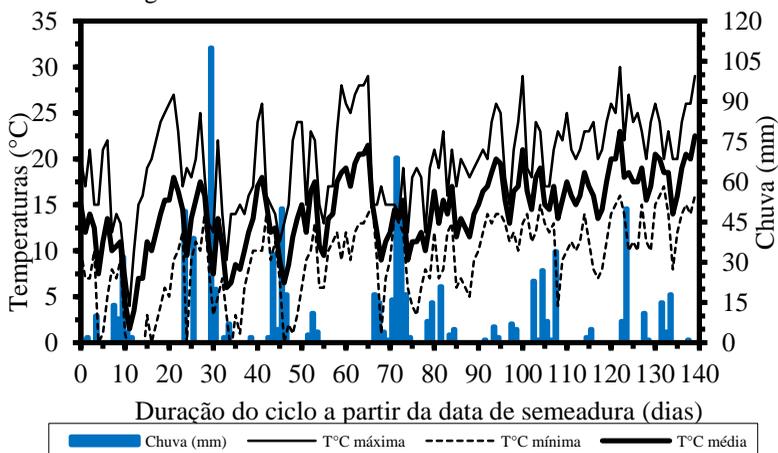
Ainda não existe produto registrado para a dessecação em pré-colheita de trigo, por isso este trabalho e tantos outros que abordem este assunto são muito importantes, pois percebe-se que os dessecantes podem auxiliar a colheita do trigo, antecipando-a e possibilitando a manutenção da qualidade fisiológica e sanitária das sementes, bem como auxiliar na escolha dos produtos, suas doses, momento de aplicação, além de verificar o efeito das cultivares sob aplicação de dessecante em pré-colheita.

Figura 1 - Dados climáticos de temperatura máxima, média e mínima e de chuva nos meses de julho a dezembro de 2012 no município de Lages.



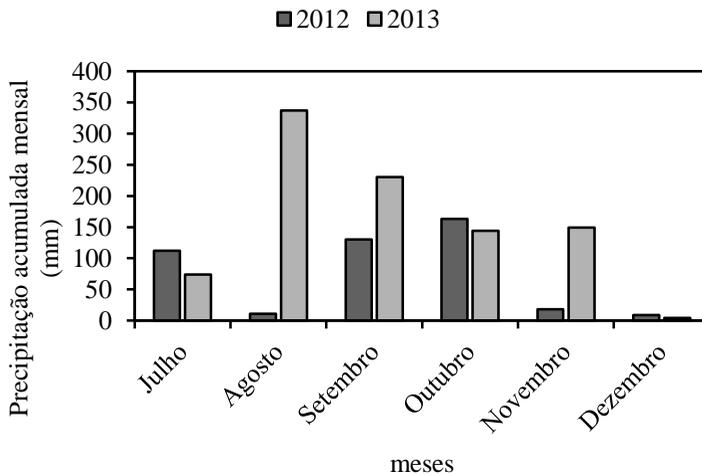
FONTE: produção do próprio autor; compilado do INMET (2012).

Figura 2 - Dados climáticos de temperatura máxima, média e mínima e de chuva nos meses de julho a dezembro de 2013 no município de Lages.



FONTE: produção do próprio autor; compilado do INMET (2013).

Figura 3- Chuva acumulada mensal nas safras 2012 e 2013 registradas pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET em Lages/SC, no período da semeadura até colheita.



FONTE: Produção do próprio autor, compilado a partir do INMET.

## REFERÊNCIAS

ABRASEM Associação Brasileira de Sementes e Mudanças.  
**Sementes de trigo: estatísticas** [online]. Disponível em:  
<<http://www.abrasem.com.br/category/estatisticas/#>> Acesso  
em 25 julho 2014.

BECHTEL, D. B. et al. The effects  
of *Fusarium graminearum* infection on wheat kernels. **Cereal  
Chemistry**, Saint Paul, v. 62, n. 2, p. 191-197, 1985.

BELLE, C.; KULCZYNSKI, S. M.; BASSO, C. J.;  
KASPARY, T. E.; LAMEGO, F. P.; PINTO, M. A. B. Yield  
and quality of wheat seeds as a function of desiccation stages  
and herbicides. **Journal of Seed Science**, v. 36, n. 1, p. 63 –  
70, 2014.

BELLIDO, L. L. **Cultivos Herbáceos - Cereales**. Madrid:  
Mundi-Prensa, 1991. 539 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.  
**Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa  
Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, N. M. et al. Aplicação pré-colheita de  
dessecantes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) da cultivar  
“Viçoja”. I. Efeitos imediatos sobre a germinação de sementes.  
**Científica**, Jaboticabal, v. 6, n. 2, p. 209-213, 1978.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência,  
tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590 p.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento.  
**Acompanhamento da Safra Brasileira, janeiro, 2014**.  
Brasília, CONAB. Disponível em

<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_01\\_15\\_10\\_42\\_58\\_conjunturatrigo06a10012014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_15_10_42_58_conjunturatrigo06a10012014.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2014.

COSTA, N. P. et al. **Efeito do retardamento de colheita de cultivares de soja sobre a qualidade da semente produzida.** In. Resultados de pesquisa de soja 1982/83. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. p. 61-64.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC (CQFS-RS/SC) **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10ª ed. Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004. 400 p.

CORREA, C. Dessecação química em pré-colheita de plantas de soja: rendimento e qualidade de sementes. 2012. 112 f. **Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)** – CAV, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2012.

CUNHA, G.R.da; PIRES, J.L.F. **Sistemas de cultivo para rendimentos elevado em trigo e o desafio das correlações indesejadas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 7 p. (Documento Online 48). Disponível em: <[www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_bo48.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bo48.htm)>. Acesso em: 05 jun 2014.

DALTRO, E. M. F.; FIGUEIREDO E ALBUQUERQUE, M. C.; FRANÇA NETO, J. B.; GUIMARÃES, S. C.; GAZZIERO D. L. P.; HENNING, A. A. Aplicação de dessecantes em pré-colheita: efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n.1, p.111-122, 2010.

DANELLI, A. D.; VIANA, E.; FIALLOS, F. G. Fungos patogênicos detectados em sementes de trigo de ciclo precoce e

médio, produzidas em três lugares do Rio Grande do Sul, Brasil. **ScientiaAgropecuaria**, v. 1, p. 67 -74, 2012.

FAO. **Sistema Faostat agriculturedata**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> >. Acesso em: 05 jan 2014.

FAVARATO, L. F. et al. Teste de lixiviação de potássio para avaliação da qualidade em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 4, p. 670-674, 2011.

FERNANDEZ, M. R. **Manual para laboratório de fitopatologia**. Documentos 6. Passo Fundo RS. EMBRAPA Trigo, 1993.

FISCHER, R. A. Selection traits for improving yield potential. **Application of Physiology in Wheat Breeding CIMMYT**, México, p. 148-159, 2001.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do trigo**. Jaboticabal: Funep, 2008, 338 p.

FRANÇA NETO, J.B. et al. **Tecnologia da produção de sementes de soja de alta qualidade** – Série sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 12 p. (Embrapa Soja - Circular Técnica, 40).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72 p. (EMBRAPA-CNPSO - Documentos 116).

GOMES, J.L.L. **Efeito da aplicação de paraquat e do reglone sobre a incidência de patógenos nas sementes de soja**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

FITOPATOLOGIA, 15.,1982, São Paulo. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1982. p.27-32.

INOUE, M. H.; MARCHIORI JÚNIOR, O.; BRACCINI, A.L.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; ÁVILA, M.R.; CONSTANTIN, J. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.4, p.769-770, jul-ago, 2003.

KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. Potencial fisiológico de sementes de soja dessecadas com diquat e paraquat, **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 01-06, 2009.

KRZYŻANOWSKI, F. C. VIEIRA, R. D. FRANÇA-NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 1999. 218 p.

LACERDA, A. L. S. et al.Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 3, p. 447-457, 2005.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 1ªed. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARCHIORI JR, O.; INOUE, M.H.; BRACCINI, A.L.; OLIVEIRA JR, R.S.; AVILA, M.R. Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré-colheita. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.20, n.2, p.253-262, 2002.

MERTZ, L. M. et al.Condutividade elétrica individual para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo, **Informativo Abrates**, Londrina, v.22, n. 1, p. 35-39, 2012.

MOTA, F. S. Clima e zoneamento para a triticultura no Brasil. In: MOTA, F. S. (Ed.). **Agrometeorologia do trigo no Brasil**. Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1989. p. 5-35.

PARRY, D.W.; JENKINSON, P.; MCLEOD, L. *Fusarium* ear blight (Scab) in small grain cereals – a review. **Plant Pathology**, v.44, n. 2, p. 207-238, 1995.

PEDROSO, D. C. et al. Envelhecimento acelerado em sementes de trigo, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 11, p.2389-2392, nov. 2010.

PELÚZIO, J. M. et al. Influência da dessecação química e retardamento de colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja no sul do estado do Tocantins, **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 77-82, Apr./June. 2008.

RADIN, B.; REISSER JÚNIOR, C.R.; PANDOLFO, C. **Atlas climático da Região Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa, 2011. 336 p.

RAMPIM, L. et al. Qualidade fisiológica de sementes de três cultivares de trigo submetidas à inoculação e diferentes tratamentos, **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 678-685, 2012.

REIS, E. M.; BLUM, M. M. C.; FORCELINI, C. A. Sobrevivência de *Pyricularia oryzae* associado a sementes de trigo. **SummaPhytopathologica**, Jaboticabal, v.21, n. 1, p. 43-44, jan/mar, 1995.

REIS, E.M.; CASA, R.T. **Doenças dos cereais de inverno: Diagnóstico, epidemiologia e controle**. 2.ed. rev. atual. Lages: Graphel, 2007. 176p.

ROMAM, E. S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M. A.; WOLF, T. M. **Como funcionam os herbicidas**: da biologia à aplicação. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2007, 160 p.

ROSSI, R. M. et al. **Estratégias para o trigo no Brasil**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2004. 224 p.

SANTOS, P. R. R.; VICENTE, D. Momento fisiológico das plantas de trigo para a dessecação e seus efeitos no rendimento de grãos, **Cultivando osaber**, Cascavel, v.2, n.2, p.52-62, 2009.

SPADER, V. **Dessecação em cereais de inverno para antecipação da colheita**. Palestra proferida no III Encontro Sobre Culturas de Inverno em Vacaria. Vacaria – RS, em 26 de maio de 2010.

WHIGHAM, D. K.; STOLLER, E. W. Soybean desiccation by paraquat, glyphosate and ametrin to accelerate harvest. **Agronomy Journal**, Madison, v. 71, n. 3, p. 630-633, 1979.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v. 14, n. 1, p. 415-421, 1974.