

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE AGRONOMIA**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANIDADE DE SEMENTES DE CULTIVARES
DE AVEIA BRANCA EM ITAQUI – RS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Sabrina Kítina Giordano Fortes

Itaqui, RS, Brasil.

2015

SABRINA KÍTINA GIORDANO FORTES

**QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANIDADE DE SEMENTES DE
CULTIVARES DE AVEIA BRANCA EM ITAQUI – RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Agronomia da Universidade Federal
do Pampa (UNIPAMPA), como
requisito parcial para obtenção do grau
de **Engenheira Agrônoma**.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciana Zago Ethur

Itaqui, RS, Brasil.

2015

SABRINA KÍTINA GIORDANO FORTES

**QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANIDADE DE SEMENTES DE
CULTIVARES DE AVEIA BRANCA EM ITAQUI - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Agronomia da Universidade
Federal do Pampa (UNIPAMPA),
como requisito parcial para obtenção
do grau de **Engenheira Agrônoma**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 11 de dezembro de
2015.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Luciana Zago Ethur
Orientadora
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof^a. Dr^a. Elizete Beatriz Radmann
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof^a. M.Sc. Franciele Cabral Pinheiro
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Dedico este trabalho á minha amada mãe Neide, que com muito amor, me mostrou os diferentes caminhos da vida, dando-me apoio e liberdade para seguir aquele que escolhi. Aos meus irmãos Alessandro e Josué, e ao meu namorado, Cirineu, por todo incentivo, amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela proteção e pelas forças concedidas para vencer os obstáculos impostos no cotidiano.

A Universidade Federal do Pampa por permitir-me a realização do tão sonhado curso de graduação em Engenharia Agrônômica.

A minha família pelo amor, incentivo e apoio para que se concretizasse a busca pelos meus ideais, mesmo com a minha ausência constante em seu dia a dia. Em especial a minha amada mãe Neide que sempre acreditou em mim, e forneceu palavras de apoio quando mais foi preciso.

A meu namorado Cirineu, por me acompanhar e apoiar nas escolhas durante o curso, por estar sempre ao meu lado em todos os projetos, tanto acadêmicos quanto pessoais, pela paciência, me auxiliando nos conteúdos em que mais enfrentei dificuldades, e compartilhando a alegria de cada aprovação.

A professora Dr^a. Luciana Zago Ethur, educadora apaixonada pela profissão, que desde o início de minha jornada acadêmica me inspirou a não somente buscar sucesso profissional, mas também amar o que se faz. Um exemplo de ser humano, a quem tive o privilégio de ser orientada/petiana e amiga.

Aos meus colegas durante o curso de graduação, em especial a Luana Cadore, Mitiel da Silva, Claudia Bombassaro e Ana Greco, pela amizade e ao Grupo PET Agronomia e grupo de pesquisa em Estatística e Experimentação Agrônômica da Universidade Federal do Pampa, pelos anos de convivência e companheirismo.

RESUMO

Qualidade fisiológica e sanidade de sementes de cultivares de aveia branca em Itaqui – RS

Autor: Sabrina Kítina Giordano Fortes

Orientadora: Prof^a Dr^a Luciana Zago Ethur

Local e data: Itaqui, 07 de dezembro de 2015.

A aveia branca é uma espécie de cereal em progressiva exploração no país por propiciar a diversificação da produção em propriedades rurais, em virtude de apresentar diversas finalidades, como: cobertura verde no inverno, forragem, feno, silagem e produção de grãos. Os produtores têm a possibilidade de guardar sementes de aveia branca para serem semeadas na safra seguinte, e nesse sentido, existe a necessidade de estudos sobre a qualidade dessas sementes, inclusive com relação a fungos veiculados pelas sementes. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e a diversidade e incidência de fungos veiculados em sementes de cultivares de aveia branca obtidas na safra 2014, em Itaqui-RS, produzidas com e sem aplicação de fungicidas durante o cultivo. O experimento para qualidade fisiológica de sementes foi conduzido no laboratório didático de Sementes, e para qualidade sanitária de sementes no laboratório didático de Fitopatologia e Microbiologia do solo, ambos situados na Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Itaqui - RS. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foram realizados os testes de germinação, vigor (primeira contagem), e comprimento de plântulas (raiz e parte aérea). Para avaliação de qualidade sanitária das sementes foi realizado o teste de sanidade de sementes. Observou-se a presença dos gêneros fúngicos: *Alternaria alternata*, *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Phoma* sp., *Curvularia* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp. *A. alternata* ocorre em maior incidência nas sementes de aveia branca, com e sem a aplicação de fungicida,

nas três cultivares. Em termos de qualidade fisiológica das sementes a cultivar Brisasul apresentou maior vigor e a cultivar Torena menor germinação e maior crescimento de plântulas. Portanto, a aplicação de fungicida durante o cultivo da aveia branca não interferiu na sanidade das sementes produzidas, porém interferiu na qualidade das sementes, no que se refere a comprimento de plântulas.

Palavras-chave: *Avena sativa*, germinação e vigor, incidência de fungos.

ABSTRACT

Physiological quality and sanity of oat cultivars seeds in Itaqui – RS

Author: Sabrina Kítina Giordano Fortes

Advisor: Luciana Zago Ethur

Data: Itaqui, December 07, 2015.

The oat is a species of cereal in progressive exploration in the country by providing diversification of production on farms, due to present a variety of purposes, such as green cover in winter, forage, hay, silage and grain production. Producers have the ability to save oat seeds to be sown in the next harvest, and in that sense, there is a need for studies on the quality of the seeds, including with respect to fungi transmitted by seeds. The objective was to evaluate the physiological quality, diversity and incidence of fungi served in oat cultivars seeds obtained from the harvest 2014 in Itaqui-RS, produced with and without application of fungicides during cultivation. The experiment to seed physiological quality was conducted in the laboratory class seeds, and sanitary quality of seeds in the didactic laboratory of plant pathology and soil microbiology, both located at the Federal University of Pampa - UNIPAMPA, Itaqui - RS. For the evaluation of seed physiological quality was accessed by germination, vigor (first count), and length of seedlings (roots and shoots). For evaluation of sanitary quality of the seeds was carried out seed health testing. It was observed the presence of genera of fungi: *Alternaria alternata*, *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Phoma* sp., *Curvularia* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp. *A. alternata* occurs at higher incidence in white oat seeds, with and without fungicide application in the three cultivars. In terms of physiological seed quality cultivate Brisasul showed greater vigor and cultivate Torena lower germination and high seedling growth. Therefore, the fungicide application during the oat crop did not affect the vigor and germination, but increased the growth of the area and root seedlings. The fungicide application during the oat crop did not affect the diversity of fungi

served in harvested and stored seeds, but may have interfered in the incidence of these fungi.

Keywords: *Avena sativa*, germination and vigor, incidence of fungi.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das cultivares selecionadas quanto ao rendimento de grãos (Kg/ ha ¹) nos tratamentos com e sem aplicação de fungicida em Itaqui, RS, 2014.	16
Tabela 2 – Quadrado médio das variáveis: Vigor (%), Germinação (%), Comprimento de Parte Aérea – CPA (cm) e Comprimento de Raiz – CR (cm) de plântulas de três cultivares de aveia branca, nos tratamentos com e sem aplicação de fungicida. Itaqui, 2015.	22
Tabela 3 – Valores médios de Vigor (%) de cultivares de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.	22
Tabela 5 – Valores médios das interações (Cultivar x Fungicida) para as variáveis: Germinação (%), Comprimento de Parte Aérea – CPA (cm) e Comprimento de Raiz – C R (cm) de plântulas de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.	23
Tabela 6 - Quadrados médios de incidência de fungos (%) em sementes de aveia branca nos tratamentos com e sem aplicação de fungicida. Itaqui, RS, 2015.	24
Tabela 7 – Valores médios das interações (Cultivar x Fungicida) para a incidência de fungos (%) em sementes de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.....	25
Tabela 8 – Valores médios para incidência (em porcentagem) do fungo <i>Chaetomium</i> sp. em sementes de cultivares de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Objetivo geral.....	14
1.2	Objetivos específicos	14
2	MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1	Origem das sementes.....	16
2.2	Metodologia	17
2.2.1.	Qualidade Fisiológica de Sementes	17
2.2.2.	Sanidade de Sementes	19
2.2.3.	Delineamento Experimental e análise estatística	19
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4	CONCLUSÃO	28
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

INTRODUÇÃO

A espécie *Avena sativa* L. pertence à família *Poaceae*, é popularmente conhecida como aveia branca. Esta espécie é um cereal em progressiva exploração no país por propiciar a diversificação da produção em propriedades rurais, em virtude de apresentar diversas finalidades, podendo ser utilizada como cobertura verde/seca de solo no inverno, forragem verde, feno, silagem e produção de grão, antecedente a implantação da cultura de verão (RCBPA, 2014). No Rio Grande do Sul a aveia branca é prioritariamente cultivada para obtenção de grãos, tendo se destacado em áreas colhidas, quantidades produzidas e rendimento (EMBRAPA TRIGO, 2012; FORTES et al., 2014).

Segundo levantamento da CONAB (2015) dentre as culturas de inverno, a aveia branca têm obtido grande interesse pelos produtores frente a principal cultura no período, o trigo que detém alto custo de produção em função do aumento do preço dos insumos, redução na qualidade do produto colhido devido a intempéries climáticas e baixo preço no mercado. O aumento da área para a produção de aveia esta estimado em aproximadamente 30%, e este comportamento pode ser demonstrado pelo custo elevado da semente de aveia branca no mercado, que teve acréscimo de 142%, indicando a demanda.

A produção de sementes de aveia branca no Rio Grande do Sul esta concentrada na região centro-oeste, norte e nordeste (CSM, 2012), juntamente com a falta de disponibilidade de cultivares mais adaptadas à região da fronteira oeste e dificuldade na aquisição de sementes, dificultam a escolha do produtor da região para implantar esta cultura. No entanto, em recentes trabalhos da RCPBA - Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia no município de Itaqui (FORTES et al, 2014; SILVA et al., 2015) foi possível verificar o desempenho de alguns genótipos desta cultura, que podem servir de auxílio aos produtores na escolha da cultivar. Nestes estudos estão expostas as potencialidades da cultura (RCBPA, 2014), que aliados à aquisição de material de produção vegetal certificado (cultivar) e a possibilidade de guardar a semente a cada safra (semente de uso próprio), para ser semeada na safra

seguinte em sua propriedade ou outra de sua posse, como é regulamentado pelo decreto nº 5.153/2004 (BRASIL, 2003) podem ser um incentivo a uma maior exploração desta cultura. Entretanto, a utilização de sementes de uso próprio, além de atender as exigências estabelecidas em lei devem manter os padrões de qualidade.

Sabe-se que a cultura da aveia independente de seu propósito (grão, forragem, cobertura de solo ou sementes) sofre danos em decorrência do ataque de variados patógenos (fungos, vírus ou bactérias), desde que apareçam condições favoráveis para epidemia (RCBPA, 2014). Mesmo com o uso de medidas fitossanitárias durante o cultivo, muitas vezes sem apresentar sintomas, as sementes podem estar infectadas por fungos que podem ou não causar danos à semente.

Dentre os diversos fatores que interferem na qualidade das sementes, os microrganismos tem sido um dos principais causadores na redução da qualidade das mesmas (NASCIMENTO, 1991). Além disso, geralmente as condições que favorecem a germinação das sementes também favorecem o desenvolvimento dos patógenos, razão pela qual a doença pode ter início durante o processo de germinação (LUIZ, 1999). Nesse sentido, o uso de sementes sadias e com qualidade se torna importante, uma vez que para se ter uma boa produtividade a formação do estande inicial de plantas é imprescindível.

A sanidade das sementes de aveia branca tem influência do ambiente, incluindo o manejo dado à cultura durante o seu cultivo (LUIZ, 1999). Desta forma, estudos sobre diferentes manejos realizados a campo para a produção de sementes da cultura da aveia devem ser realizados, para que não ocorra o comprometimento da qualidade das sementes produzidas.

Muitas doenças de plantas são disseminadas através de sementes contaminadas, sendo que a transmissão de patógenos por sementes assume maior importância quanto mais exclusiva for, ou seja, quanto menor for a participação de outros agentes de disseminação do patógeno (LUIZ, 1999). Os

fungos que invadem as sementes são divididos em fungos de campo, intermediários e de armazenamento, diferindo uns dos outros em função do tempo em que invadem as sementes e as condições que requerem para crescer.

Alguns autores definem os fungos de campo como sendo aqueles que têm o potencial de invadirem as sementes na planta mãe, reduzindo o rendimento e gerando deterioração na lavoura. Dentre os gêneros mais comuns estão a *Alternaria*, o *Cladosporium*, o *Fusarium* e o *Helminthosporium* (LAZZARI, 1997; LUIZ 1999).

Os fungos intermediários são aqueles que têm o potencial de invadirem as sementes antes da colheita, continuando seu crescimento durante o armazenamento, gerando danos também nesta etapa. Dentre os gêneros estão o *Fusarium* e o *Penicillium* (LAZZARI, 1997; LUIZ 1999).

Os fungos de armazenamento são aqueles que somente causam danos se as condições de armazenamento da semente favorecerem o seu desenvolvimento. São os principais indicadores de deterioração em sementes, gerando danos ao embrião, causando descoloração e alterações nutricionais nas sementes (LAZZARI, 1997; LUIZ 1999).

1.1 Objetivo geral

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica e a sanidade de sementes de cultivares de aveia branca obtidas na safra 2014, em Itaqui-RS, produzidas com e sem aplicação de fungicidas durante o cultivo.

1.2 Objetivos específicos

Verificar se o uso do fungicida durante o cultivo da aveia branca interferiu na diversidade e incidência de fungos veiculados nas sementes.

Determinar quais foram os fungos encontrados em maior incidência nas sementes de aveia branca.

Avaliar se o uso de fungicida na produção da aveia branca interferiu na qualidade fisiológica das sementes produzidas.

Reconhecer a diversidade entre as cultivares de aveia branca na qualidade fisiológica das sementes produzidas.

1 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Origem das sementes

Foram utilizadas sementes de três cultivares de aveia Branca obtidas no Ensaio Nacional de Cultivares de Aveia Branca - ENCAB que foi conduzido no ano agrícola de 2014, na área experimental da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, localizada na latitude 29°07'10"S e longitude 56°32'32"W. O clima na região é classificado com Cfa – subtropical com verões quentes e sem estação seca definida, segundo a classificação climática de Köppen (WREGE et al., 2011).

As cultivares foram selecionadas em função de seu rendimento de grãos, em resposta aos tratamentos, com e sem aplicação de fungicida na parte aérea das plantas (Tabela 1).

Tabela 1 – Descrição das cultivares selecionadas quanto ao rendimento de grãos (Kg/ ha¹) nos tratamentos com e sem aplicação de fungicida em Itaqui, RS, 2014.

Cultivar	Resistência a ferrugem	Incidência (%) ⁴		Rendimento de grãos	
		¹ FF	² FC	³ Com	³ Sem
URS Guará	¹ FF - resistente				
	¹ FC – moderadamente resistente	30	0	1169 Kg.ha ⁻¹	1353 Kg.ha ⁻¹
Brisasul	FF - moderadamente resistente				
	FC – resistente	77	2	1805 Kg.ha ⁻¹	995,19 Kg.ha ⁻¹
URS Torena	FF - moderadamente suscetível				
	FC – moderadamente resistente	100	20	787 Kg.ha ⁻¹	185,31 Kg.ha ⁻¹

*Dados obtidos em ENCAB, Itaqui, RS. Fonte: Santos et al, 2015. **Dados contidos nas Indicações técnicas para a cultura da aveia (2013). ¹Ferrugem da folha. ²Ferrugem do colmo. ³Aplicação de fungicida. ⁴Sem aplicação de fungicida.

O experimento que deu origem as sementes foi constituído num delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, tendo os tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas em faixas, em que a parcela

principal foi constituída pelo fator fungicida (com e sem aplicação), e as sub-parcelas compostas pelas cultivares.

No tratamento com aplicação de fungicida, com finalidade de controlar moléstias de parte aérea, realizaram-se três aplicações com fungicida mesostêmico e sistêmico indicado para a cultura da aveia à base de trifloxistrobina+tebuconazol (Nativo 0,6L.ha⁻¹). Este fungicida é aplicado para o controle da Ferrugem da folha (*Puccinia coronata*) e Mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*). A primeira aplicação foi realizada com o surgimento das primeiras pústulas de ferrugem, a segunda após o período de carência do produto, e a última quando as plantas estavam no estágio de floração plena.

Local de estudo

As análises de sanidade das sementes (incidência de fungos) foram feitas nas instalações do laboratório didático de Fitopatologia e Microbiologia do solo da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Itaqui, RS.

As análises de qualidade fisiológica das sementes (vigor, germinação, comprimento de plântulas (parte aérea e raiz) foram realizadas nas dependências do laboratório didático de Sementes da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Itaqui, RS.

2.2 Metodologia

2.2.1. Qualidade Fisiológica de Sementes

a) Teste de germinação

O teste de germinação foi conduzido segundo as Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009), porém foram utilizadas 204 sementes de cada uma das cultivares de aveia branca de cada tratamento (com e sem aplicação de fungicida), ao invés das 400 sementes como consta na RAS, em função do baixo volume de sementes de algumas cultivares. Esta amostra de

204 sementes foi constituída de 68 sementes de cada repetição conforme a ordem de campo, com o intuito de melhor representar a amostra.

As sementes de cada cultivar foram subdivididas em quatro amostras de 51 sementes, e estas distribuídas sobre a superfície do papel germitest umedecido com 2,5 vezes o seu peso seco. Após as amostras conforme cultivar e tratamento foram envolvidas em embalagens de polipropileno (PP) com intuito de reduzir a perda de umidade, e posteriormente armazenadas em câmaras de germinação do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) por dez dias a 20°C.

A contagem de plântulas normais ocorreu no décimo dia, computando-se em porcentagem para cada amostra. Após os dados obtidos foram representados em porcentagem de germinação média de cada cultivar.

b) Teste de Vigor

O teste de vigor foi realizado através da avaliação do teste de primeira contagem, ocorrendo concomitantemente com o teste de germinação. A observação foi feita aos cinco dias após a instalação do teste de germinação, contabilizando, em porcentagem, o número de plântulas normais seguindo critérios estabelecidos na RAS.

c) Comprimento de parte aérea

Foi mensurado o comprimento médio da parte aérea de 20 plântulas normais, selecionadas de forma aleatória, obtidas a partir do teste de germinação, de cada cultivar em cada tratamento.

d) Comprimento de raiz

Foi mensurado o comprimento médio de raiz de 20 plântulas normais por repetição, selecionadas de forma aleatória, obtidas a partir do teste de germinação, de cada cultivar em cada tratamento.

2.2.2. Sanidade de Sementes

O teste de sanidade de sementes foi conduzido em placas de petri, contendo o meio de cultura Batata-Dextrose-Agar (BDA). As placas com as sementes distribuídas no meio de cultura foram mantidas em câmaras BOD, com temperatura de 22°C, durante sete dias.

A unidade experimental foi constituída por uma placa contendo 12 sementes, sendo 17 placas por cultivar, em cada tratamento (com e sem fungicida), totalizando 204 sementes por amostra.

O teste de sanidade foi realizado segundo os critérios estabelecidos nas Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009), porém com número de sementes ajustado conforme foi justificado no teste de germinação.

Os fungos presentes foram identificados sob microscópios estereoscópico e ótico e bibliografia especializada (BRASIL, 2009; BARNETT & HUNTER 1998). A incidência foi quantificada através da percentagem de colônias, esporos ou corpos de frutificação dos fungos observados em cada amostra de sementes.

2.2.3. Delineamento Experimental e análise estatística

O experimento foi constituído em esquema fatorial 3x2, cultivares (URS Guará, Brisasul e URS Torena) e fungicida (com e sem aplicação), num delineamento experimental inteiramente casualizado.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e quando significativos foram submetidos ao teste de Scott-Knott para comparação de médias.

Os dados referentes à incidência de fungos foram transformados em $\text{sen}^{-1}\%/100$.

Para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o *Software SISVAR*[®] versão 5.3 (FERREIRA, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares em estudo (Tabela 1) apresentaram resistência ou moderada resistência a ferrugem da folha (*Puccinia coronata* var. *avenae*) e ferrugem do colmo (*Puccinia graminis*). Os patógenos causadores destas moléstias atacam somente alguns órgãos da planta de aveia, como o colmo e as folhas, não ocorrendo em sementes. Porém, o dano causado nas folhas gera redução na fotossíntese, afetando a translocação de fotoassimilados das folhas para o grão em formação (CHAVES et al., 2005).

Alguns autores afirmam que o rendimento e a qualidade de grãos têm alta correlação negativa com a severidade de ferrugem da folha em aveia, podendo gerar decréscimos variando de 30 a 50%, dependendo do nível de incidência da doença (ENDO et al., 1958; FREY et al., 1973; SIMONS et al., 1983; MARTINELLI et al., 1994; CHAVES et al., 2002, apud CHAVES et al. 2005). Como pode-se observar na Tabela 1, a incidência acima de 30% de ferrugem da folha nas cultivares sem aplicação de fungicida, refletiu no rendimento de grãos, tendo a cultivar URS Torena decréscimo de 76,45% e a cultivar Brisasul decréscimo de 55,1% quando comparados com o tratamento com aplicação de fungicida.

De acordo com os resultados obtidos para qualidade fisiológica de sementes (Tabela 2) pode-se observar, que houve interação significativa entre os fatores cultivares e aplicação ou não de fungicida, para a maioria das variáveis analisadas, com exceção da variável vigor, onde verificou-se significância apenas para o fator cultivar.

Tabela 2 – Quadrado médio das variáveis: Vigor (%), Germinação (%), Comprimento de Parte Aérea – CPA (cm) e Comprimento de Raiz – CR (cm) de plântulas de três cultivares de aveia branca, nos tratamentos com e sem aplicação de fungicida. Itaqui, 2015.

Fontes de variação	Quadrado médio				
	GL	Vigor	Germinação	C PA	CR
Cultivares	2	491,16*	450,50*	13,91*	5,90*
Fungicida	1	88,16 ^{ns}	28,16 ^{ns}	228,90*	13,71*
Cultivar X Fungicida	2	18,16 ^{ns}	160,16*	23,25*	9,23*
CV (%)		13,61	7,52	7,04	11,74

*Significativo e ^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Em termos de qualidade fisiológica de sementes, a germinação e vigor são dois importantes indicadores, pois através do conhecimento dos mesmos, se pode estimar seu efeito no crescimento e desenvolvimento inicial de plântulas a campo (ALVES & KIST, 2011).

O teste de geminação ter por objetivo indicar o potencial germinativo das sementes e o teste de vigor é complementar ao de germinação, indicando o potencial de emergência de plântulas a campo. Assim, a cultivar Brisasul, quanto ao vigor, foi a que apresentou a maior média, diferindo em 18,9% da cultivar URS Torena que deteve a menor média percentual (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios de Vigor (%) de cultivares de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.

Variáveis	Cultivares			Média
	URS Guará	Brisasul	URS Torena	
Vigor	72,25 b*	82,00 a	66,50 b	73,58

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, com 5% (P<0,5) de probabilidade de erro pelo teste de Scott-Knott.

Na germinação de sementes de aveia branca houve diferença entre as cultivares e os tratamentos com e sem aplicação de fungicida (Tabela 4). A cultivar Brisasul apresentou maior média percentual de germinação, no tratamento com fungicida, diferindo em 18,33% da cultivar URS Torena que apresentou a menor média. A cultivar URS Guará apresentou a maior média percentual no tratamento com sem fungicida, diferindo em 26,1% da cultivar URS Torena que apresentou a menor média.

O teste de comprimento de plântulas (parte aérea e raiz) tem potencial de fornecer informações complementares ao teste de vigor, pois sementes mais vigorosas originam plântulas com maior crescimento (GUEDES et al., 2009). Para as variáveis comprimento de parte aérea e raiz, verificou-se a interação entre os fatores cultivar e tratamento com e sem aplicação de fungicida, em que as cultivares no tratamento com fungicida apresentaram médias percentuais superiores quando comparadas ao tratamento sem aplicação de fungicida (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios das interações (Cultivar x Fungicida) para as variáveis: Germinação (%), Comprimento de Parte Aérea – CPA (cm) e Comprimento de Raiz – C R (cm) de plântulas de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.

Cultivares	Médias das Variáveis (%)	
	Com fungicida	Sem fungicida
	Germinação	
URS Guará	83,00 a B*	95,50 a A
Brisasul	90,00 a A	87,00 a A
URS Torena	73,50 b A	70,50 b A
Média	82,16	84,3
	Comprimento de Parte Aérea	
URS Guará	16,12 aA	7,93 bB
Brisasul	14,26 bA	6,16 cB
URS Torena	13,93 bA	11,65 aB
Média	14,77	8,58
	Comprimento de Raiz	
URS Guará	5,69 bA	6,53 aA
Brisasul	8,16 aA	4,79 bB
URS Torena	5,84 bA	3,83 bB
Média	6,56	5,05

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna e letras maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, com 5% (P<0,5) de probabilidade de erro pelo teste de Scott-Knott.

Para a qualidade sanitária de sementes de aveia branca ocorreu interação entre os fatores cultivares e com ou sem aplicação de fungicida para 87,5% dos fungos encontrados em maior incidência nas sementes (Tabela 5).

Tabela 5 - Quadrados médios de incidência de fungos (%) em sementes de aveia branca nos tratamentos com e sem aplicação de fungicida. Itaqui, RS, 2015.

Fontes de Variação	Quadrados Médios				
	GL	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Drechslera sp.</i>	<i>Epicoccum sp.</i>	<i>Cladosporium sp.</i>
Cultivar	2	4,92 ^{ns}	1,49 ^{ns}	2,43 ^{ns}	0,48 ^{ns}
Fungicida	1	13,61*	0,11 ^{ns}	2,75 ^{ns}	74,21*
Cultivar x Fungicida	2	31,39*	10,78*	12,31*	68,81*
CV (%)		20,78	70,56	46,31	33,29
		<i>Fusarium sp.</i>	<i>Colletotrichum sp.</i>	<i>Phoma sp.</i>	<i>Chaetomium sp.</i>
Cultivar		20,29*	5,46 ^{ns}	9,14*	17,41*
Fungicida		2,44 ^{ns}	7,20 ^{ns}	16,74*	1,18 ^{ns}
Cultivar x Fungicida		80,39*	64,14*	34,86*	11,68 ^{ns}
CV (%)		56,99	52,28	53,87	69,02

*Significativo e ^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Os fungos de maior incidência nas sementes foram: *Alternaria alternata*, *Drechslera sp.*, *Epicoccum sp.*, *Cladosporium sp.*, *Fusarium sp.*, *Colletotrichum sp.*, *Phoma sp.* (Tabela 6). Alguns fungos observados nas sementes de aveia branca também foram encontrados por Bevilaqua (1995) em aveia preta, sendo eles, *Alternaria sp.*, *Epicoccum sp.*, *Cladosporium sp.*, *Fusarium sp.*, *Phoma sp.*, *Curvularia sp.*, *Aspergillus sp.* e *Rhizopus sp.*

Tabela 6 – Valores médios das interações (Cultivar x Fungicida) para a incidência de fungos (%) em sementes de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.

Cultivares	Média das Variáveis (%)	
	Com fungicida	Sem fungicida
<i>Alternaria alternata</i>		
URS Guará	73,01 a A*	73,50 a A
Brisasul	54,71 b B	85,25 a A
URS Torena	74,51 a A	61,75 a A
Média	67,41	73,50
<i>Drechslera sp.</i>		
URS Guará	12,24 a A	3,41 a B
Brisasul	5,33 b A	6,35 a A
URS Torena	1,95 b A	6,34 a A
Média	6,50	5,36
<i>Epicoccum sp.</i>		
URS Guará	20,05 a A	14,67 b A
Brisasul	14,42 a B	25,45 a A
URS Torena	15,16 a A	14,17 b A
Média	16,54	18,09
<i>Cladosporium sp.</i>		
URS Guará	17,12 b B	40,16 a A
Brisasul	12,47 c B	50,45 a A
URS Torena	31,82 a A	19,08 b B
Média	20,47	36,56
<i>Fusarium sp.</i>		
URS Guará	31,34 a A	1,95 b B
Brisasul	1,77 b B	13,68 a A
URS Torena	2,92 b B	4,39 b A
Média	12,01	6,67
<i>Colletotrichum sp.</i>		
URS Guará	23,98 a A	6,34 a B
Brisasul	5,93 c B	15,65 a A
URS Torena	13,7 b A	8,31 a A
Média	14,53	10,10
<i>Phoma sp.</i>		
URS Guará	24,97 a A	6,85 b B
Brisasul	15,45 b A	4,39 b A
URS Torena	7,81 b B	18,11 a A
Média	16,07	9,78

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna e letras maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, com 5% (P<0,5) de probabilidade de erro pelo teste de Scott-Knott.

A cultivar URS Guará apresentou, em valores absolutos, maior incidência de *Alternaria alternata*, *Drechslera sp.*, *Epicoccum sp.*, *Fusarium sp.*,

Colletotrichum sp., *Phoma* sp para o tratamento com fungicida (Tabela 6). Já para o tratamento sem fungicida, a cultivar Brisasul se destacou, por apresentar maior incidência de fungos, sendo eles: *Alternaria alternata*, *Epicoccum* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. A cultivar URS Torena apresentou maior incidência de *Drechslera* sp., *Phoma* sp., no tratamento sem fungicida e maior incidência de *Cladosporium* sp. no tratamento com fungicida. Para Balardin & Lock (1987 apud BEVILAQUA, 1995) os fungos: *Epicoccum* sp., *Cladosporium* sp., *Phoma* sp. são de armazenamento, e na maioria das vezes, causam prejuízos na qualidade fisiológica de sementes.

A espécie fúngica encontrada em maior incidência nas sementes de aveia branca foi a *Alternaria alternata*, com e sem a aplicação de fungicida e nas três cultivares (Tabela 6). Corroborando com o resultado deste trabalho, Sponchiado (2013) observou que *Alternaria* foi o gênero fúngico de maior incidência em sementes de aveia branca tratadas com fungicida.

O gênero fúngico *Alternaria* segundo Sallis et al. (2001) tem sua patogenicidade comprovada, sendo o agente causal da doença “Mancha de *Alternaria*”. Este gênero caracteriza-se por sobreviver de uma estação para outra em restos culturais e em sementes infestadas. Porém, a presença de um fungo patogênico na semente não assegura sua transmissão para as plântulas (BELANI, 2010).

A cultivar URS Torena para o fungo *Chaetomium* sp. apresentou maior incidência de até 70% quando comparado com a cultivar URS Guará que apresentou a menor média (Tabela 7).

Tabela 7 – Valores médios para incidência (em porcentagem) do fungo *Chaetomium* sp. em sementes de cultivares de aveia branca, Itaqui, RS, 2015.

Cultivares	Médias da Variável (%)
	<i>Chaetomium</i> sp.
URS Guará	2,93 b
Brisasul	3,67 b
URS Torena	9,77 a
Média	5,45

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si, com 5% (P<0,5) de probabilidade de erro pelo teste de Scott-Knott.

Foram observados em menor incidência nas sementes de aveia branca, os fungos: *Curvularia* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp. Os dados referentes à incidência desses fungos não foram utilizados na análise estatística.

Na análise conjunta dos dados foi possível observar que a aplicação de fungicida durante o cultivo da aveia branca não interferiu na sanidade das sementes, porém interferiu em alguns fatores (comprimento de plântulas – raiz e parte aérea) na qualidade das sementes.

O fungo *Bipolaris sorokiniana* não foi encontrado nas sementes de aveia branca, tanto no cultivo com quanto sem a aplicação de fungicida, portanto, não se pode inferir com relação a sua ação contra esse patógeno.

4 CONCLUSÕES

A aplicação de fungicida durante o cultivo da aveia branca não interferiu no vigor e germinação, porém incrementou o crescimento de parte área e raiz de plântulas.

A aplicação de fungicida durante o cultivo da aveia branca não interferiu na diversidade de fungos veiculados nas sementes colhidas e armazenadas, porém pode ter interferido na incidência desses fungos.

Os fungos encontrados em maior incidência foram: *Alternaria alternata*, *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Phoma* sp.

A cultivar Torena que apresentou menor rendimento de grãos com e sem a aplicação do fungicida, produziu sementes com menor germinação e vigor e plântulas com maior crescimento de raiz e parte aérea no tratamento com fungicida.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. C.; KIST, V. Qualidade fisiológica de sementes primárias, secundárias e terciárias da espiguetta de aveia branca (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 17, p. 153 – 157, jan-mar. 2011.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4. ed. New York : Macmillan Publishing Company, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 2009. 309 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 2009. 200 p.

BRASIL. **Lei nº 10.711**, de 5 de agosto de 2003. D.O.U., 06/08/2003.

BRASIL. **Decreto Nº 5.153**, de 23 de julho de 2004. D.O.U.,26/07/2004.

BELANI, A M. M. **Levantamento, sobrevivência e controle de *Alternaria alternata* em sementes de trigo**. 41 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2010.

BEVILAQUA, G. A. P.; PIEROBOM, C. R. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) da zona sul do Rio Grande do Sul. **Revista brasileira de sementes**, vol. 17, n 1, p. 19 – 22, 1995.

CHAVES, M. S., MARTINELLI, J. A. Ferrugem da folha da aveia: Aspectos epidemiológicos e perspectivas de controle através da resistência genética na região Sul do Brasil. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 11, n. 4, p. 397 – 403, out – dez, 2005.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira, Rio Grande do Sul, Grãos**. Safra 2014/2015: Nono Levantamento. Jun 2015. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_13_13_57_23_rel_atgeral072015.pdf> Acesso em: 03 Set. 2015.

CSM/RS. Comissão de sementes e mudas do RS . **Catálogo de produtores de sementes e mudas do Rio Grande do Sul 2011/2012..** Passo Fundo, 2012. 209 p.

EMBRAPA TRIGO. 2012. **A Aveia no Brasil**. Documentos on-line 136. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136_3.htm> Acessado em: 03 Nov. 2015.

FORTES, S. K. G.; BANDEIRA, C. T.; SCHMIDTKE, F. SILVA, M. S.; SCALCON, R. M. de; RIBEIRO, G. Ensaio Brasileiro de aveia branca, Itaqui, RS, 2014. In: Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, 2013, Castro, PR. **Anais...** Fundação ABC, 2014.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MEDEIROS, M. S.; LIMA, C. R. de. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd seeds. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 20, n. 4, p. 793 – 802, out – dez, 2009.

LAZZARI, F.A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2 ed. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. 148 p.

LUIZ, V. **Estudo dos parâmetros ecofisiológicos para avaliação da qualidade de sementes de aveia branca (*Avena sativa* L.) produzidas na região sul do Brasil**. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

NASCIMENTO, W. M.; CÍCERO, S. M. Qualidade de sementes de ervilha tratada com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 13, n 1, p. 5 – 12, 1991.

SALLIS, M. G.V.; LUCCA-FILHO, O. A. MAIA, M. S. Fungos associados às sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) produzidas no município de São José do Norte (RS). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 23, n 1, p. 36 – 39, 2001.

SILVA, M. S. S. da; BANDEIRA, C. T.; TALHAFERRO, J. S. da; NUNES, C. B.; RIBEIRO, G. Ensaio Brasileiro de aveia branca, Itaqui, RS, 2014. In: Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, 2015, Porto Alegre, RS. **Anais...** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

SPONCHIADO, J. C.; SOUZA, C. A.; CASA, R. T.; TORME, M. E. Qualidade sanitária de sementes de cultivares de aveia branca com e sem aplicação de fungicida. In: Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, Pelotas, RS. 2013. **Anais...** Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2013.

XXXIV REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA
FUNDAÇÃO ABC. **Indicações técnicas para a cultura da aveia.** Passo
Fundo: RCBPA, 2014. 136 p.

WREGGE, M. S. et. al. **Atlas climático da Região Sul do Brasil:** Estados do
Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima
Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336p.