

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



Tese

**Padronização de sementes de trigo e influência na expressão do vigor:
caracteres agronômicos e produtividade das plantas**

Gustavo Henrique Demari

Pelotas, 2019

Gustavo Henrique Demari

**Padronização de sementes de trigo e influência na expressão do vigor:
caracteres agronômicos e produtividade das plantas**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador:

Prof. Dr. Tiago Zanatta Aumonde (FAEM/UFPEL)

Co-Orientadores:

Prof. Dr. Tiago Pedó (FAEM/UFPEL)

Prof. Dr. Velci Queiróz de Souza (UNIPAMPA)

Pelotas, 2019

Rio Grande do Sul – Brasil

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

D372p Demari, Gustavo Henrique

Padronização de sementes de trigo e influência na expressão do vigor: caracteres agronômicos e produtividade das plantas / Gustavo Henrique Demari ; Tiago Zanatta Aumonde, orientador ; Tiago Pedó, Velci Queiróz de Souza, coorientadores. — Pelotas, 2019.

77 f.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. *Triticum aestivum*. 2. Qualidade de sementes. 3. Peneira de furos oblondos. I. Aumonde, Tiago Zanatta, orient. II. Pedó, Tiago, coorient. III. Souza, Velci Queiróz de, coorient. IV. Título.

CDD : 631.521

Gustavo Henrique Demari

**Padronização de sementes de trigo e a influência na expressão do vigor,
caracteres agronômicos e produtividade das plantas**

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

Data da Defesa: 05/06/2019

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Tiago Zanatta Aumonde (Orientador)
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

.....
Prof. Dr. Tiago Pedó
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

.....
Prof. Dr. Luís Eduardo Panozzo
Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa – UFV.

.....
Prof^a. Dr^a. Emanuela Garbin Martinazzo
Doutora em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Pelotas – UFPel.

.....
Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch
Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

“Ser sábio é melhor que ser forte; o conhecimento é mais importante que a força. A final, antes de entrar em uma batalha é preciso planejar bem, e, quando há muitos conselheiros é mais fácil vencer”.

(Provérbios 24.21)

Dedico...

A minha esposa Andrêssa, meus filhos Otávio Henrique e José Henrique, e aos meus pais Gilmar e Beatriz

Agradecimentos

Inicialmente quero agradecer a Deus, por me iluminar durante esta trajetória, mostrando o melhor caminho e proporcionado força para vencer.

A meu pai Gilmar Alfeu Demari, minha mãe Beatris Terezinha Calgaro Demari, meus avós Dorly Demari e Elena Maria Demari, meus irmãos Pablo Ricardo e Felipe Eduardo, pela educação, incentivo, ajuda financeira, e por acreditaram em minha capacidade profissional.

Em especial, as pessoas que mais me deram força durante esta etapa, que é a minha esposa Andrêssa Cristina Datsch Demari, pelo apoio e a paciência auxiliando em tudo, e por ter aceitado o desafio da minha saída de casa e ficar cuidando de nossos filhos Otávio Henrique e José Henrique que são minha inspiração de vida.

Agradeço também ao sogro Olívio e a sogra Zilá, que em todo o momento deram o suporte e apoio necessário.

Ao meu tio Gilson Roberto Demari, por estar sempre disposto em ajudar.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tiago Zanatta Aumonde, pela receptividade, confiança em meu trabalho, orientação, aprendizado, conselhos, convivência, e principalmente amizade.

A meus co-orientadores, Prof. Dr. Tiago Pedó, pelo apoio, ensino, amizade, e aos trabalhos que nos geraram ótimos resultados. Prof. Dr. Velci Queiróz de Souza, pela co-orientação e confiança no meu trabalho.

Ao Dr. Paulo Dejalma Zimmer, pela orientação inicial ao meu projeto e pela receptividade.

Aos meus amigos, colegas de pesquisa, Vinicius, Simone, João, Cristian, Felipe, Ítala, Manoela, Geison, por nós formar uma equipe de trabalho, com muita força e dedicação.

Ao meu amigo, colega, compadre Ivan Ricardo Carvalho, o cara da melhoria nos projetos, da estatística, do “pega” no campo, das idéias, projetos e metas ousados, uma pessoa extraordinária. Fico feliz e agradeço pelo convite feito por você, para trabalharmos juntos, o que me ajudou a me tornar um pesquisador, oportunidade que não tive durante a graduação.

Aos estagiários (as), Igor, Angecion, Vitor, Guilherme, Natan, Sandro, Felipe, Bruno, Eduardo, Helena, Marine, Tamires, Angélica, Liriana, Andrine, Katiele.

A Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes pela oportunidade, pelo corpo docente composto por excelentes professores e pela estrutura disponível para realização das avaliações e atividade da pesquisa.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Enfim, a todos aqueles não citados, que de uma forma ou outra contribuíram indiretamente ou diretamente para que eu pudesse vencer mais esta importante etapa de minha vida.

A todos vocês, **MUITO OBRIGADO!**

Resumo

DEMARI, Gustavo Henrique. **Padronização de sementes de trigo e a influência na expressão do vigor, caracteres agronômicos e produtividade das plantas** 2019. 77f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

Este trabalho teve objetivo de estudar a influência da classificação de sementes de trigo na expressão do vigor, caracteres agronômicos e na produtividade das plantas. O capítulo I teve objetivo de avaliar a influência da classificação na expressão do vigor, e foi avaliado a massa de mil sementes, peso hectolitro, germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, emergência a campo, índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea e da raiz de plântulas, massa seca da parte aérea e raiz de plântula, condutividade elétrica, e análise de correlação entre os caracteres físicos e fisiológico. Conclui-se que há variabilidade dos atributos físicos e fisiológicos frente a espessura das sementes de trigo, específicos para os efeitos de cultivar e lotes de sementes. Sementes de trigo com espessura intermediária potencializam o vigor, e sementes com espessuras menores e maiores apresentarem menor vigor. No capítulo II o objetivo foi avaliar a influência no tamanho de sementes nos caracteres agronômicos relacionados ao crescimento de plantas de trigo, e foi avaliado o número de afilhos férteis, altura de inserção da espiga da planta principal, altura da planta principal, altura de inserção da espiga do afilho secundário, altura do afilho secundário, onde foi possível concluir que existe a tendência de sementes menores resultarem em plantas com menor inserção da espiga da planta principal, altura da planta principal, altura do afilho principal e altura de inserção da espiga do afilho secundário, e as plantas oriundas do orifício oblongo <2,00 mm proporciona desempenho a campo inferior. No capítulo III objetivo foi determinar a influência do tamanho das sementes de trigo nos componentes do rendimento e na produtividade de grãos, sendo avaliado número de espiguetas por espiga da planta principal, número de espiguetas por espiga dos afilhos primário, número de espiguetas por espiga dos afilhos secundário, número de sementes da planta principal, número de sementes afilhos primários, número de sementes dos afilhos secundários, contribuição dos afilhos na produtividade, contribuição da planta principal na produtividade dos grãos, produtividade de grãos, massa de mil sementes, peso hectolitro e análise econômica. Pode-se concluir que o tamanho das sementes de trigo influencia no número de espiguetas da planta principal, números de sementes do afilho primário e afilho secundário, número de sementes da planta principal, afilho primário e secundário, massa de mil sementes, peso hectolitro, e produtividade que as sementes <2,00 mm resultaram em plantas com menor produtividade, sementes oriundas da peneira 2,5 a 2,99 formaram plantas com produtividade superior, sendo 2,3% maior à amostra original, bem como, 2% a mais que as sementes >3,0 mm, 2,7% em relação a 2,0 a 2,49 mm, e 6% das sementes <2,0 mm.

Palavras chave: *Triticum aestivum*, espessura, peneira de furos oblondos, qualidade, rendimento

Abstract

DEMARI, Gustavo Henrique. **Standardization of wheat seeds and influence on the expression of vigor, agronomic traits and plant productivity in 2019**. 77f. Thesi (Doctorate in Sciences) - Postgraduate Program in Seed Science and Technology, Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2019.

The objective of this work was to study the influence of wheat seed classification on the expression of vigor, agronomic traits and plant productivity. The objective of this study was to evaluate the influence of the classification on the expression of vigor, and evaluated the mass of one thousand seeds, hectoliter weight, germination, first germination count, germination speed index, field emergence, emergency speed index, aerial and root length of seedlings, shoot dry mass and seedling root, electrical conductivity, and correlation analysis between physical and physiological characters. It is concluded that there is variability of the physical and physiological attributes against the thickness of the wheat seeds, specific for the effects of cultivar and seed lots. Seeds of wheat with intermediate thickness potentiate the vigor, and seeds with smaller and larger thickness present less vigor. In Chapter II the objective was to evaluate the influence of seed size on the agronomic traits related to the growth of wheat plants, and evaluated the number of fertile tiller, height of insertion of the main plant stem, height of the main plant, height of insertion of the secondary spike, secondary height, where it was possible to conclude that there is a tendency for smaller seeds to result in plants with lower stem plant insertion, main plant height, main plant height, and height of stem insertion. And the plants originating from the oblong hole <2.00 mm provide inferior field performance. The objective of this study was to determine the influence of wheat seed size on grain yield and yield components. The number of spikelets per spike of the main plant, number of spikelets per spike of primary tiller, number of spikelets per spike were evaluated. secondary tillers, number of seeds of primary plant, number of primary tiller seeds, number of secondary tiller seeds, contribution of tiller in productivity, main plant contribution in grain yield, grain yield, thousand seed mass, weight hectoliter and economic analysis. It can be concluded that wheat seed size influences the number of spikelets of the main plant, primary and secondary seed numbers, number of seeds of the main plant, primary and secondary seed, mass of one thousand seeds, hectoliter weight, and productivity that the seeds <2.00 mm resulted in plants with lower yield, seeds from the sieve 2.5 to 2.99 formed plants with higher productivity, being 2.3% greater to the original sample, as well as 2% to more than seeds > 3.0 mm, 2.7% relative to 2.0 to 2.49 mm, and 6% of seeds <2.0 mm.

Key words: *Triticum aestivum*, thickness, oblong hole sieve, quality, yield

LISTA DE ABREVIATURAS

- AAP: Altura do afilho principal
- AAS: Altura do afilho secundário
- AE: Análise econômica
- AIEAP: Altura de inserção da espiga do afilho principal
- AIEAS: Altura de inserção da espiga do afilho secundário
- AIEPP: Altura de inserção da espiga da planta principal
- APP: Altura da planta principal
- AO: Amostra Original
- CE: Condutividade elétrica
- CAP: Contribuição dos afilhos na produtividade
- CPA: Comprimento da parte aérea de plântula
- CPPP: Contribuição da planta principal na produtividade
- CR: Comprimento da raiz de plântula
- DAS: Dias após a semeadura
- EC: Emergência a campo
- G: Germinação
- IVE: Índice de velocidade de emergência
- IVG: Índice de velocidade de germinação
- MSPA: Massa seca da parte aérea de plântula
- MSR: Massa seca da raiz de plântula
- MMS: Massa de mil sementes
- NAF: Número de afilhos férteis
- NAP: Número de afilho principal
- NAS: Número de afilhos secundários
- NEEAP: Número de espiguetas por espiga do afilho primário
- NEEAS: Número de espiguetas por espiga do afilho secundário
- NEEPP: Número de espiguetas por espiga da planta principal
- NSAP: Número de sementes do afilho principal
- NSAS: Número de sementes do afilho secundário
- NSPP: Número de sementes da planta principal
- PCG: Primeira contagem de Germinação
- PH: Peso hectolitro

Sumário

LISTA DE ABREVIATURAS	8
1 INTRODUÇÃO GERAL	10
2 CAPÍTULO I	15
2.1 INTRODUÇÃO.....	15
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
2.4 CONCLUSÕES.....	29
3 CAPÍTULO II	30
3.1 INTRODUÇÃO.....	30
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
3.4 CONCLUSÕES.....	44
4 CAPÍTULO III	45
4.1 INTRODUÇÃO.....	45
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	46
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
4.4 CONCLUSÕES.....	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	67

1 Introdução geral

O trigo (*Triticum aestivum* L.) caracteriza-se como uma gramínea de ciclo anual, considerado um cereal básico para a civilização por ser utilizado na alimentação humana na forma de pão, bolacha, biscoito e massas. Seu uso também é importante para alimentação animal na formulação de rações, pois sua constituição bromatológica evidencia elevada presença de proteína e glúten. A cultura é considerada de médio investimento, de grande risco, responsiva a fatores abióticos do meio, tais como geada, granizo e excessos pluviométricos.

Esta espécie possui ciclo anual, hermafrodita, autógama, e sua domesticação ocorreu no Sudeste da Ásia de 7000 a 9000 A.C., posteriormente introduzida na Índia, China e Europa cinco mil anos A.C. (BRAMMER, 2001), e caracteriza-se como planta pertencente à classe Liliopsida, família Poaceae. Em nível mundial abrange mais de 25% da produção total de cereais, onde a produção em 2017 foi de 740 milhões de toneladas de grãos (FAO, 2017). Em nível Nacional, foram produzidos 57 milhões de toneladas de grãos do cultivo de 1,9 milhões de hectares, sendo para a Região Sul considerada a principal cultura de inverno. Esta região é responsável por 4,6 milhões de toneladas, sendo o Rio Grande do Sul o segundo maior produtor com 1,6 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

A cultura do trigo, no Rio Grande do Sul passou por curto desaparecimento durante a metade do século XIX e ressurgiu sobre áreas ocupadas pela pecuária (MANTELLI, 2006). Ao longo dos anos, a cultura tem passado por um período em que a pesquisa e avanços tecnológicos ficaram estagnados, porém gradativamente, ressalvo nos últimos anos, a pesquisa brasileira atingiu destaque no lançamento de novas cultivares, e frente a utilização do manejo mais adequado da lavoura, possibilitando a cultura expressar maiores tetos produtivos.

Apesar da influência durante produção por fatores abióticos nos últimos anos, a triticultura brasileira vem em busca de altas produtividades, auxiliada pelo melhoramento genético do trigo com lançamento de novos cultivares, práticas de manejo como correção e manejo da fertilidade do solo, manejos fitossanitários

adequados, conjuntamente com a utilização de sementes de maior qualidade obteve o acréscimo de produtividade média por área que em 1977 foi de 655 kg^{-1} (CONAB, 2015), passou para a produtividade média em 2018 de 3739 kg^{-1} (CONAB, 2018).

A utilização de sementes de alta qualidade pode trazer benefícios econômicos à cultura do trigo. Conforme Hossen et al. (2014) sementes mais vigorosas proporcionam uniformidade no estande de plantas, refletindo diretamente na produtividade do trigo, pois a qualidade da semente interfere no potencial produtivo (PRANDO et al., 2012). Nos últimos anos frente aos avanços tecnológicos, passou a ser considerado o tamanho das sementes como fator influente na produtividade de algumas culturas. Para formação de uma semente de qualidade, é necessário o emprego de manejos que possibilitam manter o seu elevado potencial genético e fisiológico. Durante o desenvolvimento a semente pode sofrer interferência negativa na composição bioquímica, danos mecânicos e de patógenos que interferem na qualidade fisiológica da semente. Além disso, é importante considerar que a formação das sementes dentro da espiga de trigo é variável, assim, sementes maiores da base tendem a ser “mais velhas” e podem apresentar diferentes níveis de qualidade comparativamente as demais.

Existe diversidade de enzimas e proteínas que influenciam na integridade e metabolismo celular. Neste sentido, tem se desenvolvido pesquisas para verificar reações metabólicas que interferem na germinação e deterioração durante o armazenamento (DINIZ et al., 2009). Na maioria das culturas, o máximo de qualidade fisiológica é atingido na maturidade, pois neste ponto ocorre o maior acúmulo de massa seca, promovendo formação dos sistemas bioquímicos, estrutural e morfológico (NAKADA et al., 2011).

A perda de água também é um atributo observado na manutenção da qualidade fisiológica da semente, sofrendo interferência pela secagem natural (SANTOS et al., 2010). O atraso na colheita afeta a formação e o tamanho das sementes.

A qualidade fisiológica da semente está relacionada ao vigor, que é influenciado pelas condições climáticas durante a maturação, condição de armazenamento, injúria mecânica e tamanho da semente (FAVARATO et al., 2012). O vigor existente nas sementes na linha de semeadura interfere na qualidade das sementes oriundas (ALVES et al., 2012). No entanto, apesar de todos os cuidados nos manejos de fertilidade e fitossanitários em campos de produção de sementes, e pela diferença de

maturação das sementes durante a maturidade fisiológica, não é possível obter uniformidade no tamanho das sementes. Mattioni et al. (2011) verificou que existe variabilidade na produtividade em campos de produção, no tamanho e vigor das sementes.

O tamanho da semente está ligado ao desenvolvimento inicial das plântulas, pois sementes maiores propiciam plantas com maior altura e maior acúmulo de fitomassa (SANGOI et al., 2004). Segundo Grieve & Francois (1992) o tamanho da semente aumenta os componentes de rendimento, pois são definidos nos estádios iniciais de desenvolvimento. A velocidade de emergência pode ser influenciada pelo tamanho da semente, que está relacionada com as características genéticas de cada genótipo e com a quantidade de reservas e os componentes bioquímicos da semente.

As cultivares de trigo podem apresentar sementes com diferentes comprimentos, largura, espessura e densidade volumétrica (GUILERME et al., 2014). No entanto na cultura do trigo são poucos os trabalhos que revelam a influência do tamanho da semente, Bredemeier et al. (2001) avaliaram o tamanho da semente de trigo e evidenciaram a maior taxa de emissão de folhas no colmo principal, em plantas de sementes com maior tamanho. Battisti et al. (2011) avaliaram a influência do peso hectolitro (PH) na qualidade fisiológica da semente e comprovaram que o mesmo pode ser utilizado como teste para qualidade de semente.

Em outras culturas como milho, soja e feijão inúmeros trabalhos relatam a importância do tamanho da semente. Carneiro et al. (2003) avaliaram o tamanho da semente na qualidade de milho-pipoca, concluíram que sementes maiores apresentam maior vigor e germinação. Na cultura da soja, o tamanho das sementes também influencia seu desenvolvimento, segundo Santos et al. (2005) sementes com tamanhos intermediários apresentam maior qualidade fisiológica durante o armazenamento. Sementes de soja com tamanhos diferentes apresentam diferença de qualidade fisiológica, sendo que sementes menores produzem plantas com menor vigor, menor altura de colheita e menor produtividade (PÁDUA et al., 2010), e a qualidade sanitária das sementes é influenciada pelo tamanho (PICCININ et al., 2012). Bredemeier et al. (2001) evidenciaram diferença no desenvolvimento inicial em resposta ao diâmetro de sementes de trigo. Pádua et al. (2010) concluíram que tamanhos diferentes de sementes de soja apresentam diferenças na qualidade fisiologia, e sementes menores apresentam produtividade inferior. Semelhante ao

encontrado por Vazquez et al. (2012) que evidenciaram a influencia do tamanho da semente no desenvolvimento inicial de plantas, por Neto et al. (2014) evidenciaram que sementes de menores tamanho, apresentaram vigor inferior em feijão-caupi.

O controle de qualidade de sementes no Brasil permite monitorar todas as fases de um sistema de produção de sementes, normatizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esta normativa está denominada N°25 de 16 de dezembro de 2005, que estabelece aplicações nos índices de padrões e identidade de qualidade das sementes produzidas. Existem dois tipos de controle de qualidade, o interno e o externo.

O controle interno é basicamente para o produtor de semente conhecer o histórico do lote, envolvendo a seleção da área de produção, entre outros fatores que permitem o produtor obter sementes de alta qualidade com custo baixo e o mínimo possível de perdas. O controle externo de qualidade é feito por entidades privadas autorizadas ou pelo governo, com objetivo de garantir ao agricultor a disponibilidade de utilizar uma semente com mínimo de qualidade física e fisiológica (PESKE et al., 2012).

O beneficiamento de sementes sucede os processos de produção a campo, com intuito de obter sementes de alta qualidade utilizando processos de limpeza para retirar materiais indesejáveis, posteriormente passam para secagem, armazenagem e padronização ou classificação (PESKE et al., 2012). Contudo, na cultura do trigo são poucos os trabalhos que revelam a influência do tamanho da semente na produtividade e rendimento econômico causados pelo tamanho da semente, principalmente quando se refere à interação tamanho da semente, com a cultivar, e o efeito de lote sobre a cultivar, isso porque o tamanho da semente pode estar relacionado às características genéticas de cada cultivar (MARTINS et al., 2016). Além disso, pode sofrer influência dos manejos e dos ambientes de cultivo, apresentar inter-relações entre as características morfológicas e o rendimento de grãos (CARGNIN et al., 2006; SZARESKI et al., 2016).

No Brasil, as sementes de soja sofrem padronização de acordo com a largura, o milho passa por um processo de classificação pela largura, espessura e comprimento (PESKE et al., 2012). Para sementes de trigo, embora exista conhecimento que lotes de sementes de trigo apresentam dimensões e tamanhos, e

podem resultar em distintos desempenhos no campo durante a formação da plântula, a padronização não é empregada em escala comercial.

Em busca por uniformidade no comprimento, espessura e largura similar, lotes podem ainda apresentar variabilidade, que reflete em vigor (VAZQUEZ et al., 2012; PÁDUA et al., 2010; BARBOSA et al., 2010). Neto et al. (2015) afirmam que é necessário a identificação do tamanho das sementes, pois, isso permite eliminar sementes indesejáveis, formando lotes homogêneos, que propiciam sementes de melhor qualidade, o tornaria atrativo a utilização de sementes certificadas.

Para a cultura do trigo, são poucos os trabalhos que revelam a influência nos caracteres agrônômicos relacionados ao crescimento, características primordiais que influenciam na produtividade, acamamento e nas práticas de colheita mecanizada (CARVALHO et al., 2016). Por esses fins, a análise da qualidade fisiológica, do vigor, dos componentes de rendimento e produtividade do trigo, produzidos por sementes de diferentes tamanhos pode vir a trazer benefícios econômicos à agricultura regional e brasileira, revelada pela utilização de diferentes cultivares e lotes de sementes de trigo.

2 Capítulo I

Padronização de sementes de trigo e influência na expressão do vigor

2.1 Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um cereal, com ampla aptidão nutricional, respalda na produção mundial em 2018 cerca de aproximadamente 747 milhões de toneladas de grãos (USDA, 2018), no setor nacional a produção foi 5,7 milhões de toneladas de grãos, sendo o Rio Grande do Sul um dos maiores produtores com 1,6 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2018).

É de conhecimento que qualidade fisiológica da semente se apresenta como um dos principais atributos que refletem na produtividade de plantas cultivadas por influenciar no desempenho inicial das plântulas, crescimento e desenvolvimento da cultura (PÁDUA et al., 2010; SZARESKI et al., 2018).

A qualidade fisiológica das sementes é determinada no campo de produção, a partir de práticas mais apropriadas de manejo e de produção, envolvendo o posicionamento estratégico, nutrição para alto desempenho, controle fitossanitário eficaz, colheita mais próximo da maturidade fisiológica, menor tempo de armazenamento no campo em associação a boas práticas e a precisão na pós-colheita de sementes (LUDWIG, 2017). Entretanto, o desenvolvimento das sementes em campo pode ser influenciado por fatores bióticos e abióticos (AUMONDE et al., 2017), assim como, por características inerentes ao próprio processo de formação que resulta em diferenças físicas como o tamanho da semente (PIRES et al., 2011).

O tamanho da semente pode influenciar no seu desempenho em campo, fator que conduz ao processo de padronização em soja e classificação em milho. Para o trigo, atualmente, não se realiza padronização das sementes, mesmo que em um lote observe-se diferentes tamanhos e possa haver variabilidade com ação na germinação

e no vigor distinto (VAZQUEZ et al., 2012; PÁDUA et al., 2010; BARBOSA et al., 2010).

Desta forma, este trabalho teve o objetivo de avaliar a resposta do tamanho das sementes de trigo oriundas de cultivares e lote nos caracteres físicos e fisiológicos das sementes.

2.2 Material e métodos

Este trabalho utilizou lotes de sementes de diferentes cultivares produzidos no Norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Posteriormente, realizou-se no Laboratório do Departamento de Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas o fracionamento dos lotes por espessura através de um conjunto de peneiras oblongas (>3,00 mm, 2,5 a 2,99 mm, 2,0 a 2,49 mm, e < 2,0 mm) e se realizou os testes para a qualidade fisiológica.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso organizado em esquema fatorial, sendo três cultivares de trigo (Quartzo, Ametista e TBIO Sinuelo) x seis lotes de sementes (A, B, C, D, E e F) x cinco espessuras de orifícios de peneiras oblongas (I: amostra padrão utilizado por agricultores e produtores de semente (AO), II: sementes > 3,00 mm, III: sementes 2,5 a 2,99 mm, IV: sementes entre 2,0 a 2,49 mm e V: < 2,0 mm), sendo os tratamentos dispostos em quatro repetições.

Os caracteres mensurados foram:

Germinação (G): Foi utilizada oito sub-amostras com 50 sementes para cada tratamento, semeadas em rolo de papel *germitest*, umedecido com volume de água 2,5 vezes a massa do substrato seco e mantidas em câmara de germinação tipo BOD a temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12 horas. As contagens foram realizadas aos quatro e oito dias após semeadura, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e os resultados foram expressos em percentagem de plantas normais.

Primeira contagem de germinação (PCG): Foi avaliada a percentagem de plântulas normais, quatro dias após semeadura, sendo os resultados expressos em percentagem (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG): foi contando diariamente a partir do início da germinação, o número de plântulas emergidas até que o processo se

estabilizar. O cálculo do índice de velocidade de germinação foi realizado através da equação de Maguire (1962).

Emergência a campo **(EC)**: sementes foram semeadas de forma manual a campo em quatro repetições de 100 sementes, e a contagem foi efetuada quando ocorreu o estabelecimento das plântulas, e os resultados expresso em percentual (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de emergência **(IVE)**: contando diariamente a partir do início da emergência, o número de plântulas emergidas até o processo se estabilizar. O cálculo do índice de velocidade de emergência foi realizado através da equação de Maguire (1962) e expresso na forma de índice.

Comprimento da parte aérea de plântulas **(CPA)**: foram coletadas quatro sub-amostras com 10 plântulas normais ao acaso por tratamento, e medidas com auxílio de um paquímetro digital, realizado aos oito dias, em laboratório conjuntamente com o teste de germinação, e os resultados foram expressos na média individual de plântulas em mm plântula⁻¹ (NAKAGAWA, 1999).

Comprimento de raiz **(CR)**: foram coletadas quatro sub-amostras com 10 plântulas normais ao acaso por tratamento, e medidas com auxílio de um paquímetro digital, realizado aos oito dias, em laboratório conjuntamente com o teste de germinação, e os resultados foram expressos na média individual de plântulas em mm plântula⁻¹ (NAKAGAWA, 1999).

Condutividade elétrica **(CE)**: foi utilizado quatro sub-amostras de 50 sementes, com sua massa determinada previamente. Após a determinação da massa, as sementes foram colocadas em copos plásticos contendo 75 mL de água deionizada e mantidas em germinador a temperatura de 25°C, durante o período de 24 horas, e a condutividade foi determinada por meio de condutímetro digital, modelo CD-4303, e os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de sementes (AOSA, 1983).

Massa seca da parte aérea da plântula **(MSPA)**: realizado aos oito dias, em laboratório, conjunto com o teste de germinação, onde foi coletada quatro sub-amostras com 10 plântulas por tratamento, separadas em parte aérea e raiz e colocadas em envelopes de papel pardo, levadas a estufa de circulação de ar forçado, à temperatura de 70 °C, até massa constante, onde a massa foi determinado em balança de precisão, e os resultados expressos em mg plântula⁻¹ (NAKAGAWA, 1999).

Massa seca da raiz (**MSR**): realizado aos oito dias, em laboratório, conjunto com o teste de germinação, onde foi coletada quatro sub-amostras com 10 plântulas por tratamento, separadas em parte aérea e raiz e colocadas em envelopes de papel pardo, levadas a estufa de circulação de ar forçado, à temperatura de 70 °C, até massa constante, onde o peso foi determinado em balança de precisão, e os resultados expressos em mg plântula⁻¹ (NAKAGAWA, 1999).

Peso hectolítro (**PH**): a determinação foi efetuada com auxílio da balaça para peso hectolítro com capacidade de 250 ml, e com auxílio de uma balança digital realizou a aferição do peso e os dados com o auxílio de uma tabela foram transformados em g cm⁻³.

Massa de mil sementes (**MMS**): determinada pela massa de oito repetições com 100 sementes de cada unidade experimental. Posteriormente, os resultados foram expressos em gramas (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade onde para verificar as pressuposições do modelo estatístico (RAMALHO et al., 2012). Posteriormente, testou-se a interação entre as cultivares de trigo x lotes de sementes x tamanho das sementes a 5% de probabilidade. Ao identificar significância às interações foram desmembrados aos efeitos simples. Após, estabeleceu-se os grupos canônicos como, caracteres físicos (grupo 1) sendo este composto pelo peso hectolitro (PH) e massa de mil sementes (MMS), enquanto o grupo 2 foi composto pelos caracteres fisiológicos das sementes, sendo estes comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz da plântula (CR), primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), índice de velocidade de emergência (IVE), índice de velocidade de germinação (IVG), condutividade elétrica (CE) e massa seca da parte aérea de plântula (MSPA). Procedeu-se então a análise das correlações canônicas com significância baseada na Máxima verossimilhança restrita (LRT) a 5% de probabilidade.

2.3 Resultados e discussão

Análise de variância revelou significância para a interação entre cultivares de trigo x lotes de semente x tamanho das sementes a 5% de probabilidade para a primeira contagem de germinação, germinação, comprimento da parte aérea e raiz

das plântulas, índice de velocidade de germinação, emergência, massa de mil sementes, peso hectolitro, condutividade elétrica e massa seca da plântula. Houve interação entre cultivares de trigo x lotes de sementes para a emergência a campo aos 7 dias e 14 dias após semeadura, bem como, entre tamanhos de sementes x lotes de sementes para a massa seca de raiz.

Tabela 1: Caracterização física dos lotes de sementes das cultivares de trigo, e a proporções dos tamanhos de semenets de cada lote utilizado.

		Espessura do orifício da peneira de furo oblongo			
		> 3,0 mm	2,5 a 2,99 mm	2,0 a 2,49 mm	< 2,00 mm
Cultivar	Lote	% de semente no lote	% de semente no lote	% de semente no lote	% de semente no lote
Ametista	A	6,08	36,02	52,52	5,38
Ametista	B	2,70	55,13	37,11	5,06
Ametista	C	3,81	55,98	36,11	4,10
Ametista	D	1,69	24,33	67,21	6,77
Ametista	E	1,74	26,66	65,94	5,66
Ametista	F	1,95	27,62	68,76	1,67
Quartzo	A	0,94	22,75	70,66	5,66
Quartzo	B	0,97	23,11	70,20	5,72
Quartzo	C	1,78	77,41	19,04	1,78
Quartzo	D	5,29	62,11	27,89	4,72
Quartzo	E	8,74	78,43	11,81	1,02
Quartzo	F	3,27	70,90	20,43	5,41
TBIO Sinuelo	A	4,58	67,31	26,89	1,22
TBIO Sinuelo	B	2,72	67,16	26,63	3,49
TBIO Sinuelo	C	3,76	81,70	12,52	2,03
TBIO Sinuelo	D	2,92	76,82	17,18	3,08
TBIO Sinuelo	E	7,45	72,51	15,50	4,54
TBIO Sinuelo	F	3,68	32,61	48,55	15,16

A massa de mil sementes e o peso hectolitro (Tabela 2) revelou para todas as cultivares e lotes que a peneira V (< 2,0 mm) foi inferior, pesquisas definem que a massa de mil sementes pode ser um indicativo para classificação de sementes (ORMOND et al., 2013; GUTKOSKI et al., 2008), estando este atributo associado positivamente com o potencial fisiológico das sementes (BATTISTI et al., 2011), sendo este caráter altamente afetado durante a maturação fisiológica das sementes a campo (CARNEIRO, 2003). A massa de mil sementes na cultivar foi superior na amostra original (AO) independente da cultivar, existindo especificidade dos lotes quanto às

peneiras. Entre os cultivar, as variações são impostas através das diferentes frações de peneiras e lotes utilizados.

Para o peso hectolitro (PH) (Tabela 2) a cultivar Ametista apresentou inferioridade através da amostra original (AO), peneira < 2,0 mm (lote B), peneira 2,0 a 2,49 mm e < 2,0mm (lote C), peneira >3,0 mm (lote D, E e F). A cultivar Quartzo independente da peneira os lotes A, B, e F foram os lotes com menor valor deste caráter, evidenciando ainda que muitos lotes apresentaram peso hectolitro inferior a comercialização de grãos que é desmembrado em três tipos, tipo 1 acima de 78 kg⁻¹, tipo 2 entre 75-77,99 kg⁻¹ e tipo 3 entre 70-74,99 kg⁻¹ (BRASIL, 2001). Perante as cultivares utilizadas constatou-se inferioridade no tamanho de peneira e lotes através das cultivares Quartzo e TBIO Sinuelo para este caráter. O peso hectolitro é dependente das características impostas pelo ambiente de cultivo, cultivares utilizadas, uniformidade, densidade e tamanho das sementes (ORMOND et al., 2013).

A germinação (G) das sementes oriundas da cultivar Ametista e peneira < 2,0mm (lotes A, B e C), peneira >3,0 mm (lotes C, D, E e F) foram inferiores para este caráter (Tabela 1). A cultivar Quartzo revelou que a amostra original (lote B), peneira > 3,0 mm (lote A e C), peneira < 2,0 mm (lote E) foram inferiores. Para TBIO Sinuelo através da peneira >3,0mm (lotes A, C e F), peneira 2,5 a 2,99 mm (lote A), peneira 2,0 a 2,49 mm (lote D) e peneira < 2,0mm (lote E) evidenciaram menor germinação (Tabela 3).

Sementes de tamanho intermediário revelam germinação superior, pois possivelmente estas evidenciaram menor período no campo de produção e degradação de reserva, devido à exposição ao ambiente não controlado (CARNEIRO et al., 2005), o que pode afetar a redução da quantidade de amido, açúcares solúveis e a capacidade de mobilização das reservas (HENNING et al., 2010; SZARESKI et al., 2018). Lotes que apresentaram germinação inferior necessitam de prévia padronização das sementes, isto poderá potencializar os atributos fisiológicos e uniforme do crescimento e desenvolvimento inicial do campo de produção de grãos (MATTIONI et al., 2011; SZARESKI et al., 2017). Pesquisas de Prando et al. (2012), revelam que há grande variação dos atributos fisiológicos entre cultivares de trigo e lotes da mesma cultivar.

Tabela 2: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para variável massa de mil sementes (MMS), e Peso Hectolítro (PH).

Massa de mil sementes (MMS)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	33,00	cBa	41,71	bAa	31,19	cCβ	26,86	dDβ	27,80	cDΓ	27,34	bDβ
II (>3,0 mm)	41,54	aCa	43,60	aAβ	42,18	aBCa	36,56	bEΓ	37,11	aDEβ	37,64	aDΓ
III (2,5 a 2,99mm)	38,32	bABa	38,00	cAa	37,84	bBa	37,57	aBa	34,76	bCΓ	35,43	cCβ
IV (2,0 a 2,49mm)	28,07	dAa	27,66	dAβ	27,04	dBa	26,99	cBa	26,89	cBβ	25,80	dCa
V (< 2,0 mm)	18,69	eAa	17,91	eAβ	16,30	eBβ	18,07	eAa	18,33	dAβ	17,58	eAa
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	29,59	cDβ	29,90	bDΓ	34,01	cBa	32,51	cCa	37,19	cAa	32,75	cCa
II (>3,0 mm)	37,64	bCΓ	37,63	aCa	42,88	aAa	40,55	aBβ	43,47	aAa	43,52	aAa
III (2,5 a 2,99mm)	38,25	aAa	37,46	aBa	36,50	bBβ	37,00	bBa	38,98	bAa	35,63	bCaβ
IV (2,0 a 2,49mm)	29,31	dAa	29,19	bAa	26,16	dCa	26,64	dCa	28,21	dBa	26,24	dCa
V (< 2,0 mm)	18,70	eABa	19,08	cAa	18,16	eBa	17,76	eBβ	19,57	eAa	17,31	eBa
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	30,46	dDβ	32,57	cCβ	33,71	dBa	32,92	cBCa	34,99	cAβ	25,76	cEΓ
II (>3,0 mm)	39,43	aDβ	43,88	aAβ	41,79	aBCβ	41,54	aCa	42,51	aBa	41,06	aCβ
III (2,5 a 2,99mm)	32,65	cCβ	35,41	bBβ	36,02	cAβ	35,76	bAβ	36,51	bAβ	36,58	bAa
IV (2,0 a 2,49mm)	24,53	bCβ	27,39	dAβ	26,32	bBa	25,37	dCβ	24,92	dCΓ	25,66	cBCa
V (< 2,0 mm)	18,10	eAa	18,92	eAa	17,75	eBa	15,44	eCΓ	18,30	eAβ	15,72	dCβ
CV (%)	3,19											
Peso Hectolítro (PH)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	78,60	aAa	74,70	cCβ	77,50	bBβ	77,55	aBa	77,70	abAa	77,25	aBa
II (>3,0 mm)	79,45	aAa	79,01	aAβ	78,58	aAβ	77,25	bBa	76,80	bBβ	76,80	aBa
III (2,5 a 2,99mm)	79,60	aAa	80,50	aAa	77,83	aBCβ	78,30	aBa	78,45	aBa	76,95	aCa
IV (2,0 a 2,49mm)	77,40	bABa	77,85	bABβ	76,95	bBβ	77,85	aABa	78,00	aAa	76,95	aBa
V (< 2,0 mm)	73,20	cCa	71,85	dDβ	71,55	cDβ	75,45	bBa	75,30	cBa	76,80	aAa
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	74,45	aDβ	73,95	cDβ	82,00	aAa	77,85	aBa	78,45	aBa	75,60	bCβ
II (>3,0 mm)	75,00	aCβ	75,15	bCΓ	81,68	aAa	77,85	aBa	78,00	aBa	75,60	bCβ
III (2,5 a 2,99mm)	74,40	aDβ	77,10	aCβ	82,00	aAa	78,45	aBa	78,00	aBCa	76,80	aCa
IV (2,0 a 2,49mm)	74,55	aCβ	73,86	cCΓ	81,00	aAa	75,75	bBβ	76,05	bBβ	74,10	cCβ
V (< 2,0 mm)	71,10	bBβ	69,90	dCΓ	78,73	bAa	70,80	cBCβ	66,00	cDβ	66,90	dDβ
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	74,10	aDβ	81,25	aAa	76,05	aCΓ	77,85	aBa	78,15	abBa	68,40	bEΓ
II (>3,0 mm)	74,63	aDβ	80,95	bcAa	76,50	aCΓ	77,25	bBa	77,85	bBa	68,25	bEΓ
III (2,5 a 2,99mm)	74,81	aDβ	80,20	cAa	76,80	aCΓ	78,30	aBa	79,00	aBa	69,95	aEβ
IV (2,0 a 2,49mm)	72,75	bEΓ	80,20	cAa	75,00	bCΓ	73,50	cDΓ	76,95	cBβ	68,55	bFΓ
V (< 2,0 mm)	69,51	cBΓ	77,40	dAa	67,65	cCΓ	69,45	dBΓ	66,15	dDβ	66,00	cDβ
CV (%)	0,83											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivar não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Tabela 3: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para variável Primeira contagem de germinação (PCG), e Germinação (G).

Germinação (%)							
TP**	Ametista						
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F	
I (AO)***	86 abAα	87 aAα	86 abAα	69 aBβ	58 bCΓ	66 aBβ	
II (>3,0 mm)	83 abAα	86 abAα	83 bAα	45 cBβ	48 cBΓ	37 cCβ	
III (2,5 a 2,99mm)	88 aAα	89 aAα	90 aAα	56 bBβ	49 cCΓ	49 bCΓ	
IV (2,0 a 2,49mm)	82 abAα	83 bAβ	87 abAα	73 aBβ	65 aCβ	53 bDΓ	
V (< 2,0 mm)	78 bAβ	81 bAβ	83 bAα	70 aCΓ	70 aCβ	61 aDΓ	
TP**	Quartzo						
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F	
I (AO)***	86 aBα	62 bDβ	84 aBCα	94 aAα	78 abCβ	84 aBCα	
II (>3,0 mm)	78 bBα	73 aBβ	74 bBβ	92 aA	75 bcBβ	77 bBα	
III (2,5 a 2,99mm)	83 abBαβ	69 aDβ	81 aBβ	94 aAα	81 aBβ	76 bCβ	
IV (2,0 a 2,49mm)	84 abBα	67 abCΓ	85 aABα	91 aAα	70 cCβ	71 bCβ	
V (< 2,0 mm)	87 aBα	68 abDΓ	86 aBα	94 aAα	60 dEΓ	75 bCβ	
TP**	TBIO Sinuelo						
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F	
I (AO)***	85 abCα	87 aCα	88 aBCα	98 aAα	93 aABα	89 aABCα	
II (>3,0 mm)	81 bBα	86 aBα	70 bCβ	95 abA	95 aAα	80 bBα	
III (2,5 a 2,99mm)	79 bCβ	86 aBα	85 aBCαβ	94 abAα	94 aAα	90 aABα	
IV (2,0 a 2,49mm)	86 abAα	90 aAα	86 aAα	89 bAα	90 aAα	92 aAα	
V (< 2,0 mm)	88 aAα	89 aAα	82 aABα	80 cBβ	80 bBα	88 aAα	
CV (%)	7,83						
Primeira contagem de Germinação (%)							
TP**	Ametista						
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F	
I (AO)***	78 abAα	83 aAα	81 abAα	60 aBβ	44 bCΓ	57 aBΓ	
II (>3,0 mm)	78 abAα	81 aAα	81 abAα	37 cBβ	37 bBΓ	28 dCΓ	
III (2,5 a 2,99mm)	80 aAα	84 aAα	86 aAα	49 bBβ	39 bCΓ	37 cCΓ	
IV (2,0 a 2,49mm)	73 bBβ	78 aAβ	80 abAα	63 aCβ	52 aDβ	42 cEΓ	
V (< 2,0 mm)	66 cBΓ	67 bBΓ	77 bAΓα	58 aCΓ	58 aCβ	49 bDΓ	
TP**	Quartzo						
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F	
I (AO)***	83 aBα	51 bEβ	82 aBα	92 aAα	67 bDβ	74 aCβ	
II (>3,0 mm)	74 bBα	61 aDβ	68 bCβ	91 aAα	65 bCβ	66 bCβ	
III (2,5 a 2,99mm)	78 aBα	62 aCβ	77 aBβ	93 aAα	74 aBβ	59 cCβ	
IV (2,0 a 2,49mm)	80 aBα	58 aCΓ	82 aAα	88 aAα	57 cCβ	63 bcCβ	
V (< 2,0 mm)	76 bBβ	57 abDβ	79 aBα	91 aAα	52 cDβ	65 bcCβ	
TP**	TBIO Sinuelo						
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F	
I (AO)***	84 aCα	82 abCα	84 aCα	95 aAα	92 aABα	87 aBCα	
II (>3,0 mm)	80 aBα	80 bBα	62 bCβ	90 abAα	94 aAα	77 bBα	
III (2,5 a 2,99mm)	78 aCα	86 abBα	82 aBCα	92 abAα	94 aAα	89 aAα	
IV (2,0 a 2,49mm)	85 aABα	87 aABα	82 aBα	85 bABα	89 aAα	89 aAα	
V (< 2,0 mm)	84 aABα	86 abAα	78 aBα	76 cBβ	67 bCα	87 aAα	
CV (%)	9,74						

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivar não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

A primeira contagem de germinação (PCG) (Tabela 3) evidenciou para a cultivar Ametista inferioridade foi conferida através da peneira < 2,0mm (lote A, B, e C). A cultivar Quartzo revelou para as peneiras > 3,0mm e < 2,0 mm (lote A) e amostra original (lote B), peneiras > 3,0mm (lote C), peneira 2,0 a 2,49 mm (lote E), peneira 2,5 a 2,99 mm (lote F) foram inferiores para a primeira contagem de germinação e possivelmente expressam menor vigor. Para TBIO Sinuelo inferioridade foi conferida para a amostra original (AO) (lote A, B e C), peneira 2,5 a 2,99 mm (lote A), peneira > 3,0 mm (lote C) e peneira 2,0 a 2,49 mm (lote E).

O índice de velocidade de germinação (IVG) para a cultivar Ametista revelou que as sementes oriundas da peneira >3,0 mm (lotes C, D, E e F), peneira 2,0 a 2,49 mm (lote A e B), peneira < 2,0mm (lotes A, B e C) evidenciaram redução deste caráter. Entretanto, para a cultivar Quartzo através da amostra original (AO) sem a padronização (lote B), peneira >3,0mm (lotes A, C e F), peneira < 2,0mm (lotes E e F), peneira 2,5 a 2,99 mm e 2,0 a 2,49 mm (lote F) apresentaram maior índice de velocidade de germinação. Através da TBIO Sinuelo a peneira >3,0 mm (lotes A, C e F), peneira (2,5 a 2,99 mm (lote A), peneira < 2,0 mm (lotes D, E e F) minimizaram a expressão deste caráter (Tabela 4).

Plantas com maior desenvolvimento inicial apresentam qualidade fisiológica superior, bem como, capacidade competitiva (RIGOLI et al., 2009). O tamanho das sementes e as características dos lotes influenciam o crescimento e desenvolvimento da planta, número de estruturas reprodutivas por unidade de área e qualidade fisiológica das sementes produzidas (OHLSON et al., 2010). Pesquisas definem que sementes menores podem evidenciar menor vigor e velocidade de emergência a campo (BARBOSA et al., 2010). Perante as cultivares estudadas, menor evidência da velocidade de emergência foi constatada para a cultivar Ametista, sendo a TBIO Sinuelo responsável pelo mais rápido estabelecimento a campo.

Perante o comprimento da parte aérea da plântula (CPA) (Tabela 5) da cultivar Ametista através da peneira < 2,0mm (lote A, B e C), peneira > 3,0 mm (lote E), peneira 2,5 a 2,99 mm (lote E e F). Para Quartzo a amostra original (lote B), peneira < 2,0 mm (lotes A, B, C, E e F). A cultivar TBIO Sinuelo por meio da peneira 2,0 a 2,49 mm (lotes A e C) e peneira < 2,0mm para todos os lotes reduziram este caráter. Sementes de trigo com maiores dimensões tendem a incrementar o comprimento da plântula e indiretamente expressar alto vigor (RIGOLI et al., 2009).

Tabela 4: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para variável Índice de Velocidade de Germinação (IVG), e Índice de Velocidade de Emergência (IVE).

Índice de Velocidade de Germinação (IVG)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	8,24	aAα	8,57	aAα	8,40	abAα	6,58	aBβ	5,24	bCΓ	6,24	aBΓ
II (>3,0 mm)	8,10	aAα	8,39	aAα	8,17	bAα	4,20	cBβ	4,36	cBΓ	3,37	dCβ
III (2,5 a 2,99mm)	8,49	aAα	8,69	aAα	8,80	aAα	5,36	bBβ	4,54	cCΓ	4,44	cCΓ
IV (2,0 a 2,49mm)	7,84	bAβ	8,08	bAα	8,42	abAα	6,91	aBβ	5,99	aCβ	4,88	cDΓ
V (< 2,0 mm)	7,33	bBβ	7,55	bABβ	8,07	bAα	6,54	aCΓ	6,52	aCβ	5,65	bDΓ
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	8,49	aBα	5,77	bDα	8,35	aBα	9,33	aAα	7,36	abCβ	7,98	aBβ
II (>3,0 mm)	7,67	bBCα	6,82	aDβ	7,18	bCDβ	9,15	aAα	7,09	bCDβ	7,27	bCDα
III (2,5 a 2,99mm)	8,08	abBαβ	6,64	aCβ	7,95	aBβ	9,37	aAα	7,81	aBβ	6,94	bCβ
IV (2,0 a 2,49mm)	8,25	abBαβ	6,33	abCα	8,40	aABα	8,99	aAα	6,48	cCβ	6,77	bCβ
V (< 2,0 mm)	8,28	abBα	6,36	abDΓ	8,32	aBα	9,26	aAα	5,66	dEΓ	7,13	bCβ
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	8,43	aBα	8,47	aBα	8,64	aBα	9,46	aAα	9,24	aAα	8,80	aBα
II (>3,0 mm)	8,01	bBα	8,35	aBα	6,67	bDβ	9,14	abAα	9,48	aAα	7,86	bCα
III (2,5 a 2,99mm)	7,87	bCβ	8,60	aBα	8,36	abCαβ	9,27	abAα	9,42	aAα	8,92	aABα
IV (2,0 a 2,49mm)	8,51	aAα	8,90	aAα	8,46	aAα	8,75	bAα	8,97	aAα	9,05	aAα
V (< 2,0 mm)	8,65	aAα	8,73	aAα	8,06	aBα	7,85	cBβ	7,47	bBα	8,75	bAα
CV (%)	8,11											
Índice de Velocidade de Emergência (IVE)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	1,99	aABα	3,23	aAα	2,12	aABα	0,64	bBCβ	0,09	aCΓ	0,58	aBCβ
II (>3,0 mm)	2,94	aAα	2,21	abABα	2,83	aAα	0,51	bCβ	0,44	aCβ	0,92	aBCβ
III (2,5 a 2,99mm)	1,78	aABβ	2,83	aAα	2,50	aAαβ	3,35	aAα	0,50	aBβ	0,59	aBβ
IV (2,0 a 2,49mm)	1,62	abCαβ	3,26	aAα	2,92	aABα	1,17	bCα	0,80	aCβ	0,87	aCβ
V (< 2,0 mm)	1,75	aABαβ	0,83	bABα	2,10	aAα	1,33	bABα	0,51	aBα	0,82	aABβ
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	2,35	aAα	1,21	aAβ	2,48	aAα	2,37	aAα	1,73	abAβ	1,73	abAαβ
II (>3,0 mm)	2,23	aABα	0,67	aCβ	1,48	abCα	3,44	aAα	2,42	abABα	1,96	aABαβ
III (2,5 a 2,99mm)	1,66	aABβ	0,30	aBβ	1,35	aABβ	2,66	aAα	2,76	aAα	1,44	abABβ
IV (2,0 a 2,49mm)	1,33	aABβ	0,92	aBβ	1,80	aABα	2,68	aAα	1,71	abABαβ	1,51	abABβ
V (< 2,0 mm)	1,17	aABβ	1,37	aABα	1,12	aABα	2,12	aAα	1,07	bABα	0,18	bBβ
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	3,09	aAα	3,39	abAα	2,56	aAα	3,82	aAα	3,75	aAα	2,96	bAα
II (>3,0 mm)	3,16	aABα	3,51	aABα	2,06	aBα	3,75	aAα	3,37	aABα	2,94	bABα
III (2,5 a 2,99mm)	3,98	aABα	2,10	abBα	2,87	aBα	2,50	abBα	3,53	aBα	5,21	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	2,94	aBα	3,25	abBα	2,21	aBα	2,45	abBα	2,69	abBα	5,55	aAα
V (< 2,0 mm)	3,04	aABα	2,01	bABα	2,16	aABα	1,62	bBα	1,67	bBα	3,28	bAα
CV (%)	48,24											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivar não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Tabela 5: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para variável Comprimento da parte aérea de plântula (CPA), e Comprimento da raiz de plântula (CR).

Comprimento da parte área de plântula (cm)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	7,02	bAβ	6,37	bBβ	6,96	abAαβ	6,00	aBCΓ	5,46	bCΓ	6,57	bABβ
II (>3,0 mm)	8,66	aAβ	7,06	aBβ	7,10	abBα	5,85	abCΓ	5,40	bCΓ	7,66	aBβ
III (2,5 a 2,99mm)	6,58	bBβ	7,21	aAβ	7,43	aAβ	5,29	bCΓ	6,24	aBΓ	5,63	cCβ
IV (2,0 a 2,49mm)	5,22	cDβ	7,53	aAα	6,64	bcBα	5,91	abCΓ	5,78	abDβ	7,42	aAβ
V (< 2,0 mm)	4,95	cCβ	5,32	cBΓ	6,19	cAα	6,27	aAΓ	6,00	abABβ	5,93	bcBCβ
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	7,62	aAαβ	6,28	bBβ	7,38	bAα	6,69	aBβ	6,34	bcBβ	6,59	aBβ
II (>3,0 mm)	7,71	aAΓ	7,55	aAβ	7,42	bABα	7,19	aABβ	6,85	bcBCβ	6,51	aCΓ
III (2,5 a 2,99mm)	7,04	abCDβ	7,44	aBCβ	8,47	aAα	6,76	aDβ	8,02	aABβ	5,53	bEβ
IV (2,0 a 2,49mm)	7,34	abAα	7,38	aAα	6,06	cBα	7,05	aAβ	6,21	cBβ	5,01	bcCΓ
V (< 2,0 mm)	6,74	bAα	6,47	bAβ	4,82	dBCΓ	6,64	aAβ	5,13	dBΓ	4,36	cCΓ
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	7,97	bBα	8,86	aAα	6,45	bCβ	7,92	bBα	9,16	aAα	8,70	bAα
II (>3,0 mm)	9,38	aAα	9,00	aA	7,20	aBα	8,80	aAα	8,83	aAα	9,32	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	8,36	bBCα	8,06	bCα	6,96	abDβ	8,92	aAα	9,10	aAα	8,87	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	7,33	cCα	7,72	bcBCα	5,14	cDβ	7,93	bBCα	8,17	bBα	9,05	abAα
V (< 2,0 mm)	7,11	cABα	7,42	cAα	5,70	cCβ	7,26	cAα	7,14	cABα	6,64	cBα
CV (%)	20,83											
Comprimento da raiz de plântula (cm)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	10,74	bABβ	9,86	bBCβ	11,17	aAβ	8,81	aCβ	7,11	cDΓ	9,53	bCβ
II (>3,0 mm)	14,70	aAα	10,89	abBβ	11,40	aBα	7,50	bCΓ	7,70	bcCΓ	10,55	abBβ
III (2,5 a 2,99mm)	9,79	bcBΓ	11,22	aAα	9,90	bBΓ	7,49	bCΓ	8,78	abBCΓ	8,09	cCβ
IV (2,0 a 2,49mm)	8,25	dCβ	11,70	aAα	10,50	abBα	8,49	abCΓ	8,89	abCΓ	11,71	aAβ
V (< 2,0 mm)	9,43	cAβ	9,90	bAα	9,54	bAα	9,55	aAΓ	9,86	aAΓ	9,52	bAβ
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	13,11	aAα	9,86	bcCβ	12,27	aBα	12,04	aBα	9,28	bCβ	9,57	aCβ
II (>3,0 mm)	10,11	cBβ	10,99	abBβ	12,20	aAα	11,99	aAβ	11,08	aBβ	10,47	aBβ
III (2,5 a 2,99mm)	11,42	bBβ	10,89	abBα	13,11	aAα	11,73	aBβ	11,15	aBβ	8,18	bCβ
IV (2,0 a 2,49mm)	13,7	aAα	11,81	aBα	10,48	bCα	11,54	aBβ	9,23	bcDβ	7,73	bEΓ
V (< 2,0 mm)	11,48	bAα	9,46	cBα	8,21	cCβ	11,05	aAβ	8,04	cCβ	7,62	bCΓ
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	12,70	bCα	13,23	abBCα	11,24	abDαβ	13,09	bBα	14,12	aBα	15,24	aAα
II (>3,0 mm)	14,69	aBα	13,58	aCα	10,31	bcDβ	13,83	aBCα	13,86	aBCα	15,30	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	13,98	aBα	12,44	bcCα	11,58	aCβ	14,41	aBα	13,37	abBα	15,56	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	12,78	bBα	11,96	cBα	8,76	dCβ	12,85	bBα	12,68	bBα	16,20	aAα
V (< 2,0 mm)	12,12	bABα	10,13	dCα	10,04	cCα	12,29	bAα	12,40	bAα	11,05	bBα
CV (%)	22,63											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivar não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

O comprimento da raiz da plântula (CR) evidenciou para as cultivares Quartzo e TBIO Sinuelo que a peneira < 2,0 mm reduz o comprimento da raiz (Tabela 5). Sementes de trigo maiores tendem a potencializar a emissão e a área foliar das plântulas (RIGOLI et al., 2009). Para a cultivar TBIO Sinuelo amostra original (lotes B, E e F), peneira >3,0mm (lotes A, B, E e F), peneiras 2,5 a 2,99 mm e 2,0 a 2,49 mm (lote F), peneira <2,0mm (lotes C, E e F) apresentaram menor evidência para o comprimento da raiz da plântula de trigo. Plântulas de trigo que apresentam crescimento radicular mais rápido proporcionam maior potencial competitivo e variam em função das características do genótipo (RIGOLI et al., 2009) (Tabela 5).

A condutividade elétrica foi superior em sementes oriundas da peneira < 2,0 mm independente do lote e cultivar analisada (Tabela 6). Entretanto, as cultivares Ametista e Quartzo mesmo quando oriundas de lotes diferentes evidenciam condutividades similares para este caráter. Para todas as cultivares a massa seca da parte aérea da plântula foi inferior para as peneiras < 2,0 mm. Em contrapartida, a peneira >3,0 mm (lote D e F) foi superior para a cultivar Ametista, e para a peneira 2,0 a 2,49 mm (lote B) superioridade foi conferida para TBIO Sinuelo (Tabela 6). Entre as cultivares a TBIO Sinuelo foi superior as demais na maioria dos tamanhos de peneira e lotes. Pesquisas apontam que quanto maior a massa seca das plântulas, mais potencializa será a habilidade competitiva do trigo (RIGOLI et al., 2009), sendo o estabelecimento inicial atribuído ao vigor das sementes (OLIVEIRA et al., 2016; KOCH et al., 2018).

A emergência a campo aos 7 e 14 dias após a semeadura (DAS) (Tabela 7), revelou que a cultivar TBIO Sinuelo foi superior as demais. Aos 14 DAS a cultivar Ametista (lotes E e F) foi inferior as demais cultivares analisadas. De forma geral, as sementes oriundas da peneira < 2,0 mm minimizam a emergência a campo. Portanto, se estabelece que as dimensões das sementes determinam o vigor, estabelecimento e crescimento inicial do trigo (RIGOLI et al., 2009; AISENBERG et al., 2016; PEDÓ et al., 2016), pois sementes menores reduzem a velocidade de emergência a campo (BARBOSA et al., 2010; FERRARI et al., 2016; CARVALHO et al., 2017; KAVALCO et al., 2017).

Tabela 6: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para variável Condutividade Elétrica (CE) e Massa Seca da Parte Aérea (MSPA).

Condutividade Elétrica $\mu\text{S cm}^{-1}$											
TP**	Ametista										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	39,69	bA α	36,92	bA α	36,80	cA β	20,08	cB α	38,83	bcA α	20,94 cB β
II (>3,0 mm)	13,84	cC β	35,08	bB α	31,83	dB β	48,11	aA α	46,30	bA α	15,89 cC β
III (2,5 a 2,99mm)	43,70	bC α	15,33	cD Γ	42,50	cC α	56,98	aB α	67,88	aA α	16,90 cD β
IV (2,0 a 2,49mm)	20,87	cC β	21,16	cC β	55,59	bB α	48,01	aB α	67,66	aA α	48,51 bB α
V (< 2,0 mm)	63,32	aAB α	58,80	aB β	65,45	aAB α	41,64	bC α	33,25	cC α	70,83 aA α
TP**	Quartzo										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	38,04	bB α	19,80	cD β	55,70	aA α	17,34	cD α	26,38	cdC β	31,78 abBC α
II (>3,0 mm)	15,09	cC β	27,10	cB α	51,21	bA α	14,49	cC β	46,01	aA α	30,05 abB α
III (2,5 a 2,99mm)	19,72	cB β	40,70	bA β	38,41	cA α	15,62	cB β	18,30	dB Γ	23,34 bB $\alpha\beta$
IV (2,0 a 2,49mm)	36,09	bB α	39,69	bAB α	46,90	bcA α	38,61	bAB β	31,42	bcB β	36,20 aB β
V (< 2,0 mm)	61,77	aA α	70,89	aA α	61,30	aB α	50,47	aC α	35,78	bD α	38,09 aD Γ
TP**	TBIO Sinuelo										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	35,46	bcA α	42,29	bA α	20,44	bcB Γ	26,51	bB α	18,93	cB β	34,91 bA α
II (>3,0 mm)	30,74	cAB α	28,29	cAB α	17,45	cC Γ	16,52	cC β	24,43	bcBC β	35,60 bA α
III (2,5 a 2,99mm)	40,78	bB α	56,90	aA α	18,91	bcC β	19,29	bcC β	32,73	abB β	31,21 bB α
IV (2,0 a 2,49mm)	41,65	abA	42,54	bA α	28,10	bB β	44,58	aA $\alpha\beta$	38,78	aA β	43,53 abA $\alpha\beta$
V (< 2,0 mm)	50,78	aA β	36,31	bcB Γ	37,90	aB β	50,40	aA α	35,33	aB α	50,72 aA β
CV (%)	18,27										
Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) (g)											
TP**	Ametista										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	0,068	aAB α	0,053	bB β	0,070	aA α	0,045	abBC β	0,039	aC Γ	0,050 aBC β
II (>3,0 mm)	0,070	aA β	0,078	aA β	0,076	aA α	0,034	bB Γ	0,038	aB β	0,036 bB Γ
III (2,5 a 2,99mm)	0,068	aA α	0,070	abA $\alpha\beta$	0,069	aA $\alpha\beta$	0,041	abB Γ	0,040	aB Γ	0,041 abB β
IV (2,0 a 2,49mm)	0,054	bAB α	0,061	bA α	0,056	bAB α	0,054	aAB α	0,046	aB β	0,048 abAB β
V (< 2,0 mm)	0,035	cAB β	0,039	cAB β	0,047	bA α	0,045	abAB α	0,033	aB β	0,038 abAB β
TP**	Quartzo										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	0,067	aA α	0,066	aAB $\alpha\beta$	0,066	bcAB α	0,063	abAB α	0,053	bB β	0,055 aAB β
II (>3,0 mm)	0,061	abA β	0,054	aB β	0,074	abA α	0,070	aA β	0,075	aA α	0,047 abB β
III (2,5 a 2,99mm)	0,054	abB β	0,058	aB β	0,081	aA α	0,061	aB β	0,063	abB β	0,047 abC β
IV (2,0 a 2,49mm)	0,058	abAB α	0,061	aA α	0,050	cAB $\alpha\beta$	0,056	bAB α	0,045	bBC β	0,039 bC β
V (< 2,0 mm)	0,052	bA α	0,040	bA β	0,039	cA α	0,039	cA α	0,019	cB Γ	0,021 cB Γ
TP**	TBIO Sinuelo										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	0,071	bcA α	0,079	bA α	0,070	aA α	0,066	bA α	0,700	bcA α	0,078 bA α
II (>3,0 mm)	0,096	aA α	0,095	aA α	0,073	aB α	0,077	aB α	0,080	abB α	0,106 aA α
III (2,5 a 2,99mm)	0,076	bAB α	0,073	bcB α	0,064	aB β	0,081	abA α	0,086	aA α	0,086 bA α
IV (2,0 a 2,49mm)	0,060	cdB α	0,063	cA α	0,042	bB β	0,054	bcB α	0,058	cdB α	0,075 bA α
V (< 2,0 mm)	0,049	dBC α	0,079	bA α	0,026	cD β	0,043	cC α	0,048	dC α	0,061 cB α
CV (%)	13,84										

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivar não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Tabela 7: Médias para interação cultivar x lotes, para as variáveis Emergência a Campo 7 DAS (EC 7 DAS) e Emergência a Campo 14 DAS (EC 14 DAS), e médias para interação tamanho de semente x lotes de sementes para a variável Massa Seca de Raiz (MSR), e médias para tamanho de semente para a variável Emergência a Campo 14 DAS (EC 14 DAS).

Emergência a Campo 7 DAS												
Genótipo	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
Ametista	14,90	aA	15,50	aA	14,82	aA	10,68	aAB	3,30	bB	3,76	bB
Quartzo	11,00	aA	7,52	bA	7,72	aA	13,84	aA	7,70	bA	6,36	bA
Sinuelo	19,10	aAB	18,30	aAB	12,52	aB	16,60	aAB	17,52	aAB	22,56	aA
CV (%)	92,66											
Emergência a Campo 14 DAS												
Genótipo	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
Ametista	26,54	bB	38,84	aA	39,30	abA	18,90	bBC	9,46	cC	13,68	cC
Quartzo	26,90	bB	11,50	bC	30,52	bB	44,90	aA	35,14	bAB	26,76	bB
Sinuelo	52,30	aB	43,40	aBC	42,00	aC	46,42	aBC	47,40	aBC	71,26	aA
CV (%)	43,20											
MSR (g)												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	0,3003	aA	0,3017	aA	0,3060	bA	0,2920	aA	0,2786	bA	0,2857	aA
II (>3,0 mm)	0,2984	aA	0,3043	aA	0,3026	bA	0,2968	aA	0,2863	bA	0,2800	aA
III (2,5 a 2,99mm)	0,2911	aB	0,2898	aB	0,4339	aA	0,2833	aB	0,4332	aA	0,2819	aB
IV (2,0 a 2,49mm)	0,2934	aA	0,2949	aA	0,3135	bA	0,2808	aA	0,2743	bA	0,2821	aA
V (< 2,0 mm)	0,2798	aA	0,2788	aA	0,2696	bA	0,2731	aA	0,2634	bA	0,2673	aA
CV (%)	123,15											
TP**	EC14											
I (AO)***	19,32 a											
II (>3,0 mm)	18,75 a											
III (2,5 a 2,99mm)	18,72 a											
IV (2,0 a 2,49mm)	17,66 a											
V (< 2,0 mm)	13,02 b											
CV (%)	43,20											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

A massa seca de raiz (Tabela 7) foi incrementada em sementes oriundas da peneira 2,5 a 2,99 mm (lotes C e E). Sementes classificadas em diferentes tamanhos apresentam variabilidade dos atributos fisiológicos (PÁDUA et al., 2010; KEHL et al., 2016; DEMARI et al., 2016). De maneira geral, a resposta ao tamanho das sementes de trigo variou em função das cultivares, sendo a TBIO Sinuelo superior em vigor e germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e emergência a campo, comprimento da raiz de plântula, massa seca da parte aérea, em contrapartida, os atributos físicos foram superiores através das cultivares Ametista e Quartzo.

As sementes intermediárias da cultivar Ametista e Quartzo apresentam maior germinação quando comparadas a de tamanho intermediário. Perante o comprimento da parte aérea da plântula para a cultivar Quartzo a peneira < 2,0 mm tende a apresentar menor comprimento, assim como, comprimento da raiz da plântula para as cultivares Quartzo e TBIO Sinuelo. A condutividade elétrica e a massa seca da parte aérea da plântula evidenciaram que as sementes oriundas da peneira < 2,0 mm independente do lote e cultivar analisada apresentam menor qualidade fisiológica.

Dois pares canônicos foram significativos, sendo o primeiro responsável pela inter-relação ($r=0,68$) entre os caracteres físicos e fisiológicos (Tabela 8), onde as maiores massas de mil sementes incrementam o comprimento da parte aérea, comprimento da raiz da plântula, primeira contagem de germinação, germinação, índice de velocidade de germinação e emergência, massa seca da parte aérea, porém, reduzem a condutividade elétrica. O segundo par canônico ($r=0,33$) determina que a redução do peso hectolitro podem incrementar o comprimento da plântula da parte aérea, comprimento da raiz de plântula, germinação, índice de germinação e emergência a campo.

Tabela 7: Cargas dos caracteres físicos (grupo I) e qualidade fisiológica das sementes (grupo 2) nas correlações de canônicas (r) entre os grupos, em três cultivar de trigo, 18 lotes de sementes e 5 tamanhos de sementes.

Grupo I		
Caráter	1º Par Canônico	2º Par Canônico
PH	0,347	-0,288
MMS	0,689	-0,022
Grupo II		
	1º Par Canônico	2º Par Canônico
CPA	0,311	0,048
CR	0,169	0,218
PCG	0,132	0,070
G	0,050	0,034
IVG	0,085	0,509
CE	-0,495	-0,063
IVE	0,228	0,129
MSPA	0,526	-0,162
r	0,691	0,333
LRT	< 0,001	< 0,001

2.4 Conclusão

Há variabilidade dos atributos físicos e fisiológicos frente a espessura das sementes de trigo, sendo estes específicos para os efeitos de cultivar e lotes de sementes.

Lotes com qualidade semelhante e sementes de trigo com espessura intermediária potencializam o vigor das sementes de forma geral para as cultivares de trigo, e sementes com espessuras menores e maiores apresentarem menor vigor.

As sementes de espessura $< 2,00$ mm reduzem a massa de mil sementes e o peso hectolítro para todas as cultivares e lotes avaliados.

As sementes intermediárias da cultivar Ametista e Quartzito apresentam maior germinação quando comparadas a de tamanho intermediário.

Através da condutividade elétrica e a massa seca da parte aérea da plântula é possível afirmar que as sementes oriundas da peneira $< 2,0$ mm apresentam menor qualidade fisiológica.

3 Capítulo II

Tamanho da semente e influência nos caracteres agronômicos relacionados ao crescimento de plantas de trigo.

3.1 Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é pertencente à família Poaceae, ciclo anual, utilizado para a alimentação humana e animal. Em nível mundial a produção em 2017 foi de 740 milhões de toneladas de grãos (FAO, 2017), enquanto, no âmbito Nacional foi 5,7 milhões de toneladas produzidas em aproximadamente 1,9 milhões de hectares. Deste montante, a região Sul do Brasil produziu 4,6 milhões de toneladas de grãos, sendo o Rio Grande do Sul um dos maiores produtores com 1,6 milhões de toneladas (CONAB, 2017).

Atualmente a produtividade média do trigo no Brasil é entorno de 2431 kg⁻¹ (CONAB, 2018), considerada baixa, podendo ser aprimorada pela padronização das sementes, que possibilita retirar sementes com qualidade fisiológica indesejável, melhorando o manejo de semeadura, desempenho das plantas a campo e produtividade, pois está a qualidade fisiológica é determinada por atributos químicos, sanitários, fisiológicos e físicos (MARTINS et al., 2016), que influenciam na germinação, vigor, desenvolvimento inicial das plântulas e acúmulo de fitomassa (BRZEZINSKI et al., 2014).

Pelo fato de não ser realizado a padronização de sementes em trigo, um lote apresenta sementes com comprimento, largura e espessura variada, pois em prática é separado por peso específico, proporcionando um lote com sementes de diferentes tamanhos, que pode apresentar qualidade fisiológica e desempenho diferente (PÁDUA et al., 2010), já comprovada na cultura da soja (PÁDUA et al., 2010, BARBOSA et al., 2010), milho (VAZQUEZ et al., 2012). Neste cenário, para a cultura do trigo são poucos os trabalhos que revelam a influência nos caracteres agronômicos relacionados ao crescimento, características primordiais que influenciam na

produtividade, acamamento e nas práticas de colheita mecanizada (CARVALHO et al., 2016).

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do tamanho de sementes nos caracteres agrônômicos relacionados ao crescimento de plantas de trigo.

Material e Métodos

Para a realização dos experimentos as sementes foram coletadas em campos de produção do Norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Tabela 1). Em Laboratório, no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, foi realizada a padronização das sementes por meio de um conjunto de peneiras de furos oblongos que separou por espessura >3,00 mm (semente retidas na peneira 3,0 mm), 2,5 a 2,99 mm (semente retidas na peneira de 2,5mm que passou pela peneira 3,0 mm), 2,0 a 2,49 mm (semente que passou pela peneira 2,5mm e ficou retida na peneira 2,0mm), e < 2,0 mm (sementes que passaram pela peneira 2,0 mm).

Posteriormente, o experimento foi colocado a campo no município de Tenente Portela – RS, no ano de 2016, sob latitude 27°23'31.04"S, longitude 53°46'50.71"O e altitude de 420 m. O clima é caracterizado como subtropical úmido do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen com precipitação média anual de 2085 mm (SOTÉRIO et al., 2005), o solo é classificado como Latossolo vermelho alumino férrico típico (STRECK, 2008).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, organizado em esquema fatorial, sendo três cultivares de trigo (Quartzo, Ametista e TBIO Sinuelo) x seis lotes de sementes (A, B, C, D, E e F) x cinco orifícios da peneira (I: amostra padrão, sem a padronização, que é a utilizada por agricultores (AO), II: sementes > 3,00mm, III: sementes 2,5 a 2,99 mm, IV: sementes entre 2,0 a 2,49mm e V:< 2,0mm), sendo os tratamentos dispostos em três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por cinco linhas de semeadura espaçadas por 0,17 metros e dois metros de comprimento, com área útil 0,51 m² provenientes das duas linhas centrais.

A semeadura foi realizada manualmente em sistema direto com população de 330 mil sementes viáveis por hectare, adubação de base e cobertura de acordo com

os resultados da análise prévia do solo (CQFS-RS/SC 2004). O controle de doenças, plantas daninhas e insetos-praga foram realizados de maneira preventiva e as avaliações a partir de dez plantas amostradas aleatoriamente na área útil da unidade experimental, sendo estes:

Número de afilhos férteis (**NAF**): aferido pela contagem do número de afilhos férteis por planta. Os resultados foram expressos em unidades.

Altura de inserção da espiga da planta principal (**AIEPP**): correspondeu à medida da distância entre o nível do solo e a inserção da espiga. Os resultados foram apresentados em centímetros.

Altura da planta principal (**AP**): determinada pela planta que sobressaia as demais, mensurada pela distância entre o nível do solo até o ápice da última espiguetas. Os resultados foram exibidos em centímetros.

Altura de inserção da espiga do afilho principal (**AIEAP**): determinada pelo afilho mais próximo da planta principal sendo este superior aos demais. Para isso, mensurou-se a distância entre o nível do solo até a inserção da espiga do afilho. Os resultados foram apresentados em centímetros.

Altura do afilho principal (**AAP**): definido como o afilho mais próximo da planta considerada principal, mensurando da distância entre o nível do solo até o ápice da última espiguetas. Os resultados foram exibidos em centímetros.

Altura de inserção da espiga do afilho secundário (**AIEAS**): para isso identificou-se o afilho mais próximo ao afilho principal e determinou-se a distância entre o nível do solo até a inserção da espiga. Os resultados foram apresentados em centímetros.

Altura do afilho secundário (**AAS**): considerado o afilho mais próximo ao afilho principal e aferiu-se a distância entre o nível do solo até o ápice da última espiguetas. Os resultados foram exibidos em centímetros.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade para verificar as pressuposições do modelo estatístico (RAMALHO et al., 2012). Posteriormente, testou-se a interação entre cultivares de trigo x lotes de sementes x tamanho das sementes a 5% de probabilidade, ao identificar significância às interações foram desmembrados aos efeitos simples.

Resultados e discussão

Análise de variância revelou significância para a interação entre cultivares de trigo x lotes de sementes x tamanho das sementes a 5% de probabilidade para os caracteres número de afilhos férteis (NAF), altura de inserção da espiga da planta principal (AIEPP), altura da planta principal (APP), altura de inserção da espiga do afilho principal (AIEAP), altura do afilho principal (AAP), altura de inserção da espiga do afilho secundário (AIEAS) e altura do afilho secundário (AAS).

O número de afilhos férteis (NAF), para a média dos lotes avaliados, o tamanho de peneira não apresentou diferença nas cultivares Ametista e TBIO Sinuelo, no entanto, as plantas da cultivar Quartzo oriundas de sementes retidas na peneira IV (2,0 a 2,49 mm) obtiveram maior número de afilhos férteis (Tabela 1). Entre cultivares, a Ametista apresentou-se superior ou igual as demais cultivares testada em todos os tamanhos de peneira.

A emissão de afilhos férteis no trigo se relaciona com os componentes do rendimento e a produtividade, sendo estes, influenciados pela densidade de plantas e as características intrínsecas da cultivar utilizada (VALÉRIO et al., 2008; CARVALHO et al., 2017).

Entre lotes, a TBIO Sinuelo não demonstrou diferença no número de afilhos férteis (NAF). Para a cultivar Ametista os lotes E e F, e para a Quartzo, o lote B incrementaram o número afilhos férteis. Entre cultivares, o número de afilhos férteis foi superior para a cultivar Quartzo nas sementes do lote B, e para a cultivar Ametista do lote E.

Na interação tamanho de sementes e lotes, os lotes A, C e D não apresentaram diferença no número de afilhos férteis (NAF) entre os tamanhos de peneira utilizados para a padronização, porém, o lote B foi superior através das sementes da peneira IV (2,0 a 2,49mm), assim, como o lote E a peneira II (>3,0mm), lote F peneiras II (>3,0mm) e III (2,5 a 2,99mm), evidenciando a presença de variabilidade quanto ao tamanho das sementes nos lotes amostrado. Entre lotes, o número de afilhos férteis (NAF) as sementes retidas na peneira V (<2,0mm) não variaram entre os lotes avaliados, porém, a amostra original (AO) proporcionou a redução no número de afilhos férteis em 50% dos lotes, peneira II (>3,0mm) 66%, peneira III (2,5 a 2,99 mm) 16% e peneira IV (2,0 a 2,49mm) 86% dos lotes testados (Tabela 1).

Tabela 1: Médias para interação cultivares x tamanhos de sementes, cultivares x lotes, e tamanhos de peneiras x lotes para variável número de afilhos férteis (NAF).

TP**	Número de Afilhos férteis											
	Ametista		Quartzo		TBIO-Sinuêlo							
I (AO)***	2,02	aA	2,11	bA	1,78	aA						
II (>3,0 mm)	2,33	aA	1,87	bA	2,09	aA						
III (2,5 a 2,99mm)	2,33	aA	1,79	bB	2,11	aAB						
IV (2,0 a 2,49mm)	2,30	aA	2,69	aA	1,73	aB						
V (< 2,0 mm)	2,29	aA	1,83	bAB	1,69	aB						
Lote	Ametista		Quartzo		TBIO-Sinuêlo							
A	1,88	bA	1,81	bA	1,57	aA						
B	1,96	bB	2,68	aA	1,65	aB						
C	2,28	abA	1,82	bA	2,09	aA						
D	2,34	abA	1,82	bA	2,00	aA						
E	2,62	aA	2,32	abAB	1,94	aB						
F	2,43	aA	1,90	bA	2,04	aA						
TP**	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F						
I (AO)***	1,64	aB	1,63	bB	2,20	aAB	2,29	aAB	2,47	abA	1,60	bB
II (>3,0 mm)	1,58	aB	2,03	bB	1,95	aB	1,78	aB	2,88	aA	2,35	aA
III (2,5 a 2,99mm)	1,65	aB	1,75	bAB	2,17	aAB	2,11	aAB	2,38	abA	2,38	aA
IV (2,0 a 2,49mm)	2,08	aB	3,31	aA	1,79	aB	2,20	aB	1,93	bB	2,14	abB
V (< 2,0 mm)	1,81	aA	1,78	bA	2,22	aA	1,88	aA	1,77	bA	2,15	abA
CV (%)	36,9											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira e suas respectivas sementes retidas.

A altura de inserção da espiga da planta principal (AIEPP) apresentou variabilidade para as cultivares (Tabela 2). Para a cultivar Ametista, plantas originadas da amostra original (AO) obteve altura de inserção da espiga da planta principal inferior para os lotes B e D, assim como, plantas originadas de sementes retidas na peneira IV (2,0 a 2,49 mm) dos lotes D e F, e peneira V (< 2,00 mm) do lote D. Para a cultivar Quartzo, as sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) apresentaram inferioridade no lote A e F, assim como, a peneira V (< 2,00 mm) dos lotes, B, C, D, E e F. Na cultivar Sinuêlo, a amostra original (AO) apresentou menor altura de inserção de espiga da planta principal no lote D, assim como, a peneira II (> 3,0 mm) dos lotes C e E, peneira IV (2,0 a 2,49 mm) do lote B, e peneira V (< 2,00 mm) do lote E.

Plantas com menor altura formam menor área foliar e crescimento (COLLARES et al., 2008), no entanto, podem apresentar tolerância ao acamamento (ESPINDULA

et al., 2010) que está relacionado com a translocação dos fotoassimilados e peso de grãos, consequentemente a produtividade de grãos (SILVA et al., 2006).

Entre lotes, ocorreu diferença entre os tamanhos e cultivares utilizadas. Para a cultivar Ametista as sementes retidas na peneira II ($> 3,0$ mm) e III (2,5 a 2,99 mm) foram inferior em 16% dos lotes avaliados, assim como, a peneira IV (2,0 a 2,49 mm) em 50% dos lotes, e peneira V ($< 2,00$ mm) em 33% dos lotes. Para a Quartzo a não padronização das sementes conforme amostra original (AO) resultou em menor altura de inserção de espiga em 16% dos lotes avaliados, assim como, as sementes retidas na peneira IV (2,0 a 2,49 mm) em 33% dos lotes. Para a cultivar TBIO Sinuelo a amostra original (AO), as sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) assim como, na peneira II ($> 3,0$ mm), e V ($< 2,0$ mm) em 16% dos lotes avaliados. Portanto, para estas cultivares há variação de quanto a peneira utilizada para a padronização, em função da amostragem do lote e ambiente de produção das sementes. Os caracteres morfológicos do trigo são afetados pela época de semeadura, ambiente de cultivo e características genéticas (CARVALHO et al., 2016), compactação do solo (COLLARES et al., 2008), adubação nitrogenada (ESPINDULA et al., 2010), competição entre plantas (FERREIRA et al., 2008) e déficit hídrico (SANTOS et al., 2012).

A altura da planta principal (APP) diferiu entre lotes e tamanho de sementes, enquanto, nas plantas originadas da cultivar Ametista, as peneiras utilizadas para a padronização da semente não influenciaram no desempenho dos lotes A, C e E (Tabela 2). No entanto, as sementes não padronizadas obtidas - amostra original (AO) do lote B, peneira III (2,5 a 2,99 mm) do lote D, e IV (2,0 a 2,49 mm) do lote F resultaram em plantas de menor estatura (APP). Para a cultivar Quartzo o tamanho de sementes não influenciou a altura da planta principal (APP) do lote F, porém para o lote A as sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm), lote C peneira IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($> 2,0$ mm), e peneira V ($> 2,0$ mm) dos lotes B, D e E apresentaram redução na estatura das plantas produzidas. Em relação a cultivar TBIO Sinuelo os lotes A, D e E não revelaram diferença na altura da planta principal para a padronização de semente, no entanto, as sementes retidas na peneira II ($> 3,0$ mm) apresentaram menor altura da planta principal nos lotes C e E, assim como, a peneira IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($> 2,0$ mm) do lote B (Tabela 2).

Tabela 2: Médias para interação cultivares x tamanhos de sementes x lotes, para variável Altura de Inserção de Espiga da Planta Principal (AIEPP), e Altura da Planta Principal (APP).

Altura de Inserção de Espiga da Planta Principal (cm)												
Ametista												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	89,90	aAα	86,06	bAβ	90,53	aAβ	88,00	bAβ	91,63	aAα	91,36	aAα
II (>3,0 mm)	87,90	aBα	92,11	aAα	89,96	aABα	93,07	aAα	90,96	aABα	90,43	aABα
III (2,5 a 2,99mm)	90,83	aABα	92,60	aABα	86,87	aCβ	89,26	abBCα	94,43	aAα	90,60	aABCα
IV (2,0 a 2,49mm)	89,03	aABβ	89,60	abABα	88,76	aBα	88,03	bBα	92,80	aAα	86,23	bBαβ
V (< 2,0 mm)	87,38	aBβ	88,71	abABα	88,23	aBα	88,73	bABα	90,83	aABα	91,45	aAα
Quartzo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	92,56	aABα	92,05	aABα	95,60	aAα	94,70	aBα	91,13	aBCαβ	87,58	bCα
II (>3,0 mm)	91,70	aAα	90,11	abAα	92,48	abAα	93,83	abAα	92,20	aAα	91,86	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	87,52	bAα	88,98	abAα	91,03	bAα	90,13	bcAα	91,43	aAαβ	87,53	bAα
IV (2,0 a 2,49mm)	93,73	aAα	91,96	aABα	89,26	bcBα	89,16	cdBα	91,31	aABα	89,86	abABα
V (< 2,0 mm)	95,31	aAα	87,35	bBα	87,32	cBα	85,93	dBα	86,23	bBβ	87,46	bBβ
TBIO Sinuelo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	85,86	aABβ	87,98	aAβ	87,36	abAβ	83,31	bBΓ	87,66	aAβ	83,28	aBβ
II (>3,0 mm)	89,63	aAα	87,30	abABβ	84,84	bBCβ	86,96	abABCβ	81,48	bDβ	83,26	aCDβ
III (2,5 a 2,99mm)	88,10	aABα	89,90	aAα	89,73	aAαβ	84,90	abBβ	88,20	aABβ	84,63	aBβ
IV (2,0 a 2,49mm)	87,83	aAβ	83,33	cBβ	87,00	abABα	87,10	abABα	86,27	aAβ	85,83	aBβ
V (< 2,0 mm)	88,86	aAβ	83,41	bcBCβ	86,80	abABα	87,63	aAα	82,20	bCΓ	86,88	aABβ
CV (%)	8,72											
Altura da Planta Principal (cm)												
Ametista												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	97,11	aAα	93,10	bAα	97,93	aAαβ	94,53	abAβ	100,3	aAα	98,50	aAα
II (>3,0 mm)	95,16	aAα	96,32	abAα	97,36	aAα	99,46	aAα	99,53	aAα	99,53	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	94,66	aBα	100,08	aAα	93,66	aBα	93,03	bBαβ	102,26	aAα	98,06	aABα
IV (2,0 a 2,49mm)	96,43	aABβ	96,83	abABα	96,39	aABα	95,55	abABα	99,86	aAα	93,00	bBα
V (< 2,0 mm)	94,75	aAβ	96,64	abAα	95,73	aAα	93,36	abAα	98,36	aAα	96,42	abAα
Quartzo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	98,73	abAα	96,53	abAα	101,95	aAα	101,90	aAα	99,33	aAαβ	94,50	aAαβ
II (>3,0 mm)	98,43	abAα	96,36	abAα	98,68	abAα	100,48	abAα	98,60	abAα	99,03	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	95,42	bAα	95,67	abAα	97,76	abAα	97,66	abAα	99,06	aAαβ	95,16	aAαβ
IV (2,0 a 2,49mm)	103,53	aAα	99,76	aABα	96,36	bBα	96,73	bBα	98,74	aABαβ	97,53	aBα
V (< 2,0 mm)	102,82	aAα	94,04	bBCαβ	95,01	bBCα	90,23	cCα	93,53	bBCαβ	95,86	aBα
TBIO Sinuelo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	93,06	aAα	95,91	aAα	94,36	abAβ	90,82	aABβ	94,93	aAβ	89,87	aBβ
II (>3,0 mm)	97,46	aAα	94,50	abAα	91,54	baBβ	93,15	aAβ	82,22	cBβ	95,03	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	97,16	aAα	97,36	aAα	97,3	aAα	92,16	aBβ	94,73	aABβ	92,16	aBβ
IV (2,0 a 2,49mm)	95,08	aAβ	90,43	bAβ	94,36	abAα	94,40	aAα	93,72	abAβ	93,3	aAα
V (< 2,0 mm)	95,75	aAβ	90,25	bBβ	94,28	abABα	94,13	aABα	89,24	bBβ	94,22	aABα
CV (%)	10,56											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira e suas respectivas sementes retidas.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Entre lotes da cultivar Ametista, as plantas oriundas de sementes da amostra original (AO), quando sementes retidas nas peneiras II (> 3,0 mm) e V (> 2,0 mm) não afetaram a altura da planta principal (APP), porém, o a espessura de orifício de peneira III (2,5 a 2,99 mm) influenciou negativamente neste caráter em 50% dos lotes, assim como, a espessura de orifício da peneira de tamanho IV (2,0 a 2,49mm) afetou 16% dos lotes avaliados. Para a cultivar Quartzo, as sementes provenientes da amostra original (AO), as sementes retidas na peneira II (> 3,0 mm) e III (2,5 a 2,99 mm) não

diferem na APP. As sementes retidas das peneiras IV (2,0 a 2,49mm) e V (>2,0mm) afetaram negativamente este caráter em 66 % e 16% dos lotes avaliados. Em relação a cultivar TBIO Sinuelo, os lotes A, D e E não apresentaram diferença para as diferentes peneiras, no entanto, plantas da amostra original (AO) e as sementes retidas na peneira II (>3,0mm) influenciaram negativamente a altura da planta principal (APP) em 16% dos lotes avaliados, bem como, as sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) e V (< 2,0 mm) reduziram a altura da planta principal em 33% dos lotes.

Plantas com menor altura podem apresentar menor acamamento e contribuíram para aumentar o comprimento, número de espiguetas, peso da espiga e número de grão por espiga (SILVA et al., 2006), no entanto, estas plantas podem resultar em efeitos negativos (HARWIG et al., 2006), bem como, a massa de sementes (ESPINDULA et al., 2010).

De forma geral, entre cultivar, há superioridade da cultivar Quartzo na altura de inserção de espiga da planta principal (Tabela 2), assim como, as cultivares Ametista e Quartzo na altura de inserção de espiga do afilho principal (AIEAP), e altura do afilho principal (AAS) (Tabela 3). A altura de inserção da espiga do afilho principal (AIEPP) determinou que as plantas da cultivar Ametista dos lotes C e D não demonstraram influência do tamanho de sementes, no entanto, as sementes retidas na peneiras II (> 3,0 mm) do lote A, amostra original do lote B, peneira IV (2,0 a 2,49 mm) e V (< 2,0 mm) do lote E, amostra original (AO) e peneira IV (2,0 a 2,49 mm) do lote F apresentaram menor altura de inserção da espiga do afilho principal (AIEAP). Sementes maiores emergem mais rapidamente e incrementam a altura da planta (CHASTAIN et al., 1994). Entre lotes, as plantas originadas, originadas das sementes da amostra original (AO) influenciaram negativamente na altura de inserção de espiga do afilho principal (AIEAP) em 33% dos lotes, bem como, as sementes retidas nas peneiras II (> 3,00 mm), III (2,5 a 2,99mm), IV (2,0 a 2,49) e V (< 2,0 mm) para 16% dos lotes avaliados.

Para a cultivar Quartzo a padronização não diferiu no lote E, porém, as plantas formadas a partir das sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) do lote A, peneira V (< 2,0 mm) dos lotes B e C, peneira II (>3,0mm) e V (<2,0mm) lote D, amostra original (AO) do lote F apresentaram menor altura de inserção de espiga do afilho principal (AIEAP). Entre lotes, as sementes provenientes das peneiras II (>3,0mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) não diferiram, porém, amostra original (AO) e peneira

III (2,5 a 2,99mm) 16% dos lotes, bem como, a peneira V (< 2,0 mm) em 66% dos lotes apresentaram plantas com menor altura de inserção de espiga do afilho principal (AIEAP).

É possível realçar a qualidade de um lote de sementes através da padronização, pois, a variação do tamanho de sementes em um lote influencia no crescimento e uniformidade das plântulas (SAINIO et al., 2011), pois, sementes que não passaram pelo processo de padronização apresentam características físicas como forma e densidade diferente (ORMOND et al., 2013) e podem apresentar desempenho diferente a campo.

Para a cultivar TBIO Sinuelo, a padronização não teve influência no lote C em relação à altura de inserção de espiga do afilho principal (AIEAP). Para as plantas provenientes das sementes da peneira IV (2,0 a 2,49) do lote A, amostra original (AO) sem a padronização, peneira III (2,5 a 2,99), IV (2,0 a 2,49) e peneira V (< 2,0 mm) do lote B, amostra original (AO) dos lotes D e F e as plantas originadas da peneira V (< 2,0 mm) do lote E, evidenciaram inferioridade. Entre lotes, as plantas provenientes da peneira II (> 3,00 m) não diferiram, porém, amostra original (AO), peneiras III (2,5 a 2,99mm), e V (< 2,0mm) influenciam negativamente em 33% dos lotes, e as plantas provenientes da peneira IV (2,0 a 2,49) em 50% dos lotes avaliados.

A altura de inserção de espiga do afilho principal (AIEAP) (Tabela 3) variou entre lotes e cultivar, com a tendência de que sementes maiores proporcionam plantas mais altas, com maior altura de inserção de espiga (SAINIO et al., 2011), evidenciando a variabilidade entre os lotes avaliados e a necessidade da utilização de peneiras para a padronização de semente de trigo para obtenção de lotes que originam plantas com desempenho a campo uniforme, e proporciona melhor manejo fitossanitário e a mesmas condições para a competição entre plantas.

Tabela 3: Médias para interação cultivares x tamanhos de sementes x lotes, para variável Altura de Inserção de Espiga do Afilho Principal (AIEAP), e Altura do Afilho Principal (AAP).

Altura de Inserção de Espiga do Afilho Principal (cm)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	78,73	aAα	65,36	bBα	71,50	aABα	74,90	aABαβ	81,13	abAα	63,66	bBα
II (>3,0 mm)	61,60	bBα	80,28	aAα	80,43	aAα	75,52	aABα	83,73	abAα	76,00	abABα
III (2,5 a 2,99mm)	78,60	aABα	82,63	aABα	73,33	aBα	74,30	aABα	88,50	aAα	78,03	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	73,53	abABαβ	82,63	aAα	68,30	aABα	74,30	aABα	73,20	bABαβ	64,30	bBβ
V (< 2,0 mm)	69,30	abBβ	73,53	abABα	80,00	aABα	81,80	aABα	72,36	bABα	86,28	aAα
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	72,93	bBCα	71,71	abBCα	83,9	aABα	88,33	aAα	83,33	aABα	60,15	bCα
II (>3,0 mm)	74,23	bAα	78,66	abAα	72,99	abAα	70,54	bAα	80,73	aAα	79,6	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	49,87	cBβ	73,19	abAαβ	79,26	abAα	77,06	abAα	76,46	aAαβ	75,26	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	84,33	abAα	83,7	aAα	78,3	abAα	75,8	abAα	82,99	aAα	78,1	aAα
V (< 2,0 mm)	89,99	aAα	65,67	bBα	67,01	bBα	66,06	bBβ	68,96	aBα	78,1	aABαβ
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	66,01	abBCα	60,64	bCα	75,8	aABα	64,3	bBCβ	82,63	aAα	59,17	bCα
II (>3,0 mm)	70,43	abAα	79,00	aAα	77,71	aAα	76,18	abAα	74,69	abAα	81,03	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	79,70	aAα	63,53	bBβ	75,73	aABα	76,43	abABα	68,56	abcABβ	73,66	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	63,59	bBβ	61,83	bBβ	64,06	aBα	80,60	aAα	67,92	bcABβ	71,13	abABαβ
V (< 2,0 mm)	72,48	abABβ	62,54	bBα	77,9	aAα	73,06	abABαβ	59,63	cBα	68,46	abABβ
CV (%)	10,56											
Altura do Afilho Principal (cm)												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	85,15	aAα	70,90	bABα	76,96	aABα	80,73	aABαβ	84,56	abAα	68,73	bBα
II (>3,0 mm)	66,30	bBα	86,59	abAα	87,23	aAα	81,81	aABα	90,50	abAα	82,0	abABα
III (2,5 a 2,99mm)	84,26	aABα	88,80	aABα	79,66	aBα	81,03	aABα	95,93	aAα	84,23	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	78,35	abABαβ	89,80	aAα	74,08	aABα	80,90	aABα	78,96	Babαβ	71,60	bBα
V (< 2,0 mm)	75,15	abBβ	78,74	abABα	86,55	aABα	85,53	aABα	77,53	bABα	92,81	aAα
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	79,30	bABCα	78,03	abBCα	90,85	aABα	94,86	aAα	90,83	aABα	65,24	bCα
II (>3,0 mm)	80,53	bAα	85,6	abAα	78,70	abAα	76,1	bAα	87,23	abAα	84,93	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	53,22	cBβ	78,68	abAαβ	85,16	abAα	83,2	abAα	83,50	abAαβ	81,86	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	90,90	abAα	89,86	aAα	83,70	abAα	82,0	abAα	87,39	abAα	85,26	aAα
V (< 2,0 mm)	96,9	aAα	70,72	bBα	73,74	bBα	74,4	bBα	74,10	bBα	85,66	aABαβ
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	70,74	abBCα	66,10	bCα	82,36	abABα	67,77	bBCβ	89,71	aAα	64,04	bCα
II (>3,0 mm)	76,23	abAα	86,16	aAα	84,63	aAα	81,98	abAα	78,61	abAα	87,60	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	85,40	aAα	68,60	bBβ	81,73	abABα	83,36	abABα	74,33	abABβ	79,16	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	68,88	bBβ	67,16	bBβ	68,80	bBα	88,30	aAα	70,21	bBβ	79,93	abABα
V (< 2,0 mm)	78,08	abABβ	67,85	bBα	86,46	aAα	79,0	abABα	64,48	bBα	74,46	abABβ
CV (%)	10,56											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira e suas respectivas sementes retidas.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Em relação a altura do afilho principal (AAP) (Tabela 3) para a cultivar Ametista, observa-se que os lotes C e D não tiveram influência da padronização de sementes, porém, as plantas originadas das sementes retidas na peneira II ($> 3,0$ mm) do lote A, amostra original (AO) do lote B, e sementes retidas na peneira V ($< 2,0$ mm) do lote C, amostra original (AO) e peneira IV (2,0 a 2,49mm) do lote F apresentaram menor altura da planta do afilho principal. Entre lotes, as sementes provenientes das peneiras II ($> 3,0$ mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) não diferem, no entanto, a amostra original (AO) e as plantas provenientes das sementes da peneira III (2,5 a 2,99 mm) afetam negativamente a altura da planta principal em 16% dos lotes, e peneira V ($< 2,0$ mm) 66% dos lotes.

Para a cultivar Quartzo, em plantas oriundas do lote E a altura do afilho principal não diferiu entre os tamanhos de sementes, porém, as plantas originadas das sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) do lote A, peneira V ($< 2,00$ mm) dos lotes B, C e D, e amostra original (AO) do lote F obtiveram menor altura do afilho principal (AAP). Entre lotes, a amostra original (AO) afetou negativamente 50% dos lotes, assim como, na peneira III (2,5 a 2,99mm) e V ($< 2,0$ mm) em 16% dos lotes.

Na cultivar TBIO Sinuelo para a altura do afilho principal (AAP), as plantas provenientes das sementes da peneira IV (2,0 a 2,49mm) do lote A, amostra original (AO), sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99mm), IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) do lote B, assim como, as plantas oriundas da peneira IV (2,0 a 2,49mm) do lote C, amostra original (AO) dos lotes D e F, e as sementes retidas na peneiras IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) do lote E apresentaram menor altura de planta do afilho principal. Entre lotes, verifica-se que as sementes oriundas da peneira II ($> 3,00$ mm) não diferem, porém, a amostra original (AO) e as plantas oriundas de sementes da peneira V ($< 2,0$ mm) afetaram 33% dos lotes, bem como, as sementes da peneira III em 16% e da peneira IV (2,0 a 2,49 mm) influenciaram negativamente 66% dos lotes. Foi observado que sementes maiores resultam em maior altura do afilho principal, possivelmente por apresentarem maior reserva de assimilados (SAINIO et al., 2011), proporcionados plantas com menor massa de panícula, massa de grãos por panícula (HARWIG et al., 2006).

A altura de inserção de espiga do afilho secundário (AIEAS) (Tabela 4), para a Ametista a padronização de semente não teve influência nos lotes A, C, D e F, porém, no lote B a amostra original (AO), e as plantas oriundas das sementes retidas na

peneira V ($< 2,0$ mm) do lote E apresentaram inferior. Sementes menores de trigo e cevada tendem a possuir menor germinação causada pela menor disponibilidade de reservas, resultando em plântulas menores (SAINIO et al., 2011), consequentemente produzir plantas menores (CHASTAIN et al., 1994).

Na cultivar Quartzo, para a altura de inserção de espiga do afilho secundário observa-se que para o lote E não houve diferença entre as plantas oriundas da padronização das sementes. No lote A, a amostra original (AO) sem a padronização, assim como, as plantas provenientes das sementes retidas na peneira II ($> 3,0$ mm) e III (2,5 a 2,99 mm) obtiveram menor altura de inserção de espiga do afilho secundário, bem como, as plantas oriundas da peneira III (2,5 a 2,99 mm) do lote B, peneira II ($> 3,0$ mm) e III (2,5 a 2,99 mm) do lote C, assim como, as da peneira II ($> 3,0$ mm), IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) do lote D, amostra original (AO) do lote F. Entre os lotes, observa-se que as plantas provenientes e sementes da peneira III (2,5 a 2,99 mm) não diferem, porém, a amostra original (AO) não padronizada, peneira III (2,5 a 2,99 mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) afetaram negativamente altura de inserção de espiga do afilho secundário em 16% dos lotes, bem como, das sementes retidas na peneira V ($< 2,0$ mm) em 66% dos lotes. Fica evidente a importância do lote sobre o desempenho das plantas a campo onde a origem dos lotes contribui na viabilidade das sementes (SAINIO et al., 2011), assim, a utilização de peneiras para a padronização proporciona retirar sementes de trigo indesejáveis de um lote, e proporcionar a campo a uniformidade das plantas para que todas tenham a mesma capacidade competitiva e melhore o manejo fitossanitário.

A cultivar TBIO Sinuelo a altura de inserção de espiga do afilho secundário (AIEAS) (Tabela 4) nos lotes A, B, D não teve influência da padronização de sementes, porém, no lote C as plantas provenientes da peneira IV (2,0 a 2,49 mm) foram inferior aos demais peneiras, bem como, as plantas oriundas das peneiras III (2,5 a 2,99 mm), IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) do lote E, amostra original (AO) e peneira V ($< 2,0$ mm) do lote F. Entre lotes, as sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) proporcionaram plantas com altura de inserção do afilho secundário semelhante em todos os lotes, no entanto, a amostra original 16% dos lotes apresentaram altura inferior, assim como, as sementes retidas na peneiras II ($> 3,0$ mm) com 33%, peneira IV (2,0 a 2,49 mm) 50%, peneira V ($< 2,0$ mm) 83% dos lotes. Entre os cultivares,

quando ocorreu diferença significativa, observa-se a superioridade dos cultivares Quartzo e Ametista.

Tabela 4: Médias para interação cultivares x tamanhos de sementes x lotes, para variável Altura de Inserção de Espiga do Afilho Secundário (AIEAS) e Altura do Afilho Secundário (AAS).

Altura de Inserção de Espiga do Afilho Secundário (cm)												
Ametista												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	38,70	aABα	33,16	bBβ	52,73	aABα	59,03	aAαβ	56,33	abAα	44,53	aABα
II (>3,0 mm)	30,90	aBα	51,99	abAα	59,3	aAα	58,37	aAα	69,03	aAα	58,86	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	46,97	aAα	61,00	aAα	48,13	aAα	56,43	aAα	67,36	abAα	56,26	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	47,43	aAα	63,33	aAα	52,85	aAα	48,99	aAαβ	51,56	abAαβ	51,3	aAα
V (< 2,0 mm)	51,10	aAαβ	55,06	aAα	63,16	aAα	58,8	aAα	48,1	bAα	64,06	aAα
Quartzo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	42,53	bBCα	58,83	aABα	65,53	aAα	66,06	aAα	51,96	aABα	29,79	bCα
II (>3,0 mm)	41,96	bAα	56,83	abAα	43,89	bAα	41,92	bAα	55,52	aAα	49,86	abAα
III (2,5 a 2,99mm)	33,20	bBα	37,93	bABβ	41,65	bABα	49,16	abABα	57,13	aAαβ	42,90	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	52,16	abABα	53,76	abAαβ	60,68	abAα	32,70	bBβ	58,34	aAα	48,00	abABα
V (< 2,0 mm)	68,65	aAα	43,77	abBα	45,30	abBβ	37,20	bBβ	40,26	aBαβ	54,80	aABα
TBIO Sinuelo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	25,79	aCα	33,55	aBCβ	49,43	aABα	41,03	aBCβ	65,30	aAα	30,53	bBCα
II (>3,0 mm)	41,33	aBα	42,40	aBα	55,69	aABα	45,93	aABα	63,89	aAα	45,53	abABα
III (2,5 a 2,99mm)	45,73	aAα	38,73	aAβ	56,66	aAα	48,90	aAα	39,70	bAβ	55,63	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	45,89	aABα	35,63	aBβ	28,00	bBβ	59,73	aAα	31,27	bBβ	46,23	abABα
V (< 2,0 mm)	37,79	aBβ	37,90	aBα	62,86	aAα	39,84	aBαβ	25,16	bBβ	33,26	bBβ
CV (%)	83,17											
Altura do Afilho Secundário (cm)												
Ametista												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	41,53	aBα	35,90	bBβ	56,73	aABα	64,03	aAαβ	64,33	abAα	48,50	aABα
II (>3,0 mm)	33,10	aBα	55,86	abAα	64,23	aAα	63,62	aAα	75,56	aAα	63,50	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	50,69	aBα	65,73	aABα	52,06	aABα	61,26	aABα	73,56	abAα	60,70	aABα
IV (2,0 a 2,49mm)	51,50	aAα	68,13	aAα	56,21	aAα	53,09	aAαβ	56,13	abAαβ	55,60	aAα
V (< 2,0 mm)	55,12	aAαβ	60,15	aAα	68,71	aAα	63,76	aAα	52,03	bAα	69,56	aAα
Quartzo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	46,06	bBα	63,62	aAα	67,93	aAα	71,66	aAα	56,50	aAα	32,43	bBα
II (>3,0 mm)	45,53	bAα	61,93	abAα	47,05	aAα	45,28	bAα	60,41	aAα	54,13	abAα
III (2,5 a 2,99mm)	35,87	bBα	40,97	bABβ	48,18	aABα	53,40	abABα	61,93	aAαβ	46,36	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	46,30	abABα	55,66	abABαβ	62,57	aAα	35,10	bBβ	63,40	aAα	52,16	abABα
V (< 2,0 mm)	69,67	aAα	47,20	abBα	49,56	aABα	40,53	bBβ	43,56	aBαβ	59,76	aABα
TBIO Sinuelo												
TP**	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	27,86	aBα	36,31	aBβ	53,53	aAα	44,46	aBβ	69,75	aAα	33,09	bBα
II (>3,0 mm)	44,66	aBα	43,13	aBα	60,45	aABα	49,25	aABα	69,12	aAα	55,93	abABα
III (2,5 a 2,99mm)	49,80	aAα	41,76	aAβ	61,30	aAα	53,66	aAα	42,90	bAβ	60,13	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	49,90	aABα	38,69	aBβ	29,96	bBβ	65,16	aAα	34,22	bBβ	49,80	abABα
V (< 2,0 mm)	43,12	aBβ	41,07	aBα	68,34	aAα	43,25	aBαβ	27,33	bBβ	35,73	bBβ
CV (%)	83,28											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de semente entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira e suas respectivas sementes retidas.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Altura do afilho secundário (AAS) (Tabela 4), para a cultivar Ametista os lotes A, C, D, e F não diferem entre a padronização das sementes, no entanto, as plantas oriundas da amostra original (AO) do lote B, e as sementes retidas na peneira V ($< 2,0$ mm) do lote E apresentaram inferior. Entre lotes, as plantas provenientes das sementes retidas na peneiras IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) não diferiram, porém, a amostra original (AO) não padronizada afetou negativamente 33% dos lotes, possivelmente devido à diferença entre porcentagem das sementes em cada lote, bem como, as plantas originárias das sementes das peneiras II ($> 3,0$ mm) e III (2,5 a 2,99 mm) em 16% dos lotes, evidenciando a necessidade da realização do fracionamento de lotes de sementes de trigo, pois, a padronização pode influenciar de forma positiva a altura de inserção de espiga.

Para a cultivar Quartzo a padronização dos lotes C e E não afetaram a altura de planta do afilho secundário, porém, a amostra original (AO) não padronizada, e as plantas oriundas da peneira II ($> 3,0$ mm) e III (2,5 a 2,99 mm) do lote A obtiveram inferioridade, bem como, peneira III (2,5 a 2,99 mm) do lote B, peneira II ($> 3,0$ mm), IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) do lote D, e amostra original (AO) não padronizada do lote F. Entre os lotes, as plantas oriundas das sementes retidas na peneira II ($> 3,0$ mm) não difere entre os lotes, no entanto, as sementes da amostra original (AO) afetaram negativamente 33% dos lotes, assim como, as sementes retidas nas peneiras III (2,5 a 2,99 mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) em 16% dos lotes, e peneira V ($< 2,0$ mm) em 50 % dos lotes. Sementes pequenas tendem a aumentar a variação de altura de plântulas, bem como, a variação do tamanho de sementes dentro de um lote (SAINIO et al., 2011).

Na cultivar TBIO Sinuelo os lotes A, B, e D não diferiram entre os tamanhos de sementes, porém, nas sementes provenientes da peneira IV (2,0 a 2,49 mm) do lote C resultaram em menor altura de planta do afilho secundário, assim como, as plantas retidas nas peneiras III (2,5 a 2,99 mm), IV (2,0 a 2,49 mm), V ($< 2,0$ mm) do lote E, e amostra original (AO) e as semente retidas na peneira V ($< 2,0$ mm) do lote F. Entre os lotes avaliados, as plantas originadas a partir de sementes da peneira III (2,5 a 2,99 mm) não diferiram, porém, a amostra original (AO) e as sementes da peneira IV (2,0 a 2,49mm) influenciaram negativamente em 50% dos lotes, bem como, as sementes da peneira II ($> 3,0$ mm) em 33% dos lotes, e a peneira V em 83% dos lotes, as plantas apresentaram menor altura do afilho secundário.

De modo geral, ocorreu variação entre lotes e cultivares em resposta a padronização de sementes de trigo, onde a padronização permitiu identificar a variabilidade entre lotes e espessura de orifício da peneira, com a tendência de que as plantas oriundas da amostra original (AO) e sementes menores, apresentem menor desempenho a campo, assim como, sementes maiores, produzem maior número de afilhos férteis e altura da planta principal, de acordo com os caracteres avaliados.

3.4 Conclusão

O número de afilhos, a altura das plantas e a altura de inserção das espigas variam conforme a cultivar, lote e possuem relação ao tamanho de sementes.

Os caracteres avaliados são influenciados pelo tamanho da semente, com tendência de sementes menores resultarem em plantas de menor de inserção da espiga da planta principal, inferior altura da planta principal, da altura do afilho principal e altura de inserção da espiga do afilho secundário.

A padronização de sementes permite identificar que a peneira de orifício oblongo < 2,00 mm proporciona desempenho a campo inferior para os caracteres avaliados.

4 Capítulo III

Padronização das sementes e implicações no rendimento e produtividade do trigo

4.1 Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma gramínea da família Poaceae, ciclo anual, classificado como um cereal básico para a alimentação humana e animal, isto reflete no elevado consumo e na necessidade de produção. Expressa importância mundial, pois em 2017 produziram-se 740 milhões de toneladas de grãos (FAO, 2017). A nível nacional, foram obtidos 57 milhões de toneladas de grãos cultivados em 1,9 milhões de hectares. Deste montante a Região Sul foi responsável por 4,6 milhões de toneladas, sendo o Rio Grande do Sul o segundo maior produtor com 1,6 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2018).

O tamanho das sementes apresenta-se relacionado com às características genéticas de cada genótipo (MARTINS et al., 2016), no entanto, estes aspectos podem influenciar substancialmente o desenvolvimento inicial das plântulas, onde probabilisticamente sementes maiores proporcionam plantas com estatura e acúmulo de fitomassa superior (SANGOI et al., 2004), bem como, respostas positivas aos componentes do rendimento (GRIEVE e FRANCOIS, 1992), em contrapartida, estes efeitos podem influenciar na qualidade e variabilidade das sementes produzidas (FAVARATO et al., 2012).

As cultivares de trigo apresentam variabilidade pronunciável no que tange o comprimento, largura, espessura e a densidade volumétrica das sementes (GUILERME et al., 2014), isto poderá influenciar a qualidade fisiológica das sementes utilizadas e aquelas a serem produzidas (BATTISTI et al., 2011). Bredemeier et al. (2001), determinaram que o tamanho das sementes de trigo potencializa a taxa de emissão das folhas no colmo principal, mas há carência de informações pormenorizadas deste fenômeno em relação aos componentes do rendimento.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo determinar a influência do tamanho das sementes de trigo nos componentes do rendimento e na produtividade de grãos.

4.2 Material e métodos

O trabalho foi realizado no município de Tenente Portela – RS na safra 2016, em ambiente caracterizado de altitude de 420 metros, com Latitude 27°23'31.04"S e Longitude 53°46'50.71"O. O clima é subtropical úmido do tipo *Cfa* segundo Köppen (SOTÉRIO et al., 2005), e o solo é caracterizado como um Latossolo vermelho alumino férrico típico.

As sementes foram obtidas em campos de produção oriundas do Norte do Rio Grande do Sul, onde as cultivares foram selecionadas devido a sua adaptabilidade e estabilidade produtiva, sendo estas: Quartzo (trigo tipo pão, com grãos duros e ciclo médio), Ametista (trigo tipo pão/melhorador, com grãos duros, de cor vermelho-escuro e ciclo médio), TBIO Sinuelo (pertencente ao tipo pão, com grãos duros e ciclo médio a tardio), estas sementes foram submetidas a padronização utilizando um conjunto de peneiras.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, organizado em esquema fatorial, sendo três cultivares de trigo (Quartzo, Ametista e TBIO Sinuelo) x seis lotes de sementes (A, B, C, D, E e F) x cinco tamanhos de peneiras (I: amostra original sem a padronização (AO), II: sementes retidas na peneira > 3,00 mm, III: sementes de 2,5 a 2,99 mm, IV: sementes entre 2,0 a 2,49 mm e V: < 2,0 mm), sendo os tratamentos dispostos em três repetições. Utilizou-se adubação de base e cobertura de acordo com a análise do solo (CQFS-RS/SC, 2004). A semeadura foi realizada na segunda quinzena de julho de 2016, na densidade populacional de 330 sementes viáveis por metro quadrado. O controle de plantas daninhas, insetos-praga e doenças foram procedidos preventivamente. As unidades experimentais foram constituídas por cinco linhas de semeadura espaçadas por 0,17 metros e dois metros de comprimento, com área útil 0,51 m² provenientes das duas linhas centrais.

Os caracteres mensurados correspondem:

Número de espiguetas por espiga da planta principal (**NEEPP**): mensurado em 10 plantas aleatórias em cada parcela, obtidas da área útil e aferido e números.

Número de espiguetas por espiga dos afilhos primário (**NEEAP**): avaliado em 10 plantas ao acaso em cada parcela, adquiridas da área útil, medido em números.

Número de espiguetas por espiga do afilho secundário (**NEEAS**): mensurado em 10 plantas de cada parcela, obtidas da área útil e aferido e números.

Número de sementes da planta principal (**NSPP**): efetuado a contagem das sementes de cada planta principal de 10 plantas de cada parcela.

Número de sementes do afilho primário (**NSAP**): avaliado em 10 plantas de cada parcela, obtidas da área útil e aferido e números.

Número de sementes dos afilhos secundários (**NSAS**): mensurado em 10 plantas aleatórias em cada parcela, obtidas da área útil e aferido unidades.

Contribuição dos afilhos na produtividade (**CAP**): efetuado a pesagem de todos os afilhos obtidos das 10 plantas coletadas na área útil, aferido em gramas por planta.

Contribuição da planta principal na produtividade (**CPPP**): realizado a pesagem dos grãos da espiga da planta principal, adquiridos nas 10 plantas coletadas na área útil, aferido em gramas por planta.

Produtividade de grãos (**P**): efetuado a coleta das plantas da área útil de cada parcela e os resultados expressos em kg ha^{-1} .

Massa de mil sementes (**MMS**): coletada das sementes obtidas da área útil de cada parcela, aferidos em gramas, determinada pela massa de oito repetições com 100 sementes de cada unidade experimental (BRASIL, 2009).

Peso hectolítro (**PH**): adquiridos pelas sementes da área útil, com auxílio da balaça para peso hectolítro com capacidade de 250 ml, e com auxílio de uma balança digital, onde os transformados em g cm^{-3} .

Análise econômica (**AE**): obtida através da lucratividade por hectare ($\text{R\$ ha}^{-1}$) com base no preço mínimo do trigo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, onde verificou-se as pressuposições do modelo estatístico (RAMALHO et al., 2012). Posteriormente, testou-se a interação entre as cultivares de trigo x lotes de sementes x tamanho das sementes a 5% de probabilidade. Os caracteres que revelaram interação significativa foram desmembrados aos efeitos simples para cada fator conjuntamente.

4.3 Resultados e discussão

Análise de variância revelou significância para a interação entre as cultivares de trigo x lotes de semente x tamanho das sementes a 5% de probabilidade para o número de espiguetas por espiga do afilho primário (NEEAP), número de espiguetas por espiga do afilho secundário (NEEAS), número de sementes da planta principal (NSPP), número de sementes do afilho primário (NSAP), número de sementes do afilho secundário (NSAS), massa de mil sementes (MMS) e peso hectolitro (PH). Houve interação lotes de semente x tamanho das sementes referentes ao número de espiguetas por espiga da planta principal (NEEPP) e peso dos afilhos (PA). Também revelou efeito entre as cultivares de trigo x lotes de sementes para o número de espiguetas por espiga da planta principal (NEEPP) e peso dos afilhos (PA).

O número de espiguetas por espiga da planta principal (NEEPP) (Tabela 1), evidenciou ausência de diferenças entre os tamanhos de peneira nos lotes A, B e C, no entanto, as plantas oriundas da peneira II ($> 3,0$ mm) do lote D, peneira V ($< 2,0$ mm) dos lotes D e E, amostra original (AO), resultaram no decréscimo de espiguetas por espiga da planta principal. Perante os lotes a amostra original (AO) não padronizada não diferiu dos demais lotes, no entanto, as plantas oriundas da peneira II ($> 3,0$ mm), peneira III (2,5 a 2,99mm) e peneira IV (2,0 a 2,49 mm) reduziram o número de espiguetas da planta principal em 16% dos lotes testados. A variação atribuída ao número de espiguetas por espiga é dependente das características do genótipo e das condições em que o ambiente de cultivo revelava no momento da diferenciação ou duplo anel (PIRES et al., 2011), estes efeitos afetam diretamente o tamanho de grãos da espiga (VESOHOSKI et al., 2011) e a produtividade (MULLER et al., 2012).

Entre cultivares (Tabela 1), a cultivar Quartzo obteve o número de espiguetas por espiga da planta principal (NEEPP) igual ou superior as demais cultivares. A diferença entre cultivares está atribuída a variabilidade genética (VESOHOSKI et al., 2011) e condições impostas pelo ambiente (SANTOS et al., 2012; SZARESKI et al., 2017; SZARESKI et al., 2018).

Tabela 1: Médias para interação tamanho de peneira x lotes x cultivar para o número de espiguetas/espiga da planta principal.

TP**	Número de Espiguetas/Espiga da planta principal											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	15,46	aA	15,39	aA	15,74	aA	15,12	abA	15,65	abA	15,47	bA
II (>3,0 mm)	15,46	aB	15,94	aA	15,63	aA	14,91	bB	16,06	aA	16,14	aA
III (2,5 a 2,99mm)	14,94	aB	15,25	aAB	15,28	aAB	15,34	abAB	15,83	abA	15,85	abA
IV (2,0 a 2,49mm)	15,14	aB	15,96	aA	15,58	aAB	15,68	aA	15,63	abA	15,52	bA
V (< 2,0 mm)	15,56	aAB	15,37	aB	15,9	aAB	15,00	bB	15,18	bB	16,17	aA
Cultivar	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
Ametista	14,59	b	15,00	b	14,77	b	14,59	b	15,63	ab	15,45	b
Quartzo	15,52	ab	15,95	a	15,8	a	15,78	a	16,03	a	16,22	a
TBIO Sinuelo	15,83	a	15,8	a	16,31	a	15,25	c	15,35	b	15,81	a
CV (%)	14,30											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha entre lotes não difere estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

O número de espiguetas da espiga do afilho primário (NEEAP) (Tabela 2) revelou que a cultivar Ametista com sementes oriundas da amostra original (AO) foi menor nos lotes B, C e F, para a as plantas oriundas da peneira II (> 3,0 mm) nos lotes A e D, e peneira V (< 2,0 mm) do lote E.

Para a cultivar Quartzo, a amostra original (AO) apresentou menor número de espiguetas no lote F, assim como, as plantas da peneira II (> 3,0 mm) no lote D, peneira III (2,5 a 2,99 mm) no lote A, e peneira V (< 2,0 mm) dos lotes B e E. No TBIO Sinuelo a amostra original (AO) apresentou menor número de espiguetas no afilho primário no lote D e F, assim como, a peneira IV (2,0 a 2,49 mm) dos lotes C e E, e peneira V (< 2,0 mm) do lote E apresentaram inferior. De maneira geral, a não padronização representada pela amostra original (AO) e sementes de maior e menor tamanho apresentaram menor número de espiguetas por espiga do afilho primário. Afilhos férteis estão relacionados ao aumento da produção de sementes, principalmente quanto mais cedo for a formação da espiga, maior é o número de primórdios foliares que se acumulam no meristema apical que formaram espiguetas (MULLER et al., 2012).

Entre lotes (Tabela 2), para a cultivar Ametista, as plantas provenientes da amostra original (AO) apresentaram menor número de espiguetas por espiga do afilho primário (NEEAP) em 83% dos lotes, assim como, a peneira II (> 3,0 mm) 16%,

peneira III (2,5 a 2,99 mm) em 33%. Para a cultivar Quartzo, as peneiras II ($> 3,0$ mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) não diferiram, porém, a amostra original (AO) e peneira II ($> 3,0$ mm) foram inferiores em 16% dos lotes, assim como, a peneira em 33% dos lotes testados. Na TBIO Sinuelo a amostra original (AO) apresentou redução em 50% dos lotes avaliados, assim como, a peneira III (2,5 a 2,99 mm) e V ($< 2,0$ mm) em 16%, peneira IV (2,0 a 2,49 mm) 66%. Através destes resultados evidencia-se a importância da padronização de sementes de trigo, pois independente do lote avaliado, existe resposta diferencial entre sementes padronizadas nas peneiras de diferentes orifícios (MULLER et al., 2012).

Entre cultivares, quando ocorreu diferença significativa, a cultivar Quartzo obteve igual ou superior às demais em todas as peneiras utilizadas para a padronização e lotes avaliados (Tabela 2). Entre cultivares de trigo existe variabilidade, havendo tendência de plantas com menor número de afilhos produzirem maior número de espiguetas (MOTZO et al., 2004).

O número de espiguetas por espiga do afilho secundário (NEEAS) (Tabela 3) entre tamanhos de semente, para a cultivar Ametista a padronização não diferiu nos lotes A, C, e F, no entanto, a não padronização obtida pela amostra original (AO) do lote B foi inferior, assim como, as plantas provenientes das sementes retidas na peneira IV (2,0 a 2,49 mm) do lote E, e peneira V ($< 2,0$ mm) do lote E. Para a cultivar Quartzo os lotes B e E não diferiram, porém, a amostra original (AO), peneira II ($> 3,0$ mm) e III (2,5 a 2,99 mm) do lote A, peneiras II ($> 3,0$ mm), IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) do lote D, e amostra original (AO) do lote F apresentaram menor número de espiguetas.

Para o TBIO Sinuelo, o lote B não diferiu na padronização das sementes, no entanto, as plantas provenientes da não padronização obtida pela amostra original (AO) do lote A apresentaram inferior, assim como, as sementes retidas na peneira IV (2,0 a 2,49 mm) do lote C, amostra original (AO) e peneira V ($< 2,0$ mm) do lote C, peneira e III (2,5 a 2,99 mm), IV (2,0 a 2,49 mm) e V ($< 2,0$ mm) do lote E, assim como, a peneira V ($< 2,0$ mm) do lote F. A diferença da resposta ao número de espiguetas do afilho secundário pode estar atribuída pelo número de afilhos produzido por cada plantas, pois, cultivares de trigo com elevado potencial de afilhamento, tem capacidade de modificar e compensar a falta de um componente de rendimento,

dependendo da cultivar e ambiente, que são controlados pelo fitocromo e relações hormonais (VALÉRIO et al., 2009).

Tabela 2: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para a variável número de espiguetas do afilho primário.

Número de espiguetas do afilho primário												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	13,46	aBα	11,10	bBα	10,76	bBβ	12,93	abBαβ	17,20	aAα	10,83	bBα
II (>3,0 mm)	9,66	bCβ	13,60	abABα	13,93	aAα	11,85	bBCα	14,96	abAα	13,16	abABα
III (2,5 a 2,99mm)	12,45	abBα	13,76	abABα	12,46	abBα	15,63	aAα	14,90	abABα	13,63	abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	12,20	abAα	14,83	aAα	12,64	abAαβ	13,37	abAα	12,46	bcAαβ	13,03	abAα
V (< 2,0 mm)	12,55	abAβ	13,00	abAα	13,56	abAα	14,40	abAα	11,63	cAα	14,23	aAα
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	13,46	abABα	13,32	abABα	14,83	aAα	15,16	aAα	14,76	abAα	10,65	bBα
II (>3,0 mm)	12,36	bAαβ	14,60	aAα	12,75	aAα	11,70	bAα	14,31	abAα	14,03	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	9,09	cBβ	12,69	abAα	13,43	aAα	13,80	abAα	14,90	abAα	13,96	aAα
IV (2,0 a 2,49mm)	14,30	abAα	15,13	aAα	14,20	aAα	12,96	abAα	15,24	aAα	14,63	aAα
V (< 2,0 mm)	15,93	aAα	11,54	bCα	12,50	aBCα	12,86	abBCα	12,03	bCα	15,16	aABα
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	12,46	aABα	11,14	aBα	14,3	aAα	11,24	bBβ	14,31	aAα	10,60	bBα
II (>3,0 mm)	12,83	aAα	13,96	aAα	15,00	aAα	13,26	abAα	14,73	aAα	14,93	aAα
III (2,5 a 2,99mm)	14,95	aAα	11,80	aBα	13,86	abABα	14,70	aABα	12,00	abABα	13,20	aABα
IV (2,0 a 2,49mm)	12,12	aBα	11,90	aBβ	11,06	bBβ	15,73	aAα	11,24	bBβ	13,20	aABα
V (< 2,0 mm)	13,37	aAαβ	12,09	aABα	14,83	aAα	13,00	abABα	10,16	bBα	12,63	abABα
CV (%)	44,46											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de peneira entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Entre lotes (Tabela 3), para a cultivar Ametista, a peneira IV (2,0 a 2,49 mm) resultou em plantas com o mesmo número de espiguetas do afilho secundário (NEEAS) para todos os lotes. No entanto, a amostra original (AO) e a da peneira III (2,5 a 2,99 mm) apresentaram plantas com redução no número de espiguetas por espiga do afilho secundário em 33% dos lotes avaliados, assim como, a peneira II (> 3,0 mm) e a V (< 2,0 mm) em 16% dos lotes.

Para a cultivar Quartzo as plantas oriundas da peneira II (> 3,0 mm) apresentaram o mesmo número de espiguetas por espiga do afilho secundário em todos os lotes avaliados. No entanto, a amostra original (AO) apresentou foi inferior

em 33% dos lotes, assim como, a peneira III (2,5 a 2,99 mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) em 16% dos lotes, e a peneira V (< 2,0 mm) em 66% dos lotes avaliados.

Tabela 3: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para a variável número de espiguetas do afilho secundário.

Número de sementes por espiga do afilho secundário												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	6,26	aB α	5,63	bB β	8,50	aAB α	11,03	abA $\alpha\beta$	10,9	abA α	8,06	aAB α
II (>3,0 mm)	4,86	aB α	9,00	abA α	10,36	aA α	9,71	abA α	12,73	aA α	9,70	aA α
III (2,5 a 2,99mm)	7,90	aB α	10,30	aAB α	8,50	aB α	13,36	aA α	11,7	abAB α	9,73	aAB α
IV (2,0 a 2,49mm)	7,93	aA α	11,20	aA α	8,97	aA $\alpha\beta$	7,89	bA $\alpha\beta$	9,03	abA $\alpha\beta$	8,96	aA α
V (< 2,0 mm)	8,62	aAB $\alpha\beta$	10,14	aAB α	11,86	aA α	10,96	abAB α	7,93	bB α	11,19	aAB α
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	7,56	bBC α	10,45	aAB α	11,60	aA α	11,76	aA α	9,46	aAB α	5,36	bC α
II (>3,0 mm)	7,13	bA α	10,10	aA α	7,55	bA α	6,70	bA α	10,33	aA α	9,20	abA α
III (2,5 a 2,99mm)	5,81	bB α	7,06	aAB α	8,23	abAB α	8,56	abAB β	11,03	aA α	7,40	abAB α
IV (2,0 a 2,49mm)	8,80	abAB α	10,03	aA α	10,66	abA α	5,60	bB β	10,65	aA α	9,06	abAB α
V (< 2,0 mm)	12,46	aA α	7,64	aB α	8,21	abB α	7,53	bB $\alpha\beta$	7,70	aB α	10,73	aAB α
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	4,62	bC α	7,76	aBC $\alpha\beta$	9,30	aAB α	7,51	bBC β	11,73	aA α	5,79	abBC α
II (>3,0 mm)	7,83	abB α	7,63	aB α	10,28	aAB α	7,83	abB α	11,9	aA α	9,63	aAB α
III (2,5 a 2,99mm)	9,00	aA α	6,93	aA α	10,66	aA α	10,03	abA $\alpha\beta$	6,93	bA β	9,76	aA α
IV (2,0 a 2,49mm)	8,61	aAB α	7,33	aB α	4,90	bB β	11,66	aA α	6,65	bB β	7,65	abB α
V (< 2,0 mm)	7,28	abB β	7,09	aB α	11,66	aA α	6,71	bB β	5,16	bB α	5,66	bB β
CV (%)	87,38											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de peneira entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Para o TBIO Sinuelo as plantas oriundas das sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) apresentaram o mesmo número de espiguetas, no entanto, a amostra original (AO) sem padronização e peneira V (< 2,0 mm) exibiram inferioridade em 66% dos lotes avaliados, assim como, as plantas oriundas da peneira II (> 3,0 mm) em 50% dos lotes.

Entre cultivares, as plantas oriundas das sementes retidas na peneira V (< 2,0 mm) no lote A das cultivares Ametista e TBIO-Sinuelo evidenciaram menor número

de espiguetas do afilho secundário (NEEAS). A cultivar TBIO Sinuelo nos lotes D e F foi inferior a cultivar Quartzo. O número de sementes por espiguetas é definido na diferenciação das flores na espiguetas, onde inicia o desenvolvimento dos órgãos masculinos e femininos (NAKAGAWA, 2014) e tem relação positiva com o potencial produtivo (VESOHOSKI et al., 2011; CARVALHO et al., 2017).

Quanto ao número de sementes na planta principal (Tabela 4), a padronização do tamanho de semente, para a cultivar Ametista os lotes B, C e D as plantas oriundas amostra original (AO) sem a padronização apresentaram igual ou menor número de sementes da planta principal quando comparado a padronização das sementes.

Para a cultivar Quartzo as plantas oriundas da amostra original, de sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) dos lotes A e B, e da peneira V (< 2,0 mm) do lote E apresentaram menor número de sementes na planta principal. Na cultivar TBIO Sinuelo a amostra original (AO) no lote B resultou em plantas com menor número de sementes na planta principal, assim como, as plantas formadas a partir de sementes retidas na peneira II (> 3,0 mm) do lote C e peneira IV (2,0 a 2,49 mm) do lote A. As sementes oriundas da planta principal contribuem para a massa das espigas e não interferem na massa de mil sementes (CARVALHO et al., 2017).

Entre lotes, para a cultivar Ametista, 66 % dos lotes apresentaram menor número de sementes na planta principal (NSPP) em plantas oriundas da amostra original (AO), assim como, da peneira II (> 3,0 mm) e III (2,5 a 2,99 mm) com 33% dos lotes avaliados (Tabela 4). Na cultivar Quartzo a peneira II (> 3,0 mm) resultou em plantas com menor número de sementes na planta principal em 66% dos lotes, assim como, em 50 % dos lotes das plantas oriundas da peneira III (2,5 a 2,99 mm), e em 16% dos lotes para as peneiras IV (2,0 a 2,49 mm) e V (< 2,0 mm).

No TBIO Sinuelo as plantas oriundas das sementes retidas na peneira IV (2,0 a 2,49 mm) não diferiram. No entanto, as plantas produzidas pelas sementes da amostra original (AO) e peneira III (2,5 a 2,99 mm) apresentaram menor número de sementes da planta principal em 16% dos lotes, assim como, àquelas de sementes retidas nas peneiras II (> 3,0 mm) e V (< 2,0 mm), que em 33% dos lotes, apresentaram menor número de sementes na planta principal.

Tabela 4: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para a variável número de sementes da planta principal.

Número de sementes da planta principal												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	31,90	aB α	27,07	bC β	29,76	bBC β	31,00	bBC α	34,26	aAB α	35,23	aA α
II (>3,0 mm)	29,56	aC Γ	33,67	aABC β	34,36	aAB α	33,10	abBC α	35,00	aAB α	37,36	aA α
III (2,5 a 2,99mm)	31,70	aB α β	32,20	abAB β	31,36	abB β	34,75	abAB α	35,16	aAB α	35,92	aA α
IV (2,0 a 2,49mm)	33,63	aA α	32,96	aA α	33,60	abA α β	36,82	aA α	35,06	aA α	33,96	aA α
V (< 2,0 mm)	32,47	aA α	34,93	aA α	35,23	aA α	34,60	abA α	33,03	aA α	36,38	aA α
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	32,90	abA α	34,24	bA α	35,00	aA α	33,76	aA α	35,70	abA α	31,74	bA α
II (>3,0 mm)	34,43	abB β	38,93	aA α	32,44	aB α	32,07	aB α	35,46	abAB α	34,60	abB α
III (2,5 a 2,99mm)	30,86	bBC β	29,37	cC β	31,73	aBC β	33,60	aAB α	37,03	Aa α	34,70	abAB α
IV (2,0 a 2,49mm)	33,50	abAB α	34,60	bAB α	31,50	aB β	35,53	aAB α	34,75	abAB α	36,90	aA α
V (< 2,0 mm)	36,65	aAB α	33,77	bAB α	33,96	aAB α	34,76	aAB α	32,60	bB α	37,63	aA α
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	35,23	abAB α	31,41	bB α	36,60	abA α	32,65	aAB α	34,19	aAB α	33,06	aAB α
II (>3,0 mm)	38,86	aA α	35,83	abA α β	33,24	bB α	33,40	aB α	35,93	aAB α	35,50	aAB α
III (2,5 a 2,99mm)	35,56	abAB α	37,33	aA α	35,56	abAB α	35,36	aAB α	33,03	aB α	35,26	aAB α
IV (2,0 a 2,49mm)	32,59	bA α	34,63	abA α	35,90	abA α	35,83	aA α	34,77	aA α	36,16	aA α
V (< 2,0 mm)	34,63	abAB α	33,39	abB α	37,80	aA α	33,50	aB α	34,96	aAB α	35,17	aAB α
CV (%)						10,56						

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de peneira entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Entre cultivares, observa-se que a cultivar TBIO Sinuelo apresentou igual ou maior número de sementes da planta principal (NSPP) que as demais cultivares (Tabela 4). O número de sementes da planta principal contribui significativamente para a produção, e cultivares que apresentam esta característica tendem a maior produtividade (CARVALHO et al., 2017).

O número de sementes do afilho primário (NSAP) (Tabela 5) para a cultivar Ametista, quando as plantas foram oriundas da amostra original (AO) apresentaram menor número de sementes nos lotes B, C e F, assim como, as plantas originadas das sementes retidas na peneira II (> 3,0 mm) do lote A e na peneira V (< 2,0 mm) do lote E. Na cultivar Quartzo, a amostra original (AO) do lote F apresentou menor número de sementes, assim como, as plantas provenientes das sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) do lote A, e peneira V (< 2,0 mm) dos lotes B e E.

Tabela 5: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para a variável número de sementes do afilho primário.

Número de sementes do Afilho primário											
TP**	Ametista										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	27,70	aABα	19,71	bCβ	20,10	bBCα	27,00	aABα	28,4	abAα	21,22 bBCα
II (>3,0 mm)	20,60	bBα	26,74	aABα	27,03	aABα	23,63	aABα	30,29	abAα	28,46 aAα
III (2,5 a 2,99mm)	23,91	abBαβ	28,06	aABα	25,13	abABα	25,83	aABα	31,23	aAα	29,30 aABα
IV (2,0 a 2,49mm)	25,20	abAα	26,86	aAα	23,99	abABβ	28,06	aAαβ	25,70	abAαβ	27,13 abAα
V (< 2,0 mm)	26,13	abAβ	26,92	aAα	27,93	aAα	26,83	aAαβ	23,66	bAα	29,50 aAα
TP**	Quartzo										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	25,50	bABα	27,77	abAα	26,53	aAα	27,93	aAα	28,03	abAα	19,39 bBα
II (>3,0 mm)	23,53	bcABα	30,06	aAα	27,03	aABα	23,01	aBα	27,56	abABα	26,36 abAα
III (2,5 a 2,99mm)	17,74	cBβ	24,94	abAα	24,70	aAα	26,23	aAα	30,73	aAα	25,33 abAα
IV (2,0 a 2,49mm)	28,16	bAα	30,86	aAα	31,20	aAα	26,83	aAβ	30,41	aAα	29,20 aAα
V (< 2,0 mm)	35,68	aAα	21,97	aAα	25,12	aBCα	24,76	aBCβ	23,36	bCα	30,26 aABα
TP**	TBIO Sinuelo										
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F
I (AO)***	22,70	aABα	21,01	aBαβ	25,23	aABα	21,51	cBα	28,73	aAα	21,74 bBα
II (>3,0 mm)	25,60	aAα	25,80	aAα	28,29	aAα	26,86	bcAα	27,86	aAα	31,23 aAα
III (2,5 a 2,99mm)	28,96	aABα	23,96	aBα	27,66	aABα	31,90	abAα	22,80	abBα	28,46 abABα
IV (2,0 a 2,49mm)	23,91	aBα	24,93	aBα	22,03	aBβ	34,06	aAα	21,16	bBβ	27,60 abABα
V (< 2,0 mm)	23,91	aBCβ	23,00	aBCα	28,80	aABα	32,05	aAα	18,50	bCα	25,03 abABCα
CV (%)	51,36										

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de peneira entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Para a cultivar TBIO Sinuelo a amostra original (AO) dos lotes D e F apresentaram menor número de sementes no afilho, assim como, aquelas das peneiras IV (2,0 a 2,49 mm) e V (< 2,0 mm) do lote E. O número de sementes dos afilhos possui efeito direto com correlação baixa a produtividade do trigo (CARVALHO et al., 2017).

Entre lotes (Tabela 5), para a cultivar Ametista, as plantas oriundas da amostra original (AO) atingiram 50% dos lotes com menor número de sementes do afilho secundário (NEAS), assim como em 16% dos lotes avaliados, para as plantas oriundas das sementes das peneiras II (> 3,0 mm), III (2,5 a 2,99 mm) e IV (2,0 a 2,49 mm).

Tabela 6: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para a variável número de sementes do afilho secundário.

Número de sementes do Afilho secundário												
TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	11,73	abC α	12,26	bBC α	16,60	bABC α	20,09	aAB $\alpha\beta$	21	abcA α	17,49	aABC α
II (>3,0 mm)	8,90	bC α	14,76	abBC α	19,94	abAB α	19,73	aAB α	25,73	aA α	21,09	aAB α
III (2,5 a 2,99mm)	14,47	abB α	18,80	abAB α	17,76	abAB α	20,13	aAB α	23,33	abA α	20,56	aAB α
IV (2,0 a 2,49mm)	16,83	abA α	20,23	aA α	16,08	bA $\alpha\beta$	16,88	aA $\alpha\beta$	17,30	bcA $\alpha\beta$	19,4	aA α
V (< 2,0 mm)	17,33	aB β	21,23	aAB α	25,56	aA α	22,76	aAB α	15,61	cB α	20,98	aAB α
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	16,23	bAB α	20,09	aA α	21,83	aA α	22,16	aA α	19,43	abA α	10,84	aB α
II (>3,0 mm)	14,30	bA α	19,08	aA α	14,08	aA α	14,79	abA α	21,80	aA α	17,33	aA α
III (2,5 a 2,99mm)	11,73	bB α	13,95	aAB α	16,83	aAB α	16,80	abAB α	21,90	aA α	14,70	aAB α
IV (2,0 a 2,49mm)	16,93	bAB α	20,86	aA α	21,60	aA α	10,76	bB β	22,30	aA α	16,16	aAB α
V (< 2,0 mm)	28,87	aA α	15,62	aBC α	16,94	aBC β	11,29	bC β	13,83	bBC α	20,10	aB α
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	10,00	aB α	12,92	aAB α	17,73	aAB α	14,06	abAB β	20,54	abA α	10,12	bB α
II (>3,0 mm)	15,70	aAB α	14,36	aB α	19,30	aAB α	15,43	abAB α	22,77	aA α	19,98	aAB α
III (2,5 a 2,99mm)	17,63	aA α	13,26	aA α	21,16	aA α	19,53	abA α	13,50	bcA $\alpha\beta$	20,30	aA α
IV (2,0 a 2,49mm)	16,04	aAB α	14,46	aAB α	8,92	bB β	22,00	aA α	9,52	cB β	14,70	abAB α
V (< 2,0 mm)	14,93	aAB β	14,6	aAB α	22,00	aA $\alpha\beta$	12,26	bB β	8,56	cB α	11,13	bB β
CV (%)	91,51											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de peneira entre lotes, e mesma letra grega entre cultivar não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Na cultivar Quartzo as plantas originárias da amostra original (AO), peneiras II (> 3,0 mm) e III (2,5 a 2,99 mm) apresentaram em 16% dos lotes avaliados, menor número de sementes do afilho secundário, bem como, as plantas provenientes da peneira V (< 2,0 mm) em 50% dos lotes avaliados.

O TBIO Sinuelo a amostra original (AO) sem a padronização, e as plantas oriundas de sementes das peneiras IV (2,0 a 2,49 mm) e V (< 2,0 mm) apresentaram redução no número de sementes do afilho secundário em 50% dos lotes, bem como em 33% dos lotes, para as plantas provenientes das sementes retidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm). De maneira geral, ocorreu resposta diferente entre os lotes avaliados, isso porque, o número de sementes é influenciado pelo afilhamento, nutrientes e característica de cada genótipo (CARVALHO et al., 2017).

Ao comparar as cultivares (Tabela 5), apesar da variação entre a padronização e os lotes avaliados, observa-se pouca diferença no número de sementes do afilho primário (NSAP) entre as cultivares avaliadas.

Para o número de sementes do afilho secundário na cultivar Ametista (Tabela 6), as plantas originárias da amostra original (AO) dos lotes B e C apresentaram menor número de sementes, assim como, aquelas originadas de sementes retidas nas peneira III (2,5 a 2,99 mm) do lote A, peneira IV (2,0 a 2,49 mm) do lote C e peneira V ($< 2,0$ mm) do lote E (Tabela 6). Na cultivar Quartzo as sementes provenientes da peneira V ($< 2,0$ mm) produziram plantas com maior número de sementes do afilho secundário no lote A. No entanto, no lote D e E proporcionaram menor número de sementes. O TBIO Sinuelo a amostra original (AO) não padronizada apresentou menor número de sementes no lote F, assim como, as peneiras IV (2,0 a 2,49 mm) dos lotes C e E, e peneira V ($< 2,0$ mm) dos lotes D, E, F. O número de sementes é influenciado pelo afilhamento, nutrientes e característica de cada genótipo (CARVALHO et al., 2017).

Entre lotes, para a cultivar Ametista na amostra original (AO) as plantas originadas de sementes das peneiras II ($> 3,0$ mm) e V ($< 2,0$ mm) proporcionaram menor número de sementes do afilho secundário (NSAS) em 33% dos lotes avaliados, assim como, a peneira III (2,5 a 2,99 mm) em 16% dos lotes avaliados, no entanto, observa-se que a peneira IV (2,0 a 2,49 mm) exibiu similaridade em todos os lotes avaliados não diferindo estatisticamente no número de sementes (Tabela 6). Na cultivar Quartzo, a peneira II ($> 3,0$ mm) apresentou o mesmo número de sementes do afilho secundário, no entanto, as demais peneiras e a amostra original (AO) proporcionaram menor número de sementes em 16% dos lotes avaliados. Para o TBIO Sinuelo, a peneira III (2,5 a 2,99 mm) foi a que não diferiu entre os lotes avaliados, no entanto, a amostra original (AO) e a peneira IV (2,0 a 2,49 mm) proporcionou menor número de sementes do afilho secundário em 33% dos lotes, assim como, a peneira II ($> 3,0$ mm) em 16%, e peneira V ($< 2,0$ mm) em 50% dos lotes. Plantas de trigo com elevado número de afilhos tendem a aumentar a massa e número de grãos, e possuem efeito indireto no aumento da produtividade (CARVALHO et al., 2017). Entre cultivares, a Ametista demonstrou maior ou igual número de sementes do afilho secundário.

A padronização de semente influenciou na contribuição da produtividade da planta principal (CPPP) e contribuição dos afilhos na produtividade (CAP). A média de peso da planta principal não diferiu entre os lotes avaliados, no entanto, a contribuição da planta principal, as plantas procedentes da amostra original (AO) não padronizada demonstraram menor peso da planta principal e dos afilhos, bem com os afilhos tiveram maior contribuição na produtividade quando comparado a planta principal (Tabela 7, Figura 1^a). A massa dos afilhos tem efeito indireto baixo e positivo na produtividade de grãos de trigo, assim como, a massa de espigas da planta principal tem efeitos positivos diretos (CARVALHO et al., 2017). Entre cultivares, a cultivar Ametista obteve a maior peso da planta principal e maior contribuição dos afilhos na produtividade quando comparado as demais cultivares (Tabela 8, Figura 1 a).

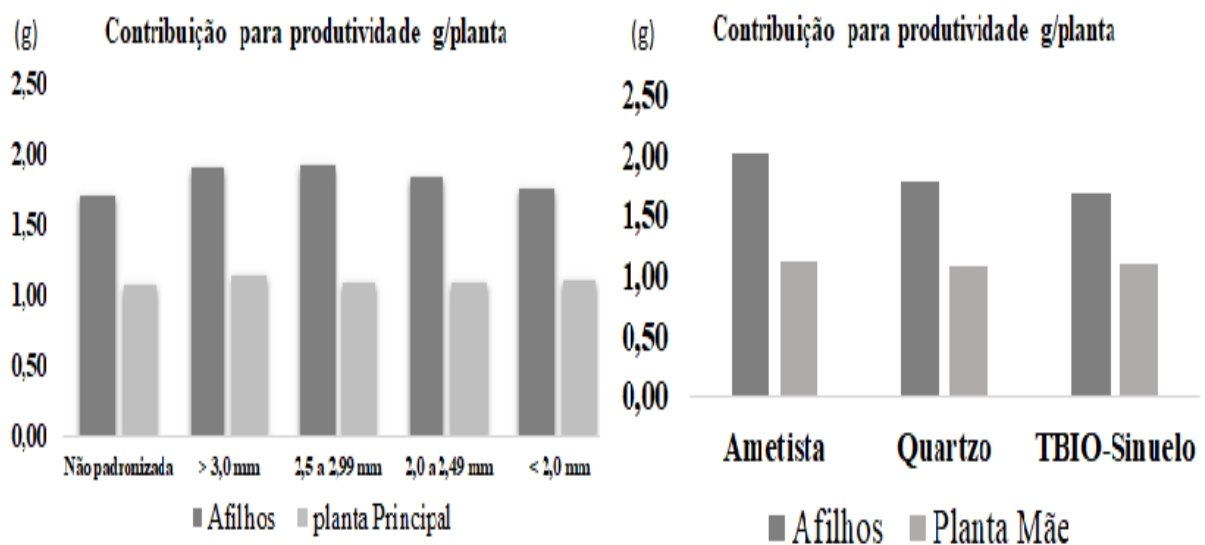


Figura 1 (a) Média entre tamanhos de peneira e cultivares na contribuição dos afilhos e da planta principal na produtividade.

Tabela 7: Médias para tamanhos de semente, cultivar e lotes, para a variável peso da planta principal.

TP**	Peso da Planta Principal (g)
I (AO)***	1,07 b
II (>3,0 mm)	1,13 a
III (2,5 a 2,99mm)	1,09 ab
IV (2,0 a 2,49mm)	1,09 ab
V (< 2,0 mm)	1,10 ab

Genótipo	Peso da Planta Principal (g)
Ametista	1,12 a
Quartzo	1,07 b
TBIO Sinuelo	1,10 ab

Lotes	Peso da Planta Principal (g)
A	1,08 a
B	1,09 a
C	1,09 a
D	1,11 a
E	1,09 a
F	1,12 a

CV (%)	32,41
--------	-------

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

A resposta da padronização das sementes na contribuição média do peso dos afilhos nos lotes B e F, as plantas procedentes da amostra original (AO) sem a padronização, produziram menor peso dos afilhos quando comparada a padronização (Tabela 8).

A produtividade média das plantas obtidas na peneira III (2,5 a 2,99 mm) produziu 163,20 kg a mais do que a amostra original (AO) não padronizada, apresentando uma diferença de lucro por hectare de R\$ 103,36, bem como, os 427,50 kg a menos que as plantas oriundas da peneira V (< 2,0 mm) proporcionado uma diferença de R\$ 270,75 em relação a não padronização das sementes (Tabela 9, Figura 2). A cultura do trigo consegue manter a produção numa faixa grande de densidade de semeadura, pois tem plasticidade fenotípica, determinada pelo número de plantas por área, número de afilhos férteis, número de grãos por espiga e a massa de grãos (LOPES & LIMA, 2015).

Entre lotes ocorreu diferença de produtividade nos lotes B e F de 991.70 kg/há, e para cultivares a TBIO Sinuelo foi superior (Tabela 9, Figura 2).

A massa de mil sementes (MMS) variou conforme a padronização das sementes. Para a cultivar Ametista, os lotes C e D não diferiram na padronização das sementes, no entanto, as plantas originadas da amostra original (AO) apresentaram menor ou igual massa de mil sementes às do lote E, bem como, àquelas de sementes provenientes das peneiras III (2,5 a 2,99 mm) dos lotes A e E; IV (2,0 a 2,49 mm) dos lotes A e B; e, peneira V (< 2,0 mm) dos lotes E e F (Tabela 10).

Tabela 8: Médias para interação tamanhos de sementes x lotes, cultivar x lotes, para a variável peso de afilhos.

TP**	Peso de Afilhos					
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F
I (AO)***	1,42 aB	1,53 bB	1,79 aAB	1,92 aA	2,11 aA	1,41 bB
II (>3,0 mm)	1,53 aB	1,80 abB	1,80 aB	1,68 aB	2,45 aA	2,16 aA
III (2,5 a 2,99mm)	1,47 aB	1,75 abB	1,94 aA	1,83 aB	2,4 aA	2,15 aA
IV (2,0 a 2,49mm)	1,82 aA	2,07 aA	1,67 aA	1,90 aA	1,74 bA	1,85 abA
V (< 2,0 mm)	1,75 aAB	1,73 abAB	2,04 aA	1,66 aAB	1,51 bB	1,78 abAB

Genótipo	Peso de Afilhos					
	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F
Ametista	1,70 aC	1,78 aC	1,98 aBC	1,96 aBC	2,36 aA	2,26 aAB
Quartzo	1,66 aB	1,99 aA	1,71 aB	1,54 bB	2,15 aA	1,64 bB
TBIO Sinuelo	1,44 aB	1,56 aA	1,86 aA	1,90 aA	1,62 bA	1,72 bA
CV (%)	84,82					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Na cultivar Quartzo, as plantas oriundas de sementes das peneiras II (> 3,0 mm) dos lotes A e E, III (2,5 a 2,99 mm) dos lotes C, D e F; e, IV (2,0 a 2,49 mm) do lote B apresentaram maior massa de mil sementes. Na TBIO Sinuelo a amostra original (AO), as plantas originadas das sementes dos lotes B e C apresentaram menor massa de mil sementes, assim como, as das peneiras II (> 3,0 mm) do lote E; e, V (< 2,0 mm) dos lotes D e F.

Entre lotes, na cultivar Ametista e para a amostra original (AO), 66% dos lotes apresentaram redução na massa de mil sementes, assim como, a peneira II (> 3,0 mm), IV (2,0 a 2,49 mm) e V (< 2,0 mm) em 16% dos lotes (Tabela 10). Na cultivar

Quartzo, a amostra original (AO) apresentou redução na massa de mil para 16% dos lotes, bem como, a peneira II (> 3,0 mm) e IV (2,0 a 2,49 mm) em 33% dos lotes, e a peneira III (2,5 a 2,99 mm) em 66% dos lotes avaliados. Na cultivar TBIO Sinuelo, a amostra original (AO), peneira IV (2,0 a 2,49 mm) e V (< 2,0 mm) apresentaram redução em 16% dos lotes avaliados, bem como, a peneira II (> 3,0 mm) em 33% dos lotes avaliados. Entre cultivares, de maneira geral a TBIO Sinuelo apresentou massa de mil sementes menor ou igual as demais cultivares.

Tabela 9: Médias para tamanhos de semente, cultivar e lotes, para a variável produtividade de grãos.

TP**	Produtividade kg/há
I (AO)***	6972,40 a
II (>3,0 mm)	6998,40 a
III (2,5 a 2,99mm)	7135,90 a
IV (2,0 a 2,49mm)	6942,50 a
V (< 2,0 mm)	6708,40 a
Lote	Produtividade kg/há
A	7217,70 ab
B	7520,70 a
C	6867,30 ab
D	6864,10 ab
E	6706,30 ab
F	6529,50 b
Genótipo	Produtividade kg/há
Ametista	6976,90 ab
Quartzo	6606,90 b
TBIO Sinuelo	7269,00 a
CV (%)	19,48

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

No peso hectolitro (PH), a diferença ocorreu em apenas para alguns lotes. Para a cultivar Ametista, as plantas oriundas de sementes da peneira III (2,5 a 2,99 mm) proporcionaram superioridade no lote C (Tabela 11). Na cultivar Quartzo, as plantas de sementes da peneira IV (2,0 a 2,49 mm) obtiveram peso hectolitro inferior no lote E. Para a cultivar TBIO Sinuelo, as plantas provenientes da peneira II (> 3,0 mm) do

lote E, e de sementes da peneira V (< 2,0 mm) do lote D demonstraram menor peso hectolitro.

Sementes com maior peso hectolitro tendem ao maior rendimento de grãos (SILVA et al., 2006) e qualidade fisiológica (BATTISTI et al., 2011).

Entre lotes, na cultivar Ametista as plantas originadas por sementes da peneira II (> 3,0 mm) evidenciaram redução do peso hectolitro em 16 % dos lotes, bem como em 66% dos lotes para sementes da peneira III (2,5 a 2,99 mm); e, peneira V (< 2,0 mm) em 50% dos lotes avaliados (Tabela 11). Na cultivar Quartzo as sementes da peneira II (> 3,0 mm), peneira IV (2,0 a 2,49 mm) e V (< 2,0 mm) também apresentaram redução em 16% dos lotes avaliados, semelhante ao ocorrido na cultivar TBIO Sinuelo onde a amostra original e peneiras II (> 3,0 mm) e peneira V (< 2,0 mm) com 16% dos lotes confirmaram menor peso hectolitro.

Tabela 10: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para a variável massa de mil sementes.

TP**	Ametista									
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E	
I (AO)***	39,9	aA α	38,1	aB α	38,1	aB α	37,7	aB α	37,3	bB α
II (>3,0 mm)	39,3	abA β	39,3	aA α	38,8	aAB $\alpha\beta$	37,5	aB $\alpha\beta$	38,2	abAB β
III (2,5 a 2,99mm)	37,4	cB α	39,0	aA α	38,8	aA $\alpha\beta$	38,3	aA α	37,7	bA $\alpha\beta$
IV (2,0 a 2,49mm)	37,3	cBC α	36,1	bC β	39,3	aA α	37,9	aAB α	39,5	aA α
V (< 2,0 mm)	38,0	bcAB $\alpha\beta$	38,9	aA α	38,0	aAB α	38,3	aAB α	37,3	bAB α
TP**	Quartzo									
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E	
I (AO)***	38,4	bA $\alpha\beta$	38,2	abAB α	38	bAB α	36,5	bBC α	37,6	bAB α
II (>3,0 mm)	42,2	aA α	38,9	abB α	39,1	bB α	35,9	bC β	40,5	aB α
III (2,5 a 2,99mm)	38,0	bB α	37,6	bB $\alpha\beta$	42,3	aA α	38,3	aB α	38,1	bB α
IV (2,0 a 2,49mm)	33,6	cC β	39,5	aA α	38,9	bAB $\alpha\beta$	37,0	abB α	37,2	bB β
V (< 2,0 mm)	38,6	bA α	37,9	abA α	38,5	bA α	37,0	abA α	38,0	bA α
TP**	TBIO Sinuelo									
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E	
I (AO)***	37,1	aA β	34,5	cC β	35,1	bBC β	36,4	abAB α	37,3	abA α
II (>3,0 mm)	35,6	aB Γ	38,5	aA α	37,5	aA β	37,8	aA α	34,7	cB Γ
III (2,5 a 2,99mm)	37,0	aA α	36,7	bA β	37,7	aA β	37,4	aA α	36,1	bcA β
IV (2,0 a 2,49mm)	36,7	aAB α	37,0	abAB β	37,5	aA β	37,4	aA α	37,1	abAB β
V (< 2,0 mm)	36,3	aBC β	36,2	bBC β	36,9	aAB α	35,1	bC β	38,4	aA α
CV (%)	5.63									

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de peneira entre lotes, e mesma letra grega entre cultivares não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

Evidencia-se a importância da padronização de sementes de trigo, pois cada semente que compõem um lote pode apresentar diferentes níveis de peso hectolitro (BATTISTI et al., 2011), influenciado pela densidade, uniformidade, forma e tamanho da semente (ORMOND et al., 2013).

Tabela 11: Médias para interação cultivar x tamanhos de sementes x lotes, para a variável peso hectolitro.

TP**	Ametista											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	80,40	aA α	80,35	aA α	79,73	bA α	80,10	aA α	79,78	aA α	79,99	aA α
II (>3,0 mm)	79,50	aB β	81,00	aA α	80,28	bAB α	80,19	aAB α	80,88	aAB α	80,07	aAB α
III (2,5 a 2,99mm)	80,86	aAB α	80,17	aB α	81,90	aA α	79,95	aB α	79,86	aB α	80,50	aB α
IV (2,0 a 2,49mm)	80,45	aA α	80,47	aA α	79,83	bA β	80,02	aA α	80,17	aA α	79,55	aA α
V (< 2,0 mm)	80,70	aAB α	81,30	aA α	79,86	bB α	80,49	aAB	79,87	aB α	79,61	aB α
TP**	Quartzo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	78,92	aA β	79,18	aA α	78,65	aA α	78,01	aA β	78,20	abA β	78,00	aA β
II (>3,0 mm)	78,43	aAB β	78,52	aAB β	78,50	aAB β	77,98	aAB β	79,30	abA β	77,68	aB β
III (2,5 a 2,99mm)	78,30	aA β	78,95	aA α	78,09	aA Γ	77,91	aA β	77,93	abcA β	78,53	aA β
IV (2,0 a 2,49mm)	78,99	aA β	78,46	aA β	78,51	aA β	78,58	aA β	76,80	cB β	78,74	aA α
V (< 2,0 mm)	78,84	aA β	78,36	aAB β	78,8	aA α	77,86	aAB β	77,37	bcB β	78,03	aAB β
TP**	TBIO Sinuelo											
	Lote A		Lote B		Lote C		Lote D		Lote E		Lote F	
I (AO)***	81,31	aA α	80,33	aAB α	79,90	aB α	77,49	bC β	80,74	aA α	80,17	aA α
II (>3,0 mm)	81,03	aA α	80,43	aA α	80,88	aA α	80,79	aA α	78,75	bB β	80,84	aA α
III (2,5 a 2,99mm)	80,29	aA α	80,29	aA α	79,50	aA β	80,02	aA α	79,69	abA α	79,94	aA α
IV (2,0 a 2,49mm)	80,11	aA $\alpha\beta$	79,85	aA $\alpha\beta$	80,33	aA α	80,05	aA α	80,40	aA α	79,69	aA α
V (< 2,0 mm)	79,95	aA $\alpha\beta$	80,2	aA α	79,86	aAB α	78,54	bB β	80,20	aA α	80,80	aA α
CV (%)	1,09											

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanhos de peneira, mesma letra maiúscula na linha para o tamanho de peneira entre lotes, e mesma letra grega entre cultivar não diferem estatisticamente a Tukey com 5 % de probabilidade de erro.

**TP Tamanho de peneira.

***AO Amostra original do lote sem fracionamento de tamanho.

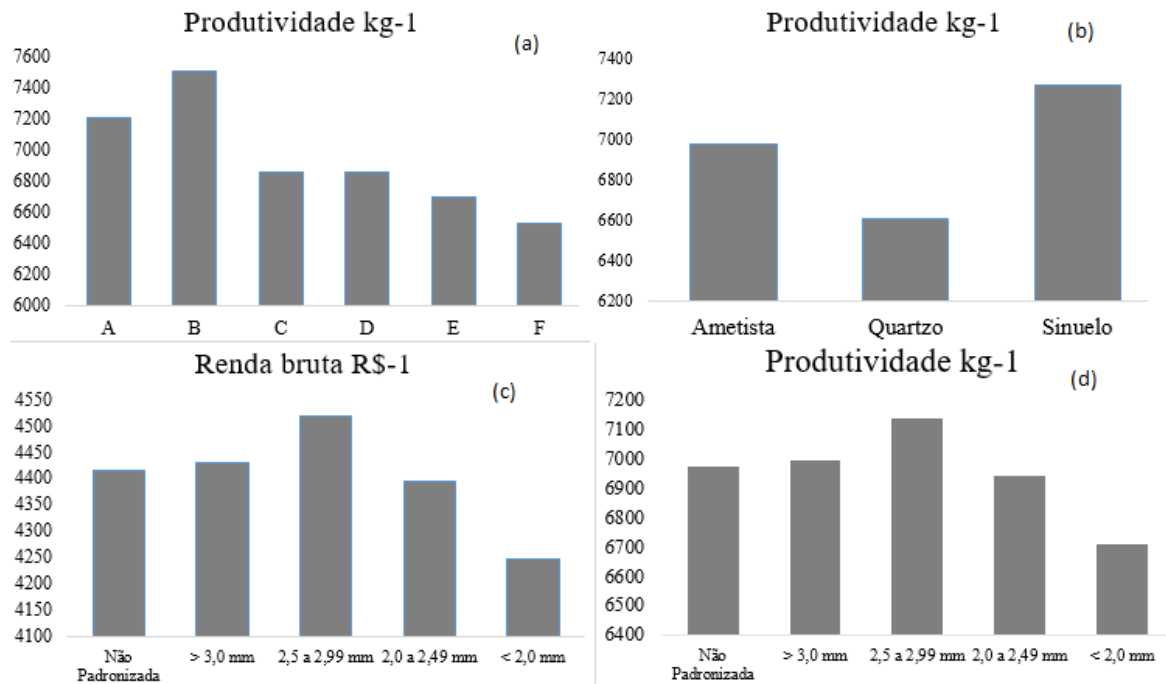


Figura 2: Médias de produtividade entre lotes (a), produtividade média entre cultivares (b), renda bruta entre tamanhos de peneira (c), e produtividade entre tamanhos de peneira (d).

De maneira geral, o número de espiguetas por espiga do afilho principal varia entre cultivares e lotes, porém, existe a tendência da amostra original (AO), sementes das peneiras II (> 3,0 mm) e peneira V (< 2,0 mm) proporcionarem menor número de espiguetas. O número de sementes da planta principal, número de sementes do afilho principal e secundário variam entre cultivares e lotes, no entanto, existe a tendência na amostra original, as sementes de menor e maior tamanho exibirem menor número de sementes na planta originada.

Os resultados também apontam que a amostra original e as plantas originadas das sementes da peneira V (< 2,0 mm) tendem a oferecer menor peso da planta principal e menor produtividade. Em relação a contribuição da produtividade, os afilhos tem maior contribuição quando comparado à planta principal.

As sementes retidas na peneira V (< 2,00 mm) resultam em plantas de menor produtividade; da peneira III (2,5 a 2,99 mm) formaram plantas com produtividade superior, sendo 2,3% maior à amostra original, bem como, 2% a mais que a peneira II (>3,0 mm), 2,7% em relação a peneira IV (2,0 a 2,49 mm), e 6% da peneira V (< 2,0 mm).

4.4 Conclusão

O tamanho de sementes de trigo influencia no número de espiguetas da planta principal, números de sementes do afilho primário e afilho secundário, número de sementes da planta principal, afilho primário e secundário, produtividade, massa de mil sementes e peso hectolitro.

A padronização de sementes de trigo proporciona benefícios ao rendimento produtivo de plantas de trigo.

Não houve diferença estatística na produtividade, porém, ocorreu diferença absoluta entre os tamanhos de peneira.

5 Considerações finais

A produtividade de cultivos agrícolas mantém relação a qualidade da semente utilizada na implantação de campos de produção, tendo práticas de pós-colheita importância no aperfeiçoamento de atributos físicos e na padronização de sementes com maior potencial de desempenho. A padronização é prática amplamente adotada para cultivos a exemplo da soja, contudo, embora o trigo possua diferentes tamanhos de sementes dentro do mesmo lote, o procedimento padronização não é empregado no fluxograma de beneficiamento.

Neste estudo, foi possível verificar que os tamanhos das sementes de trigo interferem na qualidade fisiológica e nos atributos físicos de forma específica para lotes e cultivar.

O número de afilhos, altura de plantas e inserção das espigas possuem relação ao tamanho das sementes e a cultivar. Existe a tendência de sementes menores resultarem em plantas de menor de inserção da espiga da planta principal, inferior altura da planta principal, da altura do afilho principal e altura de inserção da espiga do afilho secundário.

A padronização de sementes permite identificar que a peneira de orifício oblongo <2,00 mm proporciona desempenho a campo inferior para os caracteres avaliados.

A padronização proporciona benefícios ao rendimento produtivo de plantas de trigo, com a tendência da amostra original (AO), e sementes com espessura >3,0 mm e <2,0 mm proporcionarem menor número de espiguetas, e exibirem menor número de sementes na planta principal. Permite ainda apontar que a amostra original (AO) e as plantas originadas das sementes das sementes <2,0 mm tendem a oferecer menor peso da planta principal e menor produtividade de grãos.

As sementes de tamanho < 2,00 mm resultaram em plantas de menor produtividade, as oriundas da peneira 2,5 a 2,99 mm formaram plantas com produtividade superior.

Lotes padronizados melhoram a aparência do lote, o que pode ser atrativo para utilização de sementes certificadas.

Neste sentido, a padronização de sementes de trigo pode favorecer a obtenção de sementes com melhor formação, proporcionar o superior desempenho das plantas e a maior produtividade de grãos.

Referências

- AISENBERG, G.R.; ZIMMER, G.; KOCH, F.; DELLAGOSTIN, S.M.; SZARESKEI, V.J.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; SOUZA, V.Q.; PEDO, T.; MARTINAZZO, E.G.; VILLELA, F.A.; AUMONDE, T.Z. Biochemical performance, vigor and characteristics of initial growth of wheat plants under different sowing depths. **International Journal of Current Research**, v. 8, p. 36704-36709, 2016.
- ALVES, F.V.; JÚNIOR, A.S.; SANTANA, D.G.; SANTOS, C.M. Composição química e qualidade fisiológica de sementes de girassol de plantas submetidas à competição intraespecífica. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 3, p. 457 - 465, 2012.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (AOSA). **Seed vigor testing handbook**. New York; p.341. 1983.
- AUMONDE, T.Z.; MARTINAZZO, E.G.; VILLELA, F.A. **Estresses Ambientais e a Produção de Sementes**: Ciência e Aplicação. Cópias Santa Cruz, Pelotas. 2017.
- BATTISTI, R.; SOMAVILLA, L.; BUSANELLO, C.; SCHWERZ, L. Eficiência do uso da massa hectolitro como teste rápido de vigor de semente de trigo (*Triticum aestivum*). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia (FZVA)**. Uruguaiana, v.18, n. 1, p. 125-135, 2011.
- BARBOSA, C.Z.R.; SMIDERLE, O.J.; ALVES, J.M.A.; VILARINHO, A.A.; SEDIYAMA, T. Qualidade de sementes de soja BRS Tracajá, colhidas em Roraima em função do tamanho no armazenamento. **Revista de Ciência Agronômica**, v. 41, n. 1, p. 73-80, 2010.
- BERTAN, I.; CARVALHO, F.I.; OLIVEIRA, A.C.; VIEIRA, E.A.; HARTWIG, I.; SILVA, J.A.G.; SCHIMIDT, D.A.M.; VALÉRIO, I.P.; BUSATO, C.C.; RIBEIRO, G. Comparação de métodos de agrupamento na representação da distância morfológica entre cultivares de trigo. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 279-286, 2006.
- BRAMMER, S.P.; **A técnica de eletroforese: Importância e aplicações em análises genéticas**. Documento online, Embrapa, n. 6, dezembro. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa SARC nº 7, de 15 de agosto de 2001**. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.
- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M.; BUTTENBENDER, D. Efeito do tamanho das sementes de trigo no desenvolvimento inicial das plantas e no rendimento de grãos. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 36, n. 8, p. 1061-1068, 2001.

BRZEZINSKI, C.R.; ZUCARELI, C.; HENNING, F.A.; ABATI, J.; PRANDO, A.M.; HENNING, A.A. Nitrogênio e inoculação com *Azospirillum* na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de trigo. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal og Agricultural and Environmental Sciences*. V. 57, n. 3, p.257-265, 2014.

CARGNIN, A.; SOUZA, M.A.; CARNENIRO, P.C.S.; SOFIATTI, V. Interação entre cultivar e ambientes e implicações em ganhos com seleção em trigo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.41, n.6, p.987-993. 2006.

CARNEIRO, L.M.T.A.; **Antecipação da colheita, secagem e armazenagem na manutenção da qualidade de grãos e sementes de trigo comum e duro**. Tese de Doutorado. Universidade estadual de campinas faculdade de engenharia agrícola. 2003.

CARNEIRO, L.M.A.; BIAGI, J.D.; FREITAS, J.G.; CARNEIRO, M.C. Diferentes épocas de colheita, secagem e armazenamento na qualidade de grãos de trigo comum e duro. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 1, p.127-137, 2005.

CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; DEMARI, G.H.; PELEGRIN, A.J.; FERRARI, M.; SZARESKEI, V.J.; BREZOLIN, P.; WARTHS, C.A.; OLIVEIRA, A.C.; MAIA, L.C.; SOUZA, V.Q. Sowing date and multivariate analisys of yield and physiological components in elite wheat genotypes. **International Journal of Current Research**, v. 8, p.40828-408332016.

CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; FOLLMANN, D.N.; DEMARI, GH.; OLIVOTO,T.; PELEGRIN, A.J.; SZARESKEI, V.J.; FERRARI, M.; ROSA, T.C.; KOCH, F.; AISENBERG, G.R. ; PEDO, T.; AUMONDE, T.Z.; SOUZA, V.Q. Path analysis of grain yield associated characters in wheat (*Triticum aestivum* L.) Brazilians. **Australian Journal of Crop Science**. v. 11, p. 1406-1410, 2017.

CHASTAIN, T.G.; WARD, K.J.; WYSOCKI, D.J. Stand Establishment Response of Soft White Winter Wheat to Seedbed Residue and Seed Size. **Crop Sciencie Society of America**. v. 35, n. 1, p. 213-218, 1994.

COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; KAISER, D.R. Compactação de um latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, 933-942, 2008.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, V.2 - Safra 2014/15 N.9 - Nono Levantamento Brasília, p. 1-104, junho 2015, disponível em http://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/1290_0c593ee0b2d2259f8e84778987f08a51/

CONAB, Companhia Nacional de Abastecinto. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V.5, safra 2017/2018, n.5, quinto levantamento, fevereiro de 2018, disponível em <http://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras/graos/>

boletim-da-safra-de-graos/item/download/12569_5b3e0e675171f49a5b1e9215edc1064a/.

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

DEMARI, GH.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; SZARESKEI, V.J.; DATSCH, A.C.; PELEGRIN, A.J.; MARTINS, T.; SANTOS, N.L.; LAUTENCHLEGER, F.; PEDO, T.; SOUZA, V.Q.; AUMONDE, T.Z.; BASSO, C.J.; ZIMMER, P.D. Poultry litter as an alternative source for nitrogen in wheat. **International Journal of Current Research**, v. 8, p. 39733-39737, 2016.

DEMARI, G.H.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; FOLLMANN, D.N.; SOUZA, V.Q.; SOMAVILLA, L.; BOSSO, C.J. Cama de aves como alternativa para adubação nitrogenada em trigo. **Revista Cultivando o Saber**. V. 9, n. 2, p. 224- 242, 2016.

DINIZ, K.A.; OLIVEIRA, J.A.; SILVA, P.A.; GUIMARÃES, R.M.; CARVALHO, M.L.M. Qualidade de sementes de alface enriquecidas com micronutrientes e reguladores de crescimento durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p.228-238, 2009.

ESPINDULA, M.C.; ROCHA, V.S.; SOUZA, M.Z.; GORSSI, J.A.S.; SOUZA, L.T. doses e formas de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e produção da cultura do trigo. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1404-1411, 2010.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World Food Situation: Cereal Supply and Demand Brief**, 2017.

FAVARATO, L.F.; ROCHA, V.S.; ESPINDULA, M.C.; SOUZA, M.A.; PAULA, G.S. Adubação nitrogenada e qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Bragantia**, Campinas, 2012.

FERREIRA, E.A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A.A.; REIS, M.R.; VARGAS, L.; VIANA, R.G.; GUIMARÃES, A.A.; GALON, L. POTENCIAL COMPETITIVO DE BIÓTIPOS DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 261-269, 2008.

GRIEVE, C. M.; FRANCOIS, L. E. The importance of initial seed size in wheat response to salinity. **Plant and Soil, Dordrecht**, v. 147, p. 197-205, 1992.

GUILHERME, M.F.S.; CAMPOS, L.N.; OLIVEIRA, H.M.; SILVA, E.; SANTOS, P.S. Avaliação biométrica de sementes de dois cultivares de *Triticum aestivum*. **Anais do Congresso Nordestino de Biólogos**. v 4, Congrebio, 2014.

GUTKOSKI, L. C.; DURIGON, A.; MAZZUTTI, S. A.; SILVA, A. C. T.; ELIAS, M. C. Efeito do período de maturação de grãos nas propriedades físicas e reológicas de trigo. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p 888-894, 2008.

HENNING, F.A.; MERTZ, L.M.; JACOB, E.A.J.; MACHADO, R.D.; FISS, G.; ZIMMER, P.D. Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 3, p.727-734, 2010.

HOSSEN, D.C.; JÚNIOR, E.S.C.; GUIMARÃES, S.; NUNES, U.R.; GALON, L. Tratamento químico de sementes de trigo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44 n.1, 2014.

KAVALCO, S.A.F.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; FOLLMANN, D.N.; BARBOSA, M.H.; SZARESKEI, V.J.; ROSA, T.C.; DEMARI, GH.; KOCH, F.; AISENBERG, G.R.; GONZATTO, T.; PEDO, T.; AUMONDE, T.Z.; SOUZA, V.Q. Dual-Purpose wheat subjected to different seed treatments. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 11, p. 45-51, 2017.

KEHL, K.; KEHL, K.; SZARESKEI, V.J.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M. ; DEMARI, GH.; ROSA, T.C.; GUTKOSKI, L.C.; PEDO, T.; AUMONDE, T.Z.; SOUZA, V.Q.; ZIMMER, P.D.; MENEGHELLO, G.E. Genotype environment interaction under industrial and physiological quality of wheat seeds. **International Journal of Current Research**, v. 8, p. 38461-38468, 2016.

KOCH, F.; AISENBERG, G.R.; SZARESKEI, V.J.; DEMARI, G.H.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; LAUTENCHLEGER, F.; WEBBER, T.A.; SOUZA, V.Q.; CARON, B.O.; VILLELA, F.A.; AUMONDE, T.Z.; PEDO, T. Yield and physiological quality of seeds of different bean genotypes produced in the off-season period in subtropical climate. **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, p. 669-675, 2018.

LOPES, N.F.; LIMA, M.G.S. **Fisiologia da produção**. Universidade Federal de Viçosa. 2015.

LUDWIG, M.P.; **Princípios da Pós-Colheita de grãos e sementes**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Ibirubá. 2017.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

MANTELLI, J. O setor agrário da região noroeste do Rio Grande do Sul. **Geosul**, Florianópolis, v. 21, n. 41, p 87-105, 2006.

MARTINS, C.C.; TREVISOLI, S.H.U.; MÔRO, G.V.; VIEIRA, R.D. Metodologia para seleção de linhagens de soja visando germinação, vigor e emergência em campo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 455-461, 2016.

MATTIONI, N.M.; SCHUCH, L.O.; VILLELA, F.A. Variabilidade espacial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4 p., 2011.

MOTZO, R. et al. Expression of a tiller inhibitor gene in the progenies of interspecific crosses *Triticum aestivum* L. x *T. turgidum* subsp. *durum*. **Field Crop Research**, v. 85, n. 1, p. 15-20, 2004.

MULLER, L.; MANFRON, P.A.; MEDEIROS, S.L.P.; RIGÃO, M.H.; BANDEIRA, A.H.; TONETTO, C.J.; NETO, D.D. Correlações de Pearson e canônica entre componentes da matéria seca da forragem e sementes de azevém. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 1 p. 86-93, 2012.

NAKADA, P.G.; OLIVEIRA, J.A.; MELO, L.C.; GOMES, L.A.A.; PINHO, E.V.R.V. Desempenho fisiológico e bioquímico de sementes de pepino nos diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1 p. 22 - 30, 2011.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, v. 1, p. 1-24, 1999.

NAKAGAWA, J. Os componentes da produtividade de sementes. **Informativo ABRATES**, v. 24, n. 1, 2014.

NETO, A.C.A.; NUNES, R.T.; ROCHA, P.A.; ÁVILA, J.S.; MORAIS, M. Germinação e vigor de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de diferentes tamanhos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p.71 - 75, 2014.

NETO, A.C.A.; MEDEIROS, J.G.F.; ARAÚJO, P.C.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, K.R.G. Qualidade física e composição química de sementes de *Foeniculum vulgare*. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38 n.1, 2015.

OHLSON, O.D.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; CAIEIRO, J.T.; PANOBIANCO, M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 118-124, 2010.

OLIVEIRA, G.R.F.; SILVA, M.S.; MARCIANO, T.Y.F.; PROENÇA, M.S.L.; SÁ, M.E. Crescimento inicial do feijoeiro em função do vigor de sementes e inoculação com *Bacillus subtilis*. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering** v. 10, p. 439-448, 2016.

ORMOND, A.T.S.; NUNES, J.A.S.; CANEPPELE, C.; SILVA, S.L.S.; PEREIRA, M.T.J. análise das características físicas de sementes de trigo. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 9, n. 17, p. 108-114, 2013.

PÁDUA, G.P.; ZITO, R.K.; ARANTES, N.E.; NETO, J.D.B.F. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3 p. 09-16, 2010.

PEDÓ, T.; DELIAS, D.S.; AISENBERG, G.R.; SZARESKEI, V.J.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; SOUZA, V.Q.; AMARANTE, L.; VILLELA, F.A.; AUMONDE, T.Z. Antioxidante enzyme activity and initial growth of wheat, rye and bean under soil flooding. **International Journal of Current Research**, v. 8, p. 36635-36642, 2016.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**, 3ª edição. In: Produção de sementes, p. 13-100. Editora e Gráfica Universitária, Pelotas, RS. 2012.

PRANDO, A.M.; ZUCARELI, C.; FRONZA, V.; OLIVEIRA, E.A.P.; PANOFF, B. Formas de uréia e doses de nitrogênio em cobertura na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2 p. 272-279, 2012.

PICCININ, G.G.; DAN, L.G.M.; RICCI, T.T.; BRACCINI, A.L.; BARBOSA, M.C.; MOREANO, T.B.; NETO, A.H.; BAZO, G.L. Relação entre o tamanho e a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. **Revista Agrarian**. Dourados, v. 5, n. 15, p.20-28, 2012.

PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R. **Trigo no Brasil**. Bases para produção competitiva e sustentável. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. 2011.

PRANDO, A.M.; ZUCARELI, C.; FRONZA, V.; OLIVEIRA, E.A.P.; PANOFF, B. Formas de ureia e doses de nitrogênio em cobertura na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2 p., 2012.

RAMALHO M.A.P, ABREU A.F.B, SANTOS J.B, NUNES J.A.R. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras, UFLA, 350 p. 2012.

RIGOLI, R.P.; AGOSTINETTO, D.; VAZ DA SILVA, J.M.B.; FONTABA, L.C.; VARGAS, L. potencial competitivo de cultivares de trigo em função do tempo de emergência. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 41-47, 2009.

SAINIO, P.P.; RAJALA, A.; JAUHIAINEN, L. Hidden viability risks in the use of farm-saved small-grain seed. **Journal of Agricultural Science**. 149, 713–724, 2011.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; HORN, D.; BIANCHET, P.; GRACIETTI, M.A.; SCHMITT, A.; SCHWEITZER, C. Tamanho de semente, profundidade de semeadura e crescimento inicial do milho em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.3, p. 370-380, 2004.

SANTOS, P.M.; REIS, M.S.; ARAÚJO, E.F.; CECON, P.R.; SANTOS, M.R. Efeito da classificação por tamanho da semente de soja na sua qualidade fisiológica durante o armazenamento. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 3, p. 395-402, 2005.

SANTOS, P.C.G.; ALVES, E.U.; GUEDES, R.S.; SILVA, K.B.; CARDOSO, E.A.; LIMA, C.R. Qualidade de sementes de *Hancornia speciosa* Gomes em função do tempo de secagem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 343-352, 2010.

SANTOS, D.; GUIMARÃES, V.F.; KLEIN, J.; FIOREZE, S.L.; MACEDO, J.E.K. Cultivares de trigo submetidas a déficit hídrico no início do florescimento, em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, n. 8, p. 836–842, 2012.

SILVA, J.A.G.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; VIEIRA, E.A.; BENIN, G.; VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, M.F.; FINATTO, T.; BUSATO, C.C.; RIBEIRO, G. Correlação de acamamento com rendimento de grãos e outros caracteres de interesse

agronômico em plantas de trigo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p.756-764, 2006.

SOTÉRIO, P.W.; PEDROLLO, M.C.; ANDRIOTTI, J.L. **Mapa de isoietas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre**. 2005.

SZARESKI, V.J.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; DEMARI, GH.; PELEGRIN, A.J.; FERRARI, M.; FOLLMANN, D.N.; ROSA, T.C.; QUADROS, E.S.; PEDO, T.; ZIMMER, P.D.; SOUZA, V.Q.; AUMONDE, T.Z. Seeding rate and physiological quality of dual purpose wheat seeds. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, p. 4367-4374, 2016.

SZARESKI, V.J.; CARVALHO, I.R.; KEHL, K.; LEVIEN, A.M.; NARDINO, M.; DEMARI, GH.; LAUTENCHLEGER, F.; SOUZA, V.Q.; PEDO, T.; AUMONDE, T.Z. Univariate, multivariate techniques and mixed models applied to the adaptability and stability of wheat in the Rio Grande do Sul State. **Genetics and Molecular Research**, v. 16, p. 1-13, 2017.

SZARESKI, V.J.; CARVALHO, I.R.; KEHL, K.; LEVIEN, A.M.; NARDINO, M.; DELLAGOSTIN, S.M.; DEMARI, GH.; LAUTENCHLEGER, F.; VILLELA, F.A.; PEDO, T.; SOUZA, V.Q.; AUMONDE, T. Z. Evaluation of the adaptability and stability of wheat genotypes using a phenotypic index of seed vigor. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, p. 727-735, 2018.

SZARESKI, V.J.; CARVALHO, I.R.; KEHL, K.; LEVIEN, A.M.; ROSA, T.C.; BARBOSA, M.H.; DEMARI, G.H.; PIMENTEL, J.R.; TROYACK, C.; SOUZA, V.Q.; MARTINAZZO, E.G.; VILLELA, F.A.; AUMONDE, T.Z. Phenotypic and predicted genetic approaches for genotype ranking of wheat seed yield in Brazil. **Genetics and Molecular Research**. p. 1-13, 2018.

USDA, Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. **Produção Mundial: Oferta e Demanda**, 2018.

VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; MACHADO, A.A.; SCHEEREN, P.L.; SOUZA, V.Q.; HARTWIG, I. Desenvolvimento de afilhos e componentes do rendimento em cultivares de trigo sob diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 43, n. 3, p. 319-326, mar. 2008.

VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; MAIA, L.C.; SILVA, J.A.G.; SCHMIDT, D.M.; SILVEIRA, G. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 30, p. 1207-1218, 2009.

VAZQUEZ, G.H.; ARF, O., SARGI, B.A.; PESSOA, A.C.O. influência do tamanho e da forma da semente de milho sobre o desenvolvimento da planta e a produtividade de grãos. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 16-24, 2012.

VESOHOSKI, F.; MARCHIORO, V.S.; FRANCO, F.A.; CANTELLE, A. Componentes do rendimento de grãos em trigo e seus efeitos diretos e indiretos na produtividade. **Ceres**. v. 58, n.3, p. 337-341, 2011.