



Qualidade de sementes salvas de trigo na região das Missões – RS

Guilherme Masarro Araujo¹, Sidinei Zwick Radons², Mariana Poll Moraes³, Lana Bruna de Oliveira Engers⁴

Resumo – A prática de salvar sementes significa que parte dos grãos colhidos permanece na propriedade e serve como propágulo para a próxima safra. Essa atividade é protegida por lei e muito realizada em lavouras de trigo na região das Missões - RS. Porém, produtores da região pouco tem conhecimento em relação à qualidade destas sementes utilizadas nas propriedades. Ainda, devido a manejos inadequados durante o armazenamento, podem ocorrer perdas de qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de sementes salvas da região das Missões - RS, antes e após a operação de armazenamento realizado pelos agricultores. Amostras de sementes foram coletadas em dois momentos, em pós-colheita (antes do armazenamento) e em pré-semeadura (pós-armazenamento), nos mesmos lotes. Os valores médios de germinação satisfatórios, ficaram acima de 80 %, não diferindo após o período de armazenamento, havendo variabilidade entre os lotes. Quando as sementes foram submetidas ao envelhecimento acelerado, o percentual de germinação ficou abaixo de 50 % e através da análise de massa seca e fresca pode-se identificar diminuição do vigor, bem como o aumento da umidade das sementes após o período de armazenamento. Conclui-se que sementes salvas de trigo na região das Missões - RS possuem germinação satisfatória, mas com limitações de vigor, especialmente após o processo de armazenamento, afetando a qualidade dos lotes.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Vigor. Germinação. Armazenamento.

Wheat saved seeds quality evaluation in the Missões region - RS

Abstract – The practice of saving seeds means that part of the harvested grain remains on the farm and serves to the next crop propagation. This activity is protected by law and widely performed in wheat fields in the region of Missões, in the state of Rio Grande do Sul. However, farmers in the region have a little knowledge regarding the

¹ Mestrando, *Campus* Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria-FW, Caixa Postal 48, 66095-100 – Frederico Westphalen, RS, Brasil. guilhermearaujo93@hotmail.com

² Docente, *Campus* Cerro Largo, Universidade Federal da Fronteira Sul, Av. Jacó Reinaldo Haupenthal, 1580, 97900-000 – Cerro Largo, RS, Brasil. radons@uffs.edu.br

³ Mestrando (a), *Campus* Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria-FW, Caixa Postal 48, 66095-100 – Frederico Westphalen, RS, Brasil. maripollmoraes@gmail.com

⁴ Mestrando (a), *Campus* Cerro Largo, Universidade Federal da Fronteira Sul, Av. Jacó Reinaldo Haupenthal, 1580, 97900-000 – Cerro Largo, RS, Brasil. engers.lana@gmail.com

quality of the seeds used on the property. Due to this unappropriated storage handling, quality losses may occur. The aim of this study was to evaluate the quality of the saved seeds in the region of Missões, in the state of Rio Grande do Sul, before and after their storage by the farmers. Seed samples were collected two times: post-harvest (before storage) and pre-sowing (post-storage), in the same portion. The average germination values were satisfactory, above 80%, they did not differ after the storage period, with variability between portions. When seeds were subjected to accelerated aging, the germination was below 50%, and by means of the dry and fresh mass analysis it was possible to identify a vigor decrease, as well as an increase in the moisture of the seed after the storage period. It was concluded that saved wheat seeds in the region of Missões, in the state of Rio Grande do Sul have satisfactory germination, but with vigor limitations, especially after storage, affecting the quality of the portion.

Keywords: *Triticum aestivu*. Vigor. Germination. Storage.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum*) é o segundo cereal mais produzido no mundo, superado apenas para o milho, estando o Brasil entre os maiores produtores de trigo do mundo (FAO, 2019), sendo a região Sul do país a principal responsável pela produção do cereal, respondendo por 89% das 5,4 milhões de toneladas obtida na safra de 2018/19 no país (CONAB, 2019).

As sementes “salvas”, guardadas de uma safra para outra pelos agricultores, disputam espaço com o mercado de sementes comerciais (TAVARES et al., 2016). É uma prática regida pela Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 no Brasil, designada da seguinte forma: “XLII – semente para uso próprio: quantidade de material de reprodução vegetal guardada pelo agricultor, a cada safra, para semeadura ou plantio exclusivamente na safra seguinte e em sua propriedade ou outra cuja posse detenha, observados, para cálculo da quantidade, os parâmetros registrados para a cultivar no Registro Nacional de Cultivares – RNC” (BRASIL, 2003).

Em 2013, o uso de semente própria chegou a cerca de 32 % para o trigo cultivado no Brasil, com números ainda mais expressivos para o feijão que chegou a marca de 81 % de semente própria (PESKE, 2014). É uma prática comum entre os agricultores da região Norte do estado do Rio Grande do Sul (BELLÉ et al., 2016), evidenciando a expressiva prática de produção da própria semente. Contudo, segundo Tavares et al. (2016), as sementes “salvas” apresentam malefícios e duvidosa procedência de qualidade.

Para Melo et al. (2016), o uso de sementes salvas não deve ser estimulado devido à falta de fiscalizações habituais e necessárias para garantir a qualidade das mesmas. De modo semelhante, foi observado por Bellé et al. (2016) e Rampim et al. (2016), menor qualidade fisiológica e alta incidência de patógenos em sementes salvas de soja, além dos produtores renunciarem aos benefícios como altas produtividades e boa adaptação da cultura que as sementes certificadas apresentam, ainda, entre os principais prejuízos ocasionados pelo uso de sementes salvas estão perdas de produtividade com redução da renda dos agricultores, perdas econômicas para o mercado de sementes (desestímulo a pesquisas), perdas de mercado interno e externo e, também, disseminação de pragas e doenças (ABRASEM, 2013; TOZZO e PESKE, 2008).

O período de armazenamento, independentemente do tipo de embalagem utilizada, afeta a germinação e o vigor de sementes, diminuindo ao longo do período de armazenamento para sementes de espécies como arroz, feijão e milho (SILVA et al., 2010), assim como o índice de velocidade de germinação de soja (*Glycine max* L.) tende a diminuir ao longo do tempo (SMANIOTTO et al., 2013).

A qualidade da semente é um fator importante para o estabelecimento correto da cultura e aumento em produtividade (ANDREOLI et al., 2002). É uma soma de diversos atributos que favorecem o desenvolvimento de plântulas vigorosas, com germinação e emergência mais rápida (CARVALHO et al., 2012) e dependem do uso de técnicas apropriadas, desde a semeadura, processamento e armazenamento, como é o caso da soja (MOREANO et al., 2013).

Os parâmetros que regem a qualidade da semente, estão estabelecidas na Lei n° 10.711, de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003) e Decreto Federal n° 5.153 de 23 de julho de 2004 e a Instrução Normativa MAPA 9/2005 (BRASIL, 2005), estipulam parâmetros mínimos de qualidades de sementes para a comercialização, que podem ser atestados, seguindo as regras e metodologias padronizadas do manual de Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os agricultores, em muitos casos não possuem a disponibilidade de realizar testes referentes a qualidade de sementes salvas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de sementes salvas da região das Missões - RS, antes e após a operação de armazenamento realizado pelos agricultores.

Material e Métodos

O trabalho amostral das sementes salvas de trigo ocorreu nos 25 municípios da região das Missões – RS, totalizando 56 amostras, proporcionalmente distribuídas conforme a produção de trigo de cada município (IBGE, 2014). Para composição de cada amostra foram obtidas cerca de 500 g de sementes em cada momento (antes e após o término do armazenamento) e local de coleta. A amostragem foi realizada entre os meses de outubro e novembro de 2016 (pós-colheita) para caracterizar as condições do lote de semente que seria armazenado para o próximo cultivo e após o período de armazenamento, entre os meses de abril e maio de 2017 (pré-semeadura) antes do produtor realizar qualquer atividades com a semente (por exemplo, tratamento de semente), ou seja, uma nova coleta realizada para caracterizar as condições do lote de semente após a operação de armazenagem realizada pelo agricultor, assim possibilitando atestar se há perda de qualidade das sementes durante o processo de armazenamento ou se a qualidade da mesma já está sendo prejudicada antes mesmo de tal processo. As amostras, em ambas as amostragens, foram acondicionadas em sacos de papel, identificadas e depositadas no Laboratório de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo. As amostras foram reduzidas com um quarteador de sementes, para após serem realizadas as avaliações abaixo descritas, seguindo a metodologia adaptada da Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009):

Umidade (%): o método utilizado foi o elétrico, utilizando o medidor universal de umidade da marca Manutec, com duas subamostras, seguindo a recomendação do fabricante, que indica para a cultura o uso de 30 g de sementes no copo de prova e escala de compressão no equipamento de 0,275. O resultado foi obtido sob leitura direta no aparelho através da relação entre temperatura e leitura no horímetro (MANUTEC, 2015).

Peso volumétrico (kg hl^{-1}): foi utilizada uma balança hectolétrica, marca Dallemolle. A interpretação dos resultados se deu com o auxílio de tabela de conversão, com os valores corrigidos para 13 % de umidade, sendo o resultado a média de duas subamostras.

Massa de mil sementes (g): realizada após a determinação da umidade e corrigida para 13 % de umidade, com oito subamostras de 100 sementes contadas com auxílio de um contador de sementes à vácuo.

Germinação (%): as amostras foram submetidas a um pré-resfriamento entre 5-10 °C em uma BOD, por cinco dias a fim de superar a dormência das sementes. Na condução do teste utilizou-se quatro subamostras de 50 sementes, semeadas sob papel GERMITEST, seguindo a metodologia do rolo de papel com duas folhas na base e uma terceira cobrindo as sementes adaptada das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a sua massa, acondicionadas em sacos plásticos e colocados em câmara de germinação do tipo BOD, com temperatura de 20 °C. Para a obtenção do percentual de germinação, foi realizada a contagem das sementes germinadas aos oito dias após a semeadura e calculado utilizando a seguinte equação:

$$G = (N/A) \cdot 100.$$

Onde: G = Percentagem de germinação; N= número total de sementes germinadas; A= número total de sementes postas para germinar.

Germinação após Envelhecimento acelerado (%): foram submetidas as sementes à umidade relativa do ar acima de 90 % e temperatura de 42 °C, por 48 horas (FANAN, 2006), em câmara de germinação do tipo Mangelsdorf, modelo TE-406 e após, submetidas ao teste de germinação, conforme supra descrito.

Massa fresca e seca de plântulas (g): foi utilizada metodologia adaptada de Nakagawa (1999) e de Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A partir do teste de germinação das sementes submetidas ao envelhecimento acelerado, plântulas foram utilizadas para a obtenção dos dados da massa fresca e seca das plântulas, composta pela massa do total de plântulas germinadas de cada repetição. Após a aferição da germinação de plântulas, as mesmas foram colocadas em sacos de papel com peso conhecido, pesadas e logo após acondicionadas em estufa por 48 horas a 50 °C para determinação da massa seca (g) com auxílio de balança de precisão.

Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade do erro e transformados, quando necessário. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância, utilizando o *software* SISVAR (FERREIRA, 2011) e comparados pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). Também foi realizada a análise de frequência dos resultados, separando-os em diferentes classes conforme a necessidade de cada variável analisada.

Resultados e Discussão

Os parâmetros de qualidade avaliados mostram as condições físicas e fisiológicas das sementes utilizadas na região das Missões - RS (Tabela 1). O peso do hectolitro (PH) é um indicador do rendimento de grão em farinha, ou seja, quanto mais elevado o valor de PH, mais elevado é o rendimento (ORMOND et al., 2013), já a massa de mil sementes é uma informação que remete o tamanho das sementes (GUTKOSKI et al., 2008), assim como seu estado de maturidade e sanidade. Os valores de peso hectolitro (PH) e massa de mil sementes (MMS) não

apresentaram diferença significativa entre as análises realizadas nas amostras coletadas nos dois momentos (pós-colheita e pré-semeadura), ou seja, antes e após o período de armazenamento. O valor da média geral de MMS foi de 33,84 g, próximos aos valores encontrado por Ormond et al. (2013), com MMS entre 32,10 a 38,55 em seu estudo. O valor médio de PH foi de 75,27 kg hl⁻¹, valor suficiente para classificar como trigo tipo 2 (BRASIL, 2010). Baixas temperaturas, como em resfriamento artificial melhorou manutenção da qualidade fisiológica de sementes de soja (ZUCHI, 2009), assim, a menor temperatura ambiente durante o armazenamento pode ter favorecido a manutenção da massa de mil sementes e PH, pois em temperaturas mais elevadas, como em 35°C, em armazenamento de milho, provoca aumentos dos processos metabólicos (PARAGINSKI et al., 2015).

Já para a umidade (U %) houve diferença significativa, apresentando elevação após o período de armazenamento, passando de 12,54 % para 13,33 %, em média nas coletas de pós-colheita e pré-semeadura, respectivamente. O percentual de germinação de amostras de pós-colheita e pré-semeadura não apresentaram diferença significativa, compondo um percentual de germinação próximo de 88,88%, evidenciando que o período de armazenamento não afetou a germinação das sementes, Os percentuais de germinação em ambos os momentos da coleta estão de acordo com a IN n° 45, que determina um percentual mínimo de germinação acima de 80 % para o caso de comercialização de sementes (BRASIL, 2013), ou seja, os índices médios são aceitáveis em ambos os momentos. Bellé et al. (2016), ao avaliar sementes salvas de soja, encontrou percentuais de germinação acima de 80 %, porém abaixo do percentual de germinação de sementes tipo comercial, assim como Machado et al. (2017) constataram que sementes não certificadas não apresentaram diferença no potencial fisiológico comparadas a sementes certificadas, provavelmente relacionado qualidade fisiológica elevada.

O vigor das sementes é um dos fatores de qualidade mais sensíveis e que mais sofre variabilidade nos campos de produção de sementes quando comparado com a germinação (MATTIONI; SCHUCH; VILLELA, 2011). Segundo Fanan (2006), o teste de envelhecimento acelerado é adequado para avaliação do vigor de sementes de trigo. O percentual de germinação de sementes após envelhecimento acelerado (GEA) não apresentou diferença significativa, apresentado média de 49,14%. No trabalho de Fanan (2006), os percentuais de germinação de sementes de trigo submetidas ao envelhecimento acelerado variaram entre 50 a 94 %, menor e maior vigor, respectivamente e percentuais de germinação dos materiais utilizados acima de 80%. Os resultados do experimento corroboram com Fanan et al. (2006), pois apesar dos índices de germinação satisfatórios (acima de 80%), apresentam um baixo vigor das sementes.

A massa seca é um parâmetro eficiente para avaliar o vigor, pois quanto maior o acúmulo de matéria seca, mais vigorosa é a plântula (AMARO et al., 2015; BISOGNIN et al. 2016). Os resultados de massa fresca e seca (MF e MS) de plântulas, apresentaram diferença significativa, com diminuição no peso das plântulas após o período de armazenamento, demonstrando a partir da avaliação das MF e MS de plântulas, que o armazenamento afetou o vigor das sementes de trigo.

Na análise de frequência do peso de hectolitro (Figura 1A), a maior parte das amostras apresentavam PH acima de 75 kg/hl⁻¹, mas na coleta de pré-semeadura as amostras apresentaram diminuição no valor de PH, concentrando aproximadamente 80% das amostras com PH entre 71 a 77 kg/hl⁻¹, bem como pode-se observar que a coleta de pré-semeadura apresentou uma concentração de amostras na faixa de PH de 71 a 77 kg/hl⁻¹.

Tabela 1. Peso de hectolitro (PH), umidade (U), massa de mil sementes (MMS), germinação (G), germinação após envelhecimento acelerado (GEA) de sementes, massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de trigo avaliadas antes e após o período de armazenamento.

Coleta	PH (kg/hl ⁻¹)	U (%)	MMS (g)	G (%)	GEA (%)	MF (g)	MS (g)
Pré- semeadura	75,34 a	13,33 a	33,96 a	87,58 a	49,15 a	2,34 b	0,2119 b
Pós- colheita	75,21 a	12,54 b	33,72 a	90,17 a	49,13 a	2,85 a	0,2617 a
CV (%)	4,54	9,47	8,26	14,85	40,03	43,49	43,95

*Médias dentro de cada coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

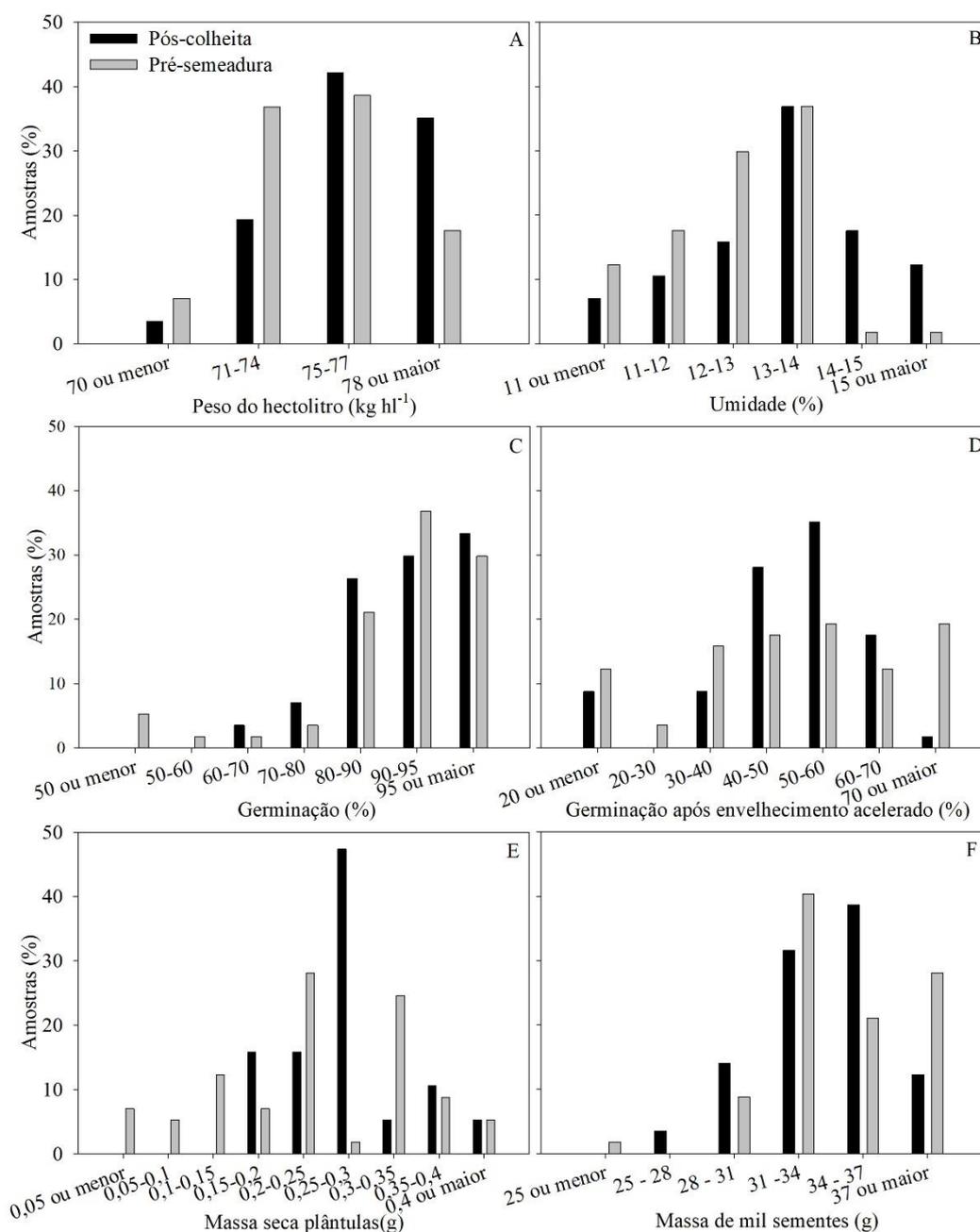
Já para a umidade das amostras (Figura 1B), a faixa de 12 – 13 % de umidade, por exemplo, houve aumento no número de amostras quando comparadas as coletas, quase dobrando o número de amostras nesta faixa de umidade quando avaliadas a coleta de pré-semeadura, assim como nas faixas de 11 ou menor e 11 – 12 % de umidade também apresentou maior frequência na coleta de pré-semeadura, atestando assim o aumento da umidade observado em tal coleta na tabela 1, evidenciando a tendência de equilíbrio higroscópico da semente, bem como o observado por Scariot (2017), apresentaram tendência de aumento do teor de água após 120 dias em sistema convencional de armazenamento, tendendo ao equilíbrio higroscópico. Para ambas as coletas, a frequência de amostras foi maior entre 13 -14 % de umidade.

A análise de frequência da germinação (Figura 1C) mostra que a coleta de pós-colheita, baixos teores de germinação como as classes de 50% ou menor e de 50 a 60% não apresentavam nenhuma amostra, porém, na coleta de pré-semeadura, houve a presença de aproximadamente 10% de amostras nessas classes citadas. Nas classes de germinação de 60-70, 70-80, 80-90 e de 95 ou maior, houve redução do número de amostras na coleta de pré-semeadura, diminuindo em alguns casos, até 5% de amostras. Apenas a classe de 90-95% de germinação houve um aumento no número de amostras na coleta de pré-semeadura.

A análise de frequência de germinação após envelhecimento acelerado (D), mostra resultados que contribuem para entender a perda de vigor das amostras através dos resultados de MS e MF supradescritos da coleta de pós-colheita para a coleta de pré-semeadura. A classe de germinação de 50-60% mostra uma redução de praticamente metade do número de amostras neste patamar de germinação quando comparadas as amostras da coleta pós-colheita (aproximadamente 40% das amostras) com as amostras de pré-semeadura (aproximadamente 20% das amostras). Situação semelhante aconteceu nas classes de 40-50 e 60-70% de germinação, onde houve redução do número de amostras nestas classes ao analisarmos a coleta de pré-semeadura. Associado a esses resultados, as classes de menor percentual de germinação como 20% ou menor, 20-30% e 30-40% de germinação apresentaram aumento da frequência de amostras nessas classes analisadas na coleta de pré-semeadura, atestando

assim a perda de qualidade dos lotes de semente pelo aumento da frequência nas classes de menor percentual de germinação e diminuição da frequência de amostras nas classes de 40-50%, 50-60 e 60-70% de germinação, na coleta de pré-semeadura. A classe de 70 % ou maior, apresenta uma baixa frequência na coleta de pós-colheita (próximo de 2%) e um aumento expressivo na frequência de amostras na coleta de pré-semeadura (aproximadamente 20%).

Figura 1. Análise de frequência de peso de hectolitro (A), umidade (B), germinação (C), germinação após envelhecimento acelerado (D) de sementes, massa seca de plântulas (E) e massa de mil sementes (F) de trigo avaliadas antes (Pós-colheita) e após o período de armazenamento (Pré-semeadura).



Para a massa seca de plântulas (Figura 1E), amostras das classes com menor peso (de 0,5 g ou menor até a classe 0,10-0,15 g), na coleta de pós-colheita não tinha apresentado nenhuma amostra em tais classes, mas na coleta de pré-semeadura, ou seja, após o armazenamento, estas classes passaram a apresentar números de até 10 % das amostras, assim demonstrando que a frequência de massa seca na coleta de pré-semeadura passou a apresentar massa seca inferiores. Quase 50 % das amostras na coleta de pós-colheita apresentaram massa seca entre 0,25 e 0,3 g, mas que na coleta de pré-semeadura, cerca de 2% das amostras apenas, apresentaram-se nessa classe, fato esse que pode auxiliar a explicar o aumento da frequência de amostras na coleta de pré-semeadura das classes de 0,20-0,25 g, 0,3-0,35 g.

As principais reduções na frequência da massa de mil sementes (Figura 1F) entre a coleta de pós-colheita e pré-semeadura podem ser observados nas classes de 28-31 e de 34-37 g, sendo que nessa última classe, a frequência de amostras na coleta de pré-semeadura foi praticamente metade que na coleta de pós-colheita. A análise demonstrou pouco mais de 2 % de amostras na classe 25 g ou menor na coleta de pré-semeadura, classe esta que na coleta de pós-colheita não apresentou nenhuma amostra. Houve frequência superior de número de amostras na classe de 37 g ou maior na coleta pré-semeadura, ou seja, após o armazenamento, provavelmente devido ao aumento da umidade (%) que ocorreu na coleta de pré-semeadura (Tabela 1).

Conclusões

O percentual de germinação de sementes salvas de trigo da região missioneira do estado gaúcho apresenta valores médios satisfatórios, ou seja, acima de 80% de germinação. Porém, sob condições de estresse, como o envelhecimento acelerado, o percentual médio de germinação fica abaixo dos 50%, evidenciando um baixo vigor das sementes.

O vigor de sementes, avaliado através da massa fresca e seca das plântulas avaliadas após o envelhecimento acelerado foi afetado após o período de armazenamento, diminuindo o vigor.

Agradecimento

À FAPERGS - Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do RS – pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor.

Referências bibliográficas

ABRASEM. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. Publicação: D.O.U do dia 20/09/13, Seção 1. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2012/10/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-45-de-17-de-Setembro-de-2013-Prad%C3%B5es-de-Identidade-e-Qualidade-Prod-e-Comerc-de-Sementes-Grandes-Culturas-Republica%C3%A7%C3%A3o-DOU-20.09.13.pdf> Acesso em: 09/02/2019.

AMARO, H. T. R. et al. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro. Revista de ciências Agrárias. v. 38, n. 3, p. 383-389, 2015.

ANDREOLI, C. et al. Influência da germinação da semente e da densidade de semeadura no estabelecimento do estande e na produtividade de milho. Revista brasileira de sementes, v. 24, n. 2, p. 1-5, 2002.

BELLÉ, C. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes salvas de soja da região norte do Rio Grande do Sul. Revista Agrarian, v. 9, n. 31, p. 1-10, 2016.

BISOGNIN, M. B. et al. Desempenho fisiológico de sementes olerícolas em diferentes tempos de hidrocondicionamento. Revista de ciências Agrárias, v. 39, n. 3, p. 349-359, 2016.

BRASIL. LEI N°10.711, DE 5 DE AGOSTO DE 2003 Diário Oficial da União Brasília, Distrito Federal, 6 agos.2003. Seção 1, p.1.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, 30 nov. 2010. Regulamento técnico do trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Distrito Federal, 01 dez. 2010, Seção 1, n. 229, p. 2.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 45, 17 set. 2013. Padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal, 18 set. 2013, Seção 1, n. 183, p. 6.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 9, 02 jun. 2005. Normas para a produção, comercialização e utilização de sementes. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal, 10 jun. 2005, Seção 1, p. 4.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009) - Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 395 p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise_sementes.pdf. Acesso em: 14/01/2019.

CARVALHO, T. C. et al. Comparação da qualidade fisiológica de sementes de soja convencional e de sua deriva transgênica. Revista brasileira de sementes, v. 33, n. 4, p. 616-625, 2012.

CONAB. Série histórica das safras. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 22/02/2019

FANAN, S. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelos testes de envelhecimento acelerado e de frio. Revista Brasileira de Sementes, v. 28, n. 2, p. 152-158, 2006.

FAO. Faostat Statistical databases. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat>. Acesso em: 07/02/2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GUTKOSKI, L. C. et al. Efeito do período de maturação de grãos nas propriedades físicas e reológicas de trigo. Ciência Tecnologia Alimentar, v. 28, n. 4, p.888-894, 2008.

IBGE, Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=766>. Acesso em: 12 abr. 2016.

MACHADO, C. et al. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de trigo. Revista Ciências Agroveterinárias e Alimentos, n. 2, p. 1-7, 2017.

MANUTEC. Manual do usuário. 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9545745-Manual-de-operacao-determinador-de-umidade-universal.html>. Acesso em: 28 abr. 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. 611-618, 2011.

MELO, D. et al. Qualidade de sementes de soja convencional e roundup ready (RR), produzida para consumo próprio e comercial. Revista Ciência Agrárias, v. 39, n. 2, p. 300-309, 2016.

MOREANO, T. B. et al. Physical and physiological qualities of soybean seed as affected by processing and handling. Journal of Seed Science, v. 35, n. 4, p. 466-477, 2013.

NAKAGAWA, J. et al. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, v. 1, p. 20-31, 1999.

ORMOND, A. T. et al. Análise das características físicas de sementes de trigo. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 17, p.108-114, 2013.

PARAGINSKI, Ricardo T. et al. Qualidade de grãos de milho armazenados em diferentes temperaturas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi, v. 19, n. 4, p.358-363, 2015.

PESKE, S. T. Sistema de Sementes: Caso Francês. Reportagem de capa do mês jul/ago 2014 - Ano XVIII - N.4 – SeedNews, 2014. Disponível em: <https://seednews.com.br/edicoes/artigo/184-sistema-de-sementes-edicao-julho-2014>. Acesso em: 20/02/2019.

RAMPIM, L. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja comercial e salva. Scientia Agraria Paranaensis, v. 15, n. 4, p. 476-486, 2016.

SCARIOT, M. A. Qualidade de sementes de trigo colhidas com diferentes teores de água e armazenadas em sistema convencional e hermético. Dissertação (Mestrado, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Erechim* – Rio Grande do Sul, 2017.

SILVA, F. S. et al. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. Revista de Ciências Agro-Ambientais, v. 8, n. 1, p. 45-56, 2010.

SMANIOTTO, T. A. S. et al. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n. 4, p. 446-453, 2013.

TAVARES, L. C. et al. Estratégia de marketing na área de sementes. Arquivos do Instituto Biológico, v. 32, n. 1, p. 1-9, 2016.

TOZZO, A. G.; PESKE, T. Qualidade fisiológica de sementes de soja comerciais e de sementes salvas. Revista Brasileira de Sementes, v. 30, n. 2, p. 12-18, 2008.

ZUCHI, J. Qualidade de sementes de soja resfriadas artificialmente e armazenadas. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – Minas Gerais, 2009.