

Emergência de plântulas de *Triticum aestivum* L. em função do vigor da semente e da profundidade de semeadura

Marcela Bittencourt de Abreu ^{(1)*}, Roberta Sales Guedes Pereira ⁽²⁾, Luiz Eichelberger ⁽³⁾

⁽¹⁾ Acadêmica do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod.Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

⁽²⁾ Professora no Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rod.Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

⁽³⁾ Pesquisador no Centro de Pesquisa Nacional de Trigo na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Rodovia BR-285, Km 294 Caixa Postal: 3081 CEP: 99050-970 - Passo Fundo - RS

*Autor correspondente: marcelab_abreu@hotmail.com

Resumo

Avaliou-se a emergência de sementes de *Triticum aestivum* L., cultivar BRS Marcante, em função do vigor e diferentes profundidades de semeadura. Para tanto, utilizou-se três lotes com diferentes níveis de vigor, cujo potencial fisiológico foi caracterizado pelos testes de germinação, primeira contagem, índice de velocidade de germinação e envelhecimento acelerado. Em seguida as sementes de cada lote foram submetidas ao teste de emergência nas profundidades de 2, 5 e 8 cm, avaliando-se porcentagem de emergência (PE), primeira contagem (PCE), e índice de velocidade de emergência (IVE). Os lotes L₁ e L₂ destacam-se com a maior qualidade fisiológica, enquanto L₃ contem sementes com porcentagem de germinação abaixo do padrão de comercialização da espécie, o que permite classifica-lo como baixo vigor. Para emergência à campo verificou-se o mesmo comportamento ocorrido na germinação independente da profundidade de semeadura. Os testes de PCE e IVE tornam mais evidentes o efeito do baixo vigor (L₃) no retardamento na emergência de plântulas, especialmente o aumento da profundidade de semeadura. O uso de sementes de baixa qualidade, aliada a condições ambientais adversas, como profundidades de semeadura excessivas, causa reduções da porcentagem de emergência e da velocidade de emergência das plântulas.

Palavras-chave: trigo, qualidade fisiológica, estabelecimento de estande.

Abstract**Emergency of seedling *Triticum aestivum* L. in function to the seed vigor and depth of sowing**

We evaluated the emergence of seed from *Triticum aestivum* L. BRS Marcante in function of the seed vigor and different sowing depths. Therefore, we used three lots with different levels of vigor, whose physiological potential was characterized by germination, first count, germination speed index and accelerated aging. Then the seeds of each lot were subjected to emergence test in depth of 2, 5 and 8 cm. Assessing whether emergency percentage (EP), first count (PCE), and emergency speed index (EVI). Lots L1 and L2 stand out with higher physiological quality, while L3 contains seeds with germination percentage below the trading pattern of the species, which allows classifies it as low vigor. For emergency the field it was the same behavior occurred independent germination of sowing depth. The PCE and IVE tests become more evident the effect of low vigor (L3) in the delay in seedling emergence, especially with the increase of sowing depth. The use of low quality seeds, combined with adverse environmental conditions such as excessive sowing depth, cause reductions on emergency percentage and seedling emergence speed.

Key words: wheat, physiological quality, stand establishment.

Introdução

A produção de trigo (*Triticum aestivum* L.) vem se consolidando como importante componente de sistemas de produção agrícola rentáveis, em especial para o agronegócio brasileiro. Seu cultivo, realizado durante o inverno, se caracteriza como opção de rotação em sistemas de produção de grãos, colaborando para a conservação da capacidade produtiva do solo e representando oportunidade de aumento de renda aos agricultores (BASSOI et al., 2016). É crescente também o investimento em pesquisas com a cultura, no que diz respeito ao desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições de cultivo, que proporcionem qualidade do produto final, incremento no rendimento de grãos e retorno econômico. Tem-se a cultivar de trigo da Embrapa BRS Marcante como exemplo do alto investimento em tecnologia que vem sendo observado nos últimos anos. Lançada em 2016, se destaca pela alta produtividade de grãos e resistência a doenças foliares do trigo, além de atender às expectativas do produtor e às preferências do consumidor, apresentando produtividade média de 85 sacas nas regiões indicadas para cultivo. Seu cultivo é recomendado para todo o estado do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina e região sudeste do Paraná. Apesar disso, ainda carecem de informações que tratem sobre o efeito da qualidade da semente e a profundidade de semeadura (EMBRAPA, 2016).

Como em qualquer outro sistema de cultivo, o uso de tecnologia moderna é fator determinante no sucesso da produção de trigo e a semente é o insumo fundamental da produção, pois é veículo de transferência de toda a tecnologia e do conjunto de características que determinam seu valor para a semeadura. A qualidade da semente é estabelecida por fatores genéticos, como pureza genética, homogeneidade, resistência a estresses, precocidade, potencial de rendimento, qualidade industrial, fatores físicos e fisiológicos, avaliados em laboratório sob normas rígidas, como pureza física, presença de danos, poder germinativo e vigor e fatores ambientais. (EICHELBERGER, 2016).

A maior preocupação do produtor que adquire a semente é a garantia de germinação e emergência de plântulas para estabelecimento de um estande homogêneo no campo, acompanhado de qualidade sanitária, que permita evitar ou reduzir problemas diversos de importância para a cultura, facilitar a obtenção do potencial produtivo e a redução de custos de produção. A qualidade fisiológica pode ser verificada pela avaliação do poder germinativo, com um teste de germinação padrão em laboratório, que expressa a capacidade de semente de formar uma plântula normal em condições normais (LOBO et. al., 2013).

Com a qualidade fisiológica sendo averiguada pelo teste padrão de germinação, conduzido em laboratório, pode-se, no entanto, superestimar o real potencial fisiológico de um lote de sementes, pois este é conduzido sob condições consideradas ótimas para o desenvolvimento das mesmas, desconsiderando, por exemplo, o grau de deterioração e conservação do lote. Também não fornece informações sobre a velocidade de germinação e outros fatores que possam interferir no estabelecimento no campo. Por essa razão, é crescente a necessidade de aplicação de testes destinados a avaliação do vigor de sementes, como fonte de informações complementares às obtidas no teste de germinação, permitindo estimar o potencial de germinação e emergência em campo, onde as condições ambientais são as mais diversas e podem comprometer a germinação (LIMA, 2005).

Vigor é o atributo de qualidade que melhor expressa o potencial de desempenho da semente, sendo o somatório de propriedades desejadas, seu poder germinativo e sua capacidade de emergir rápida e uniformemente gerando plântulas normais, capazes de completar seu ciclo de vida, reproduzir e garantir a propagação da espécie, sob diversas condições. (KRZYŻANOWSKI e FRANÇA NETO, 2001). A redução do vigor é causada, pela deterioração resultante de fatores ocorridos durante o desenvolvimento da cultura ou mesmo após a colheita e durante o armazenamento. Uma semente deteriorada implica, principalmente, em redução na germinação e falhas no estabelecimento do estande inicial, resultando numa grande redução do rendimento (HOFS et al., 2004).

Entre os testes de vigor mais utilizados, os testes de velocidade de germinação e emergência a campo estimam o desempenho das sementes no campo, onde as condições são imprevisíveis e algumas vezes não favoráveis (LARRÉ et al., 2007). Um outro teste muito eficaz na avaliação do vigor é o teste de envelhecimento acelerado, o qual expõe as sementes a uma elevada taxa de deterioração, através de elevado grau de umidade da semente e alta temperatura, representando condições ambientais adversas que mais influenciam na intensidade e velocidade da deterioração, principalmente durante o armazenamento, fazendo com que as sementes de elevado vigor se destaquem e mantenham a qualidade fisiológica em níveis satisfatórios (OHLSON et al., 2010). Desta forma, é possível definir quais lotes terão maior probabilidade de se estabelecer com alto desempenho no campo.

A qualidade das sementes afeta fortemente o desempenho da cultura, particularmente em condições de estresse ambiental, para tanto métodos experimentais de determinação de vigor e germinação, foram desenvolvidos para minimizar o risco de utilização de sementes de baixa qualidade (HALMER, 2000). Assim, a alta viabilidade,

longevidade e vigor são características desejadas para qualquer semente. Além da qualidade fisiológica das sementes, há uma série de outros fatores que devem ser considerados para obtenção de sucesso na implantação de uma lavoura. A profundidade de semeadura é uma delas, já que a mesma é específica para cada espécie, e quando inadequada, pode constituir um fator que interfere no vigor e prejudica a germinação de sementes e uniformidade de emergência (SILVA et al., 2008). Segundo Marcos Filho (2005) a semeadura muito profunda dificulta a emergência à superfície das plântulas, ainda muito frágeis, aumentando o período de suscetibilidade a patógenos. Por isso a importância da velocidade de germinação e emergência de sementes, que quanto mais rápido iniciarem seu desenvolvimento e romperem a camada do solo, estarão menos suscetíveis a qualquer variação ambiental, principalmente no que diz respeito a disponibilidade hídrica e ao ataque de moléstias e predadores.

Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar a emergência de plântulas de *Triticum aestivum* L., em função do vigor da semente e da profundidade de semeadura.

Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida na Embrapa Trigo, em Passo Fundo - RS, no Laboratório Oficial de Análise de Sementes (LASO) e em casa de vegetação, durante os meses de janeiro e maio de 2016. Para as análises utilizou-se sementes de um lote de *T. aestivum*, cultivar BRS Marcante, o qual foi dividido em três sub-amostras que foram envelhecidas artificialmente conforme metodologia sugerida por Hampton e Tekrony (1995), para obtenção de três lotes com diferentes níveis de vigor. Sendo assim obteve-se o L₁ (alto vigor/sem envelhecimento acelerado - EA); L₂ (vigor intermediário/EA 41°C/48h) e L₃ (vigor baixo/EA 41°C/96h). Após a aplicação do procedimento para obtenção dos lotes as sementes foram secas em estufa com temperatura de 35°C até atingirem a umidade de 13%. Logo em seguida procedeu-se com as análises de caracterização do potencial fisiológico em laboratório (germinação e vigor) e teste de emergência em casa de vegetação, sendo que neste último as sementes foram semeadas nas profundidades de 2, 5 e 8 cm.

Teste de germinação: Após a secagem as sementes foram submetidas ao teste de germinação, com quatro repetições de 100 sementes para cada lote, distribuídas no substrato de papel toalha, organizados em forma de rolos, o qual foi umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato e em seguida levados à câmara de germinação

sob temperatura constante de 20°C. As avaliações foram realizadas aos quatro e oito dias após a semeadura, sendo consideradas plântulas normais, anormais e sementes não germinadas para definir o potencial germinativo do lote (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação: Conduzida juntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais no quarto dia após a instalação do ensaio, sendo considerado um teste de vigor (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG): Realizado juntamente com o teste de germinação, mediante contagens diárias, iniciando com a primeira contagem ao 4º dia e a última contagem ao 8º dia, sendo calculado com a fórmula proposta por Maguire (1962), sendo: $IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$, onde IVG = índice velocidade de germinação; G_1 , G_2 e G_n = número de sementes germinadas a cada dia; N_1 , N_2 , ... N_n = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem.

Envelhecimento Acelerado: Para avaliação do vigor das sementes, cerca de 30g de sementes de cada lote foram distribuídas sobre uma tela de aço acoplada a uma caixa gerbox, com 40 ml de água no fundo da caixa. As caixas foram colocadas em incubadora tipo B.O.D ((Biochemical Oxygen Demand), regulada com temperatura de 41°C por 72 horas, conforme Hampton e Tekrony (1995). Após este período foi realizado teste padrão de germinação conforme supracitado, sendo contabilizadas as plântulas normais, anormais e sementes não germinadas para definir o vigor de cada lote.

Emergência em casa de vegetação e profundidade de semeadura: O teste de emergência foi realizado com a semeadura dos três lotes em canteiros na casa de vegetação em diferentes profundidades (2, 5 e 8 cm). Os canteiros foram nivelados e a semeadura feita nas profundidades supracitadas, com espaçamento de 10 cm entre linhas, conforme recomendado para a cultura. O delineamento utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições de quatro linhas com 100 sementes cada.

Primeira contagem de emergência: Conduzido juntamente com o teste de emergência foi contabilizada a porcentagem de plântulas normais no quarto dia após a instalação do ensaio.

Índice de velocidade de emergência (IVE): Realizado simultaneamente ao teste de emergência, com as avaliações do IVE realizadas diariamente, durante 10 dias, com a contagem de plântulas emergidas por dia, até que se obtivesse um número constante de plântulas. O cálculo do IVE foi feito de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962)

$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$, onde IVE = índice velocidade de emergência; E_1 , E_2 e E_n = número de

sementes emergidas a cada dia; N_1, N_2, \dots, N_n = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem.

Delineamento experimental e análise estatística: O delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, foi utilizado para os testes de laboratório, verificando-se os pressupostos e normalidade dos resíduos pelo teste de Bartlett. Os dados não transformados foram submetidos à análise da variância, utilizando-se o teste F e as médias comparadas pelo teste Tuckey a 5% de probabilidade. A emergência em casa de vegetação seguiu o delineamento de blocos inteiramente casualizados. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 3 x 3 (lotes/níveis de vigor e profundidades de semeadura) e submetidos à análise da variância (F) e a análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Ciente da importância da qualidade fisiológica da semente para o potencial de estabelecimentos de lavouras uniformes e saudáveis, foram realizados testes para caracterização inicial da qualidade fisiológica dos lotes de sementes de *Triticum aestivum* L., cultivar BRS Marcante, os quais encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização inicial da qualidade fisiológica dos lotes de sementes *Triticum aestivum* L., cultivar BRS Marcante pelo teste de germinação (G), primeira contagem da germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG) e envelhecimento acelerado (EA). Passo Fundo, RS, 2016.

Lote	G (%)	PCG (%)	IVG	EA (%)
L ₁	99 a	92 a	43 a	95 a
L ₂	95 a	81 b	35 b	70 b
L ₃	59 b	47 c	19 c	34 c
CV(%)	2.83	3.25	2.29	4.12
F	337.4*	381.9*	1126*	497.5*

Quanto à caracterização inicial, apenas o lote de sementes L₃ contém sementes com porcentagem de germinação abaixo do padrão utilizado para a comercialização da espécie, que é de 70%, o que permite classificá-lo como um lote de baixo vigor (Tabela 1). Por outro lado, os lotes L₁ e L₂ destacam-se devido as altas porcentagens de germinação (99 e 95%, respectivamente), estando dentro dos parâmetros de comercialização estabelecidos pela Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013 (ABRASEM, 2013). O teste de

germinação é realizado sob condições ótimas de temperatura, luz, substrato e umidade, ou seja, permite detectar o potencial de formação de plântulas normais a partir de um lote de sementes sob condições ótimas de ambiente. Menezes et al. (2007) e Lima (2005) relatam que o teste de germinação realizado em laboratório, sob condições ideais, nem sempre expressa com precisão a qualidade fisiológica e o vigor dos lotes, pois revela apenas diferenças mais acentuadas entre eles, enquanto testes de vigor, caracterizados por simular condições ambientais que podem variar de ótimas a extremamente adversas, expõe as sementes a condições de estresse, permitindo identificar diferenças menos perceptíveis pelo teste de germinação, estimando o desempenho das sementes no campo.

Embora com germinação similar de L_1 e L_2 , fica evidente que estes lotes se encontram com níveis de vigor distintos, o que é comprovado com a análise conjunta dos testes de primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG) e envelhecimento acelerado (EA) (Tabela 1). Segundo Lima (2005), é comum encontrar lotes que apresentem valores de germinação semelhantes, mas com diferentes níveis de vigor. Isso ocorre porque as primeiras alterações bioquímicas associadas à deterioração ocorrem antes que se note algum declínio na capacidade germinativa (VIEIRA e KRZYZANOWSKI, 1999). Pelos testes de PCG e IVG constatou-se uma diferença estatística entre os três lotes, sendo que as sementes do lote L_1 exibiram o maior nível de vigor, tendo em vista que se identificou a formação de plântulas normais com uma maior velocidade e em um período reduzido. Enquanto isso para o lote L_3 verifica-se o mais baixo desempenho em viabilidade e vigor. Nakagawa (1999) afirma que ambos os testes podem ser utilizados como testes de vigor, uma vez que a velocidade de germinação é reduzida com o avanço da deterioração da semente. Da mesma forma, avaliando germinação e vigor de sementes de feijão, Dantas et al. (2007) constataram que a primeira contagem de germinação é um método eficaz para a predição do vigor e diferenciação do nível de tolerância das sementes ao estresse. Assim, lotes de sementes com maiores valores de germinação na primeira contagem e maior velocidade são consideradas mais vigorosas.

A análise do nível vigor deve ser, portanto um item importante a ser considerado na obtenção de sementes. E conforme mencionam Lopes et al. (2002) o uso de sementes de baixa qualidade, aliado à ocorrência de condições ambientais adversas (altas temperaturas e períodos de estiagem) por ocasião do plantio, pode resultar em baixa porcentagem de germinação e menor velocidade de emergência das plantas. Por outro lado, as sementes

consideradas de alto vigor, normalmente apresentam germinação mais rápida e uniforme, sendo capaz de suportar melhor as adversidades do ambiente.

Com 95% de germinação no teste de envelhecimento acelerado é evidente que, assim como nos testes de PCG e IVG, o lote L₁ é classificado como sendo de alto vigor (95%), enquanto que o lote L₂ é considerado intermediário (70%) e o lote L₃ é de baixo vigor (34%). Mesmo submetidas ao estresse do EA as sementes dos lotes L₁ e L₂ encontram-se dentro dos parâmetros de comercialização estabelecidos pela instrução normativa n° 45, de 17 de setembro de 2013 (ABRASEM, 2013). Estes dados evidenciam a capacidade das sementes do L₁ de emergir rápida e uniformemente sob diversas condições de campo. Portanto, o uso de sementes vigorosas assegura o estabelecimento de uma população adequada de plantas, mesmo sob condições estressantes (FRANÇA NETO et al., 2011). E observando do ponto de vista prático, essa maior resistência de alguns lotes às condições de alta temperatura e alta umidade é um fator favorável para indicar a semeadura destas cultivares em locais onde ocorrem estas condições garantindo uma emergência adequada e evitando perdas e aumento nos custos de produção em função de gastos com nova semeadura (BERTOLIN et al., 2011).

O estabelecimento do estande constitui um dos pilares que sustenta a obtenção de produções elevadas por unidade de área. E neste sentido não há dúvidas a cerca da importância do uso de lotes com potencial fisiológico elevado, entretanto deve-se ressaltar que vários fatores, como temperatura, umidade e incidência de moléstias, além da qualidade das sementes, afetam a produção de uma cultura. Assim, mesmo que a influência do potencial fisiológico se concentre no estabelecimento do estande e desenvolvimento inicial das plantas, isto é uma razão mais que suficiente para justificar a aquisição de lotes de alto vigor (MARCOS FILHO, 2011). Além da qualidade outro fator que afeta o desenvolvimento das culturas, relacionado ao processo de semeadura, é a profundidade de deposição da semente. Habitualmente para cultura do *T. aestivum* a semeadura se concentra entre 2 a 5 cm de profundidade. Todavia, algumas cultivares de *T. aestivum*, como a cultivar BRS Marcante, ainda carecem de informações que tratem sobre o efeito da qualidade da semente e a profundidade de semeadura.

O resultado da emergência das plântulas de *T. aestivum*, cultivar BRS Marcante, oriundas de lotes com diferentes níveis de vigor e submetidas a diferentes profundidades de semeadura encontra-se na Figura 1. Os maiores percentuais de emergência de plântulas foram registrados nos lotes L₁ e L₂, independente da profundidade de semeadura. Observando-se pontualmente a variável da profundidade verifica-se que a deposição das

sementes profundidade de 2cm foi favorável ao estabelecimento inicial das plântulas. Entretanto, caso essas sementes sejam semeadas em maiores profundidades, poderá causar prejuízos à emergência das plântulas, decorrente do maior gasto de energia da plântula na emergência, com reflexos no vigor inicial da cultura. É evidente a forte interferência do baixo vigor na emergência das plântulas, especialmente quando em profundidades maiores, sendo registrado um percentual de apenas 41% de emergência das plântulas do L₃ na profundidade de 8cm (Figura 1). Estes resultados corroboram com os obtidos no teste de germinação e vigor, especialmente o de EA que aponta o lote L₃ com baixo vigor e consequentemente baixa resistência à estresse.

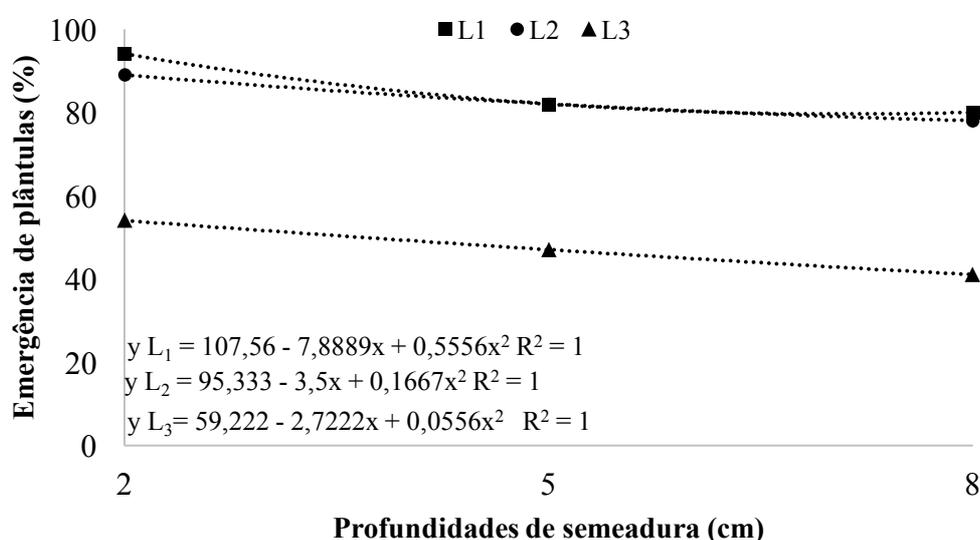


Figura 1. Porcentagem de emergência de plântulas de *Triticum aestivum* L., cultivar BRS Marcante, em função dos diferentes níveis de vigor e profundidades de semeadura. Passo Fundo, RS, 2016.

A profundidade de semeadura é determinada para cada espécie e deve proporcionar emergência homogênea e rápida, processo que se traduz na obtenção de um estande adequado (SOUSA et al., 2007). Quando excessiva, a profundidade de deposição das sementes, particularmente em espécies de sementes menores como o trigo, pode impedir que a plântula consiga emergir, por ser ainda muito frágil e pela ausência de energia suficiente para completar o processo, ou ainda, conforme Silva e Silva et al. (2009) a camada espessa de solo pode impedir que as sementes menos vigorosas completem o processo de germinação ou se completarem, podem dar origem a plântulas com deformidades. Além disso, segundo

Marcos Filho (2005) nos estágios iniciais de desenvolvimento, quanto mais tempo a plântula demora em emergir do solo, mais vulnerável estará às condições adversas do meio.

Os resultados da primeira contagem de emergência (PCE) e do índice de velocidade de emergência (IVE) encontram-se nas Figuras 2 e 3, respectivamente. A PCE salientou a diferença significativa de níveis de vigor entre os lotes, com destaque para L₁ e L₂ com 90% e 83% do estande sendo estabelecido aos 4 dias com 2 cm de profundidade, respectivamente, enquanto o L₃ com apenas 46% de plântulas emergidas na mesma profundidade. Constatou-se, com a avaliação dos dados referentes ao vigor avaliado pela PCE, que o baixo nível de vigor dos lotes de sementes pode retardar drasticamente o estabelecimento das plântulas quando a semeadura ocorre em profundidade de semeadura excessiva. Deste modo, observou-se que à 8cm de profundidade foram registrados os menores percentuais de emergência das plântulas aos quatro dias, independente do lote (L₁ 24%, L₂ 20% e L₃ 9%) (Figura 2).

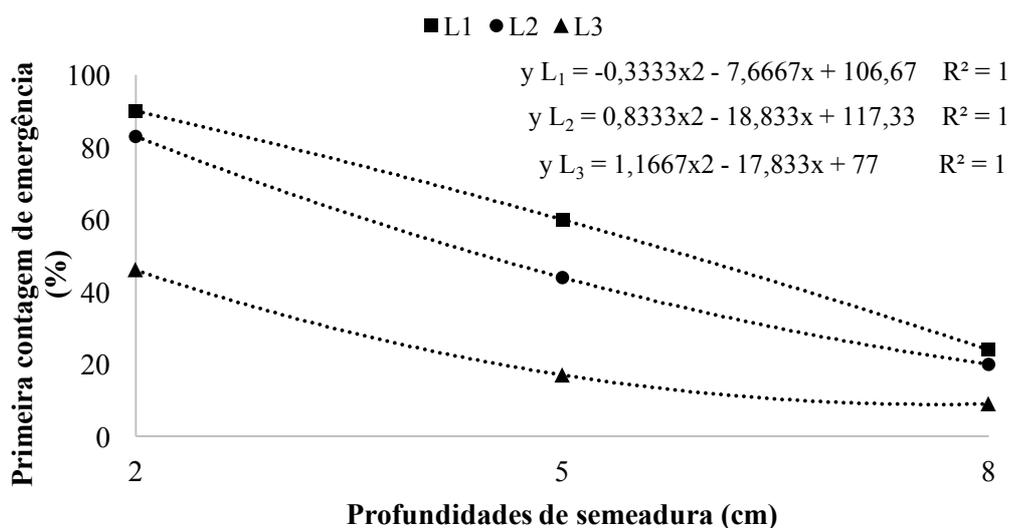


Figura 2. Primeira contagem de emergência de plântulas de *Triticum aestivum* L., cultivar BRS Marcante, em função dos diferentes níveis de vigor e profundidades de semeadura. Passo Fundo, RS, 2016.

O índice de velocidade de emergência (IVE) também mostrou um retardamento na emergência de plântulas em todos os lotes com o aumento da profundidade de semeadura (Figura 3). O L₁ foi o que apresentou os melhores índices nas diferentes profundidades enquanto o L₃ obteve índices bastante reduzidos, mesmo em semeadura a 2 cm de profundidade, salientando a diferença de qualidade dos lotes constatada nos demais testes.

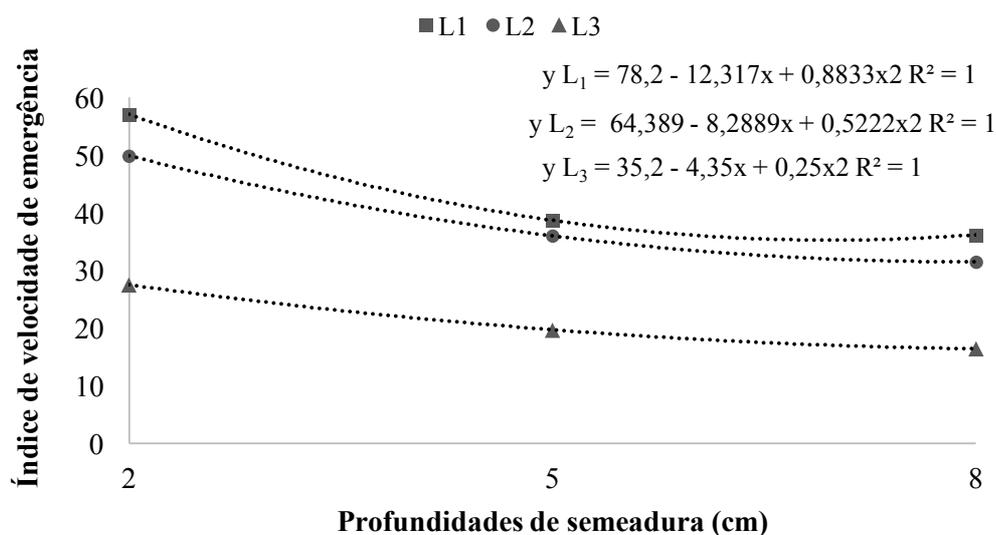


Figura 3. Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de *Triticum aestivum* L., cultivar BRS Marcante, a partir da semeadura em função dos diferentes níveis de vigor e profundidades de semeadura a partir da fórmula de Maguire (1962). Passo Fundo, RS, 2016

A redução do IVE é observada no campo através da desuniformidade na emergência e estabelecimento do estande, com o surgimento de plântulas isoladas de *Triticum aestivum* o que pode afetar muito a produção de biomassa seca e a área foliar (HOFS et al., 2004). O aumento da barreira física proporcionado pelas camadas mais profundas, de 5 a 8 cm, foi determinante para a redução da emergência das plântulas, aumentando o tempo médio de emergência exigido, diminuindo o índice de velocidade de emergência. Isso se deve a uma maior taxa de consumo das reservas das sementes, impedindo a emergência por ausência de energia suficiente para que as plântulas conseguissem romper a barreira física constituída pelo solo (ALVES et al, 2008). Além disso, segundo Tillmann et al. (1994), esta redução pode também ter ocorrido em virtude das maiores concentrações de CO₂ nas maiores profundidades, o qual afeta tanto a porcentagem quanto a velocidade de emergência. Da mesma forma Cardoso et al. (2008) constataram que a redução da velocidade de emergência está associada com as flutuações que ocorrem nas temperaturas diurnas e noturnas, que favorecem, principalmente, as semeaduras nas menores profundidades.

A redução do IVE também pode ser explicada pelo retardamento do processo de germinação, devido à baixa qualidade fisiológica das sementes. Schuch et al. (1999) observaram que a redução de vigor das sementes aumenta o tempo necessário para a

protrusão das raízes primárias, em até 2 dias, retardando e reduzindo a emergência, bem como aumentando a desuniformidade de emergência. Além disso, segundo Dan et. al. (1987), sementes com menor qualidade fisiológica dão origem a plântulas com menor taxa de crescimento, o que reduz a capacidade de transformar suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento e da maior incorporação destes pelo eixo embrionário.

O uso de sementes de baixa qualidade, aliada a condições ambientais adversas, como profundidades de semeadura excessivas, causa reduções da porcentagem de emergência e da velocidade de emergência das plântulas. Por outro lado, sementes de alta qualidade apresentam no campo uma emergência mais rápida e uniforme, demonstrando sua capacidade de melhor suportar as adversidades do campo (LOPES et al., 2002).

Conclusões

O nível de vigor das sementes de *Triticum aestivum* L., cultivar BRS Marcante, afeta a emergência e o vigor das plântulas, independente da profundidade de semeadura; Recomenda-se, para o adequado estabelecimento do estande, o uso de lotes de sementes com potencial fisiológico acima de 70% de germinação, associado a profundidade de semeadura que não ultrapasse 5 cm.

Referências

ABRASEM – Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. **Instrução Normativa** n° 45, de 17 de setembro de 2013. 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-Padr%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 20 jun. 2016.

ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; CARDOSO, E. A.; DORNELAS, C. S. M.; GALINDO, E. A.; BRAGA JÚNIOR, J. M.; Profundidades de semeadura para emergência de plântulas de juazeiro. *Ciência Rural*. Santa Maria. vol.38, n.4, pp.1158-1161. Santa Maria. Julho de 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000400042> Acesso em 23 de jun. 2016.

BASSOI, M. C.; RIEDE, C. R.; CAMPOS, L. A. C.; FOLONI, J. S. S.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; GARBUGLIO, D. D.; ARRUDA, K. M.A. et. al. **Cultivares de trigo e triticale Embrapa e Iapar**. Londrina: Embrapa Soja. 2016. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100413/1/Cultivares-de-trigo-e-triticale-Embrapa-e-Iapar.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; MOREIRA, E. R. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol.33 no.1, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222011000100012> Acesso em: 23 de jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p

CARDOSO, E. A.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; SILVA, K. B. Emergência de plântulas de Erythrina velutina em diferentes posições e profundidades de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2618-2621, 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000900034> Acesso em 22 de jun. 2016.

DAN, E. L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C. T.; POPINIGIS, F.; ZONTA, E. P. Transferência de matéria seca como método de avaliação de vigor de sementes de soja.

Revista Brasileira de Sementes, v.9, n.2, p. 45-55, 1987. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1987/v9n3/artigo05.pdf>> Acesso em: 23 mai. 2016.

DANTAS, B.F.; RIBEIRO, L.S.; ARAGÃO, C.A. Germination, initial growth and cotyledon protein content of bean cultivars under salinity stress. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.106-110, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222007000200014&lng=en> Acesso em 23 de jun. 2016

EICHELBERGER, L. **Produção de sementes**. Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140843/1/ID43609-2016LVTrigo.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

EMBRAPA: Produtos, processos e serviços. **Trigo - BRS Marcante**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produtoservico/1970/trigo---brs-marcante>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade**. [S.l: s.n], 2010. (Folder, n. 1).

HALMER, P. Commercial seed treatment technology. In: BLACK, M. and BEWLEY, J.D. (Ed.) Seed Technology and its Biological Basics. England: **Sheffield Academic Press**, 2000, p.266-273.

HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. M. **Handbook of vigour test methods**. 3rd. ed. Zurich: International Seed Testing Association, 1995. 117 p.

HOFES, A.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 26, nº1, p.92-97, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222004000100014>. Acesso em: 4 abr. 2016

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; Vigor de sementes. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 11, n. 3. p. 81 - 84, dez. 2001. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105000/1/Vigor-de-sementes.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2016.

LARRÉ, C. F.; ZEPKA, A. P. S.; MORAES, D. M.; Testes de Germinação e Emergência em Sementes de Maracujá Submetidas a Envelhecimento Acelerado. **Revista Brasileira de**

Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 708-710, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/604/509>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

LIMA, Trícia Costa. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L)**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2005. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/pb1806303.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

LOBO JÚNIOR, M.; BRANDÃO, L. T. D.; MARTINS, B. E.M. **Testes para Avaliação da Qualidade de Sementes de Feijão Comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2013. (Embrapa Arroz e Feijão: Circular técnica, 90). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/970251/1/circular tecnica90.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

LOPES, J. C.; MARTINS FILHO, S.; TAGLIAFERRE, C.; RANGEL, O. J. P.; Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Alegre-ES. **Revista Brasileira de Sementes** vol. 24 no.1 Londrina. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222002000100008> Acesso em: 21 de jun. 2016.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

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

MARCOS FILHO, J. Testes de VIGOR: dimensão e perspectivas. **Seed News – A revista internacional de sementes**. Jan/Fev 2011 - Ano XV - N. 1. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=92> Acesso em 21 de jun. 2016.

MENEZES, N.L.; GARCIA, D.C.; BAHRY, C.A.; MATTIONI, N.M. Teste de condutividade elétrica em sementes de aveia preta. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.138-142, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v29n2/v29n2a19.pdf>> Acesso em: 24 mai. 2016.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 49-85.

OHLSON, O. C.; KRZYZANOWSKI, F. C.; CAIEIRO, J. T.; PARANOBIANCO, M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.

32, nº 4 p. 118 - 124, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n4/13.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2016.

SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N.; MAIA, M.S. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 229-234, 1999. Disponível em <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1999/v21n1/artigo34.pdf>> Acesso em: 23 de mai. 2016.

SILVA, R. P.; CORÁ, J. E.; FURLANI, C. E. A.; LOPES, A. Efeito da profundidade de semeadura e de rodas compactadoras submetidas a cargas verticais na temperatura e no teor de água do solo durante a germinação de sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 32, n. 3, p. 929-937, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000300034>.

Acesso em: 4 abr. 2016.

SILVA e SILVA, B. M.; MÔRO, F. V.; SADER, R.; KOBORI, N. N. Influência da posição e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart. – Arecaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 187-190, 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v29n1/a40v29n1.pdf>> Acesso em: 24 de mai. 2016.

SOUSA, A. H.; RIBEIRO, M. C. C.; MENDES, V. H. C.; MARACAJÁ, P. B.; COSTA, D. M. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de moringa. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 4, p. 56-60, 2007. Disponível em <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117664009>> Acesso em 24 mai. 2016.

TILLMANN, M. A. A.; PIANA, Z.; CAVARIANI, C.; MINAMI, K. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 260-263, 1994. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v51n2/10.pdf>> Acesso em 22 de jun. 2016

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Brasília: ABRATES, 1999. Cap. 4, p. 1-26.