

## INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE SEMENTES VERDES NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

Simone Correia Molina Favarão<sup>1</sup>, Adão Pacheco de Lima<sup>1</sup>, Jhone de Souza Espíndola<sup>1</sup>,  
Antônio Mendes de Oliveira Neto<sup>2</sup> e Leandro Meert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Integrado de Campo Mourão, Rodovia BR 158, Km 207, CEP 87300-970, Campo Mourão, PR, E-mail: simone.molina@grupointegrado.br, adao\_pacheco\_lima@hotmail.com, Jhone.souza@grupointegrado.br, lendro.meert@grupointegrado.br.

<sup>2</sup> Instituto Federal Catarinense Campus Rio do Sul, Estrada do Redentor, 5665, CEP 89163-356, Rio do Sul, SC, e-mail: antonio.neto@ifc-riodosul.edu.br.

*RESUMO: O sistema produtivo de sementes é uma atividade delicada no que diz respeito à qualidade. A constante ocorrência de sementes verdes em lotes comercializados fez com que se elevassem discussões em relação aos níveis aceitáveis que não comprometam a qualidade fisiológica das sementes. Com objetivo de avaliar a influência da porcentagem de sementes verdes nas características agronômicas da cultura da soja, realizou-se o presente estudo. Foi conduzido na área experimental do Centro Universitário Integrado de Campo Mourão em delineamento de blocos casualizados. Estudaram-se seis tratamentos com quatro repetições, organizados em esquema fatorial 3 x 2, sendo primeiro, três proporções de sementes verdes (0, 10 e 20%), segundo, dois tamanhos de peneiras (6,0 e 7,0 mm). Avaliou-se em cada tratamento, número de vagens, altura de plantas, nós produtivos, massa de mil sementes e produtividade. Após preparo das sementes oriundas das parcelas, realizou-se avaliação da germinação e do vigor através do teste de tetrazólio e emergência em solo em três épocas de semeadura. Quanto ao tamanho, sementes menores (6,0 mm) não apresentaram diferenças em relação às variáveis avaliadas. A peneira 7,0 mm foi a que demonstrou sensibilidade quando alternado a porcentagem de sementes verdes. Tratando-se da avaliação fisiológica, não foram encontrados indícios que apresentassem ligação entre o lote de origem e a qualidade atual da semente oriunda.*

*PALAVRAS-CHAVE:* Maturação; Green seeds; Glycine max.

## INFLUENCE OF GREEN SEEDS PERCENTAGE ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN SEEDS

*ABSTRACT: The seed production system is a delicate activity in concern to quality. The constant occurrence of green seeds in commercial lots led to discussions on acceptable levels that did not compromise the physiological quality of the seeds. In order to evaluate the influence of the percentage of green seeds on the agronomic characteristics of the soybean crop, the present study was carried out. It was conducted in the experimental area of the Integrated University Center of Campo Mourão in a randomized complete block design. Six treatments with four replications were organized in a 3 x 2 factorial scheme, with three green seed ratios (0, 10 and 20%), second, two sieve sizes (6.0 and 7.0 mm). It was evaluated in each treatment, number of pods, height of plants, productive nodes, mass of thousand seeds and productivity. After preparation of the seeds from the plots, germination and vigor were evaluated by tetrazolium test and emergence in soil at three sowing times. Regarding the size, smaller seeds (6.0 mm) did not present differences in relation to the evaluated variables. The*

*sieve 7.0 mm was the one that showed sensitivity when alternating the percentage of green seeds. As far as the physiological evaluation was concerned, no evidence was found that showed a link between the origin batch and the current quality of the native seed.*

**KEYWORDS:** *Maturation; Green seeds; Glycine max.*

## INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de sementes movimenta por ano cerca de R\$ 3 bilhões de reais, chegando a valores absolutos de 30 bilhões de sacas de 40 kg ao ano. Embora valores já expressivos, a tendência é que estes números sejam cada vez maiores devido aos crescentes eventos tecnológicos que visam agregar valores genéticos ao processo de produção de sementes (Glat, 2014).

O sistema produtivo de sementes é considerado uma atividade delicada no que diz respeito à qualidade (Marcos-Filho et al., 2005). Portanto, é indispensável atenção em todas as etapas do processo, principalmente em relação à qualidade fisiológica, pois, quando não mantida, interfere negativamente na produtividade (Vieira et al., 2010).

Torna-se importante observar, principalmente para a cultura da soja, que o processo de deterioração inicia-se ainda no campo (Krohn e Malavasi, 2004; Diniz et al., 2013). Dentre os fatores deletérios, destacam-se aqueles influenciados pelo clima como a umidade, caracterizado pelo enrugamento do tegumento da semente devido às flutuações de umidade ocorridas no período de maturação da semente e a retenção de clorofila provocada por períodos de estresses hídricos e altas temperaturas no momento da formação dos grãos (Arango et al., 2006; Castro et al., 2016).

Outro fator importante para a qualidade das sementes de soja é a preocupação com a uniformidade de maturação e deposição de biomassa seca, haja vista que algumas sementes, por fatores bióticos ou abióticos, podem permanecer verdes mesmo após o fim da maturação e posterior colheita, estas assim chamadas de sementes esverdeadas ou “*green soybean seeds*” (Pádua et al., 2009). Esse fenômeno é causado devido a rápida e acelerada maturação das sementes ainda no campo, associado muitas das vezes com elevadas temperaturas durante o estágio reprodutivo da cultura.

Para a maioria das espécies vegetais é comum que o teor de clorofila diminua durante o processo de maturação, e simultaneamente a perda de sua coloração esverdeada, apresentando pigmentação final conforme a espécie em questão (França-Neto et al., 2012). O aceleração fisiológico provoca uma rápida translocação de reservas, por vezes impedindo a

degradação completa da clorofila e assim ocorrendo sementes esverdeadas (Marcos-Filho et al., 2005).

A porcentagem de clorofila em sementes de soja é determinada pelo genótipo e sofre uma variação significativa entre as cultivares (Sinnecker, 2002). Esse nível pode ser afetado tanto pelo estágio de maturação, como pelas condições de secagem, ou ainda, pelas condições climáticas que podem interferir no maturação normal em campo. Ao passo que ocorre a maturação, em condições satisfatórias para cultura da soja, a enzima clorofilase degrada as clorofilas, resultando na coloração “palha” normal da semente. Porém, quando cultivada em predomínio de clima quente e seco, durante os últimos dias do estágio de maturação da semente, a atividade dessa enzima é reduzida. Acredita-se que, com a senescência prematura da planta e, conseqüentemente a maturação forçada da semente, a atividade da enzima clorofilase cessa antes de toda a clorofila ser degradada (França-Neto et al., 2012).

De maneira geral, sementes com coloração intensa de verde ou mesmo esverdeadas, apresentam elevados índices de deterioração, que levam à redução da germinação, do vigor e da viabilidade de lotes de sementes de soja, refletindo diretamente no estabelecimento e desenvolvimento inicial da cultura, podendo gerar severos prejuízos na produtividade (França-Neto et al., 2005; Zorato *et al.* 2007).

A constante ocorrência de sementes verdes em lotes comercializados fomentou as discussões em relação aos níveis aceitáveis e que não comprometam a qualidade fisiológica (Rangel et al., 2011). Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes porcentagens de sementes esverdeadas de dois tamanhos (peneiras) sobre as características agrônômicas da cultura da soja e seus efeitos na qualidade fisiológica das sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Experimento conduzido no campo experimental no Centro Universitário Integrado de Campo Mourão - PR, localizado na Rodovia BR 158, km 207, Jardim Batel, Campo Mourão-PR. Suas coordenadas geográficas são: latitude 23°99'04'' Sul e longitude 52°36'37'' Oeste e altitude média de 578 metros.

O clima da região é classificado como subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida, de acordo com a classificação de Köppen.

O solo utilizado foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico de textura muito argilosa, constituído por 76% de argila, 13% de areia e 11% de silte (Santos, 2013).

A condução da pesquisa iniciou-se em março de 2014, estendendo-se até setembro de 2015. Realizou-se a semeadura no dia 27 de outubro de 2014, sendo concluída a colheita em 24 de fevereiro de 2015.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, avaliando-se seis tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos foram organizados em esquema fatorial 3x2, onde primeiramente verificaram-se três proporções de sementes verdes (0, 10 e 20%), comparando-se na sequência dois tamanhos de peneiras (6,0 e 7,0 mm). A área total delimitada, posteriormente para o experimento de campo foi de 180 m<sup>2</sup>, dividida em parcelas de 7,5 m<sup>2</sup>.

A cultivar utilizada foi a BMX Turbo RR (Brasmax), grupo de maturação 5.8 e hábito de crescimento indeterminado. O material apresentou massa de mil sementes correspondente a 232g, resistência ao acamamento e alta capacidade de engalhamento. Conforme o obtentor, em Campo Mourão o período de semeadura é de 15 de outubro a 15 de novembro, respeitando uma população de 250 – 350 plantas ha<sup>-1</sup> (BRASMAX, 2016).

Os lotes que originaram as amostras de trabalho foram submetidos ao procedimento padrão de recebimento de sementes, ou seja, pré-limpeza e secagem artificial (45°C), reduzindo a umidade para 14%. Quanto ao beneficiamento, foram submetidos a pós-limpeza, separador em espiral, mesa de gravidade e padronização por diâmetro de semente, sendo aproveitados os tamanhos 6,0 e 7,0 mm.

A metodologia de determinação de sementes verdes baseou-se no modelo aplicado por Zorato et al, (2007). Primeiro, realizou-se a escolha dos lotes que apresentavam maiores índices visuais de sementes esverdeadas, em seguida procedeu à retirada manual das sementes verdes (SV), mantendo uma amostra testemunha para cada tamanho de semente 6,0 e 7,0 mm. Considerou-se semente verde, toda e qualquer nuance de pigmento nos cotilédones ou no tegumento.

A qualidade fisiológica da amostra testemunha se comprovou através do teste de tetrazólio. Os tratamentos foram montados nas proporções 0; 10 e 20% de sementes verdes. Para cada porcentagem testada, avaliaram-se dois diâmetros de peneiras (6,0 e 7,0 mm). Obteve-se no final, 2 kg de amostra de trabalho para cada tratamento testado.

Referente à etapa de campo, primeiro foram verificadas as características agrônômicas, estipulando avaliação de nós produtivos, vagens por planta, altura de planta e produtividade.

A determinação dos índices produtivos foram realizados no estádio R8 (95% de vagens com coloração madura), escolhido 10 plantas ao acaso por parcela. Em relação à produtividade, obtiveram-se os dados 120 dias após a semeadura.

Quanto à área utilizada para quantificação da produtividade, foram duas linhas com espaçamento de 0,50 m entre linhas por 5 metros de comprimento. Após a colheita e trilha do material, as sementes foram expostas ao sol até atingirem a umidade de 14%. Posteriormente, determinou-se a massa de mil sementes, segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Na segunda etapa do trabalho, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica das sementes obtidas dos seis tratamentos verificados, os testes escolhidos foram tetrazólio e emergência no solo; para cada tratamento foi realizado quatro repetições de 100 sementes. Foram escolhidas três épocas distintas (março, junho e setembro de 2015) para a verificação da germinação e vigor dos lotes estudados.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, posteriormente o desdobramento da dupla interação (sementes verdes x peneira), comparando as médias pelo teste de Tukey. O nível de significância utilizado nas análises foi de 5% ( $p > 0,05$ ). As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de sementes esverdeadas influenciaram a maioria das variáveis respostas no presente trabalho. Quanto à altura, observou-se que para a peneira 6,0 mm, não houve diferença entre os tratamentos avaliados, sendo indiferente a porcentagem de sementes verdes utilizadas (Tabela 1). Quando comparado com a peneira 7,0 mm, nota-se que apenas a porcentagem 10% SV obteve resultado parecido para as duas peneiras e, de maneira geral, sementes menores originaram plantas com desenvolvimento superior. Os resultados encontrados discordam do experimento elaborado por Pádua et al. (2010), onde os autores avaliaram o tamanho de sementes de três diâmetros (4,0 mm, 5,0 mm e 6,0 mm), no crescimento inicial das plantas, na produtividade e qualidade fisiológica. Por ocasião, foram testadas três cultivares de soja: BRSMG 752S, BRSMG 790A e BRSMG 750SRR. Conclui-se que sementes menores originaram plantas de menor estatura, consequentemente, lotes oriundos destas plantas expressaram menor produtividade e vigor.

A hipótese que possivelmente justifica a diferença de altura pode ser a época de semeadura (27/10/14), pois a região apresentava um período de 20 dias sem incidência de precipitações. Na ocorrência das primeiras chuvas (08/11/14), sementes menores (6,0 mm),

podem ter atingido a embebição ótima em menor tempo, acelerando assim, o processo de germinação. De acordo com Garcia (2007), a umidade do solo é fundamental para o estabelecimento das culturas, fornecendo água para as reações da germinação e solubilização dos nutrientes necessários para os estágios iniciais das plântulas. Ainda segundo este estudo, a falta de umidade adequada do solo inibe o crescimento das plantas e produção de grãos.

Referente à quantificação de nós produtivos e vagens por plantas, a peneira 6,0 mm não apresentou diferença significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Levando em consideração apenas o índice de nós produtivos, pode-se verificar semelhança apenas para a porcentagem 20% SV nos dois tamanhos de peneiras estudados. Ainda, a peneira 7,0 mm expressou uma redução no número de nós à medida que se elevou o índice de sementes esverdeadas.

**Tabela 1** - Altura de plantas (cm), número de nós reprodutivos por planta (n) e número de vagens por planta (n) de soja. Campo Mourão, PR, 2014/2015

Altura de plantas				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	79,3	Aa	72,9	Bb
10	84,8	Aa	80,7	Aa
20	84,4	Aa	76,9	Bab
DMS Sementes Verdes			5,91	
DMS Peneira			4,85	
CV (%)			4,03	
Nós reprodutivos por planta				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	31,6	Ba	47,9	Aa
10	31,0	Ba	42,2	Aab
20	28,2	Aa	35,7	Ab
DMS Sementes Verdes			12,30	
DMS Peneira			10,09	
CV (%)			18,62	
Vagens por planta				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	77,9	Ba	130,6	Aa
10	75,1	Ba	109,6	Aab
20	66,4	Aa	89,8	Ab
DMS Sementes Verdes			37,51	
DMS Peneira			30,76	
CV (%)			22,29	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (Sementes Verdes) e maiúscula na linha (Peneira) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao número de vagens, os tratamentos três (20% SV, peneira 6,0 mm) e seis (20% SV, peneira 7,0 mm) foram idênticos, mostrando-se inferiores aos demais. De forma geral, foi visível o decréscimo nos parâmetros nós produtivos e vagens por plantas comparando-se as testemunhas.

Os fatores avaliados (proporção de sementes verdes e peneira) não afetaram significativamente a massa de mil sementes (Tabela 2). Torna-se importante ressaltar, que a massa de mil sementes também é um importante indicativo de vigor e apresenta uma relação direta com a quantidade de reservas que a semente armazena para garantir a emergência da plântula.

Quanto ao fator produtividade, somente o tratamento seis (20% SV, Peneira 7,0 mm), se mostrou inferior aos demais (Tabela 2). A avaliação leva a crer que a partir do momento que a plântula se desenvolve e começa a fotossintetizar seus próprios nutrientes diminui a necessidade de reservas contidas nas sementes, não justificando então, benefícios relacionados ao diâmetro de sementes.

**Tabela 2** - Massa de mil sementes e produtividade de sementes da cultura da soja. Campo Mourão, PR, 2014/2015

Massa de mil sementes (g)				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	118,6	Aa	119,8	Aa
10	114,8	Aa	115,3	Aa
20	117,0	Aa	113,3	Aa
DMS Sementes Verdes			9,05	
DMS Peneira			7,42	
CV (%)			4,23	
Produtividade de sementes (kg ha <sup>-1</sup> )				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	1405	Aa	1171	Aa
10	1141	Aa	1167	Aa
20	1559	Aa	1012	Ba
DMS Sementes Verdes			597,44	
DMS Peneira			489,99	
CV (%)			26,17	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (Sementes Verdes) e maiúscula na linha (Peneira) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ávila et al. (2008), ao testarem duas variedades de soja (MSOY-8008 RR e MSOY 6101), verificaram não existir diferença de produtividade quando comparado lavouras oriundas de sementes peneira 5,5 e 7,0 mm. De acordo com trabalho realizado por Trogello et al.

(2010), quando testado tamanho e formato de semente de milho não houve diferença significativa quanto aos índices produtivos. Neste experimento, os autores estudaram 14 diferentes peneiras comerciais de semente de milho, não encontrando diferenças no comprimento, diâmetros e número de fileiras por espiga. Outros fatores não alterados foram tamanho de radícula, parte aérea, grãos por fileiras, massa de mil sementes e rendimento médio da cultura.

Considerando diversos trabalhos abordando a relação do tamanho de sementes e qualidade fisiológica, é possível perceber que o fator decisivo para diferenciação entre os diâmetros de sementes utilizados na semeadura pode ser o clima. Quando em condições ambientais desfavoráveis, sementes maiores armazenam mais nutrientes de reserva, estabelecendo assim, melhor desenvolvimento inicial das plantas.

Em relação à fisiologia de sementes, avaliações realizadas no mês de março/2015 (Tabela 3) não apresentaram diferenças significativas nos testes de solo e tetrazólio.

**Tabela 3** - Porcentagem de germinação e vigor, pelo teste de tetrazólio e porcentagem de plântulas emergidas no teste de solo, março de 2015. Campo Mourão, PR, 2014/2015

Germinação pelo teste de tetrazólio				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	92,3	Aa	91,5	Aa
10	87,5	Aa	89,8	Aa
20	86,3	Aa	85,5	Aa
DMS Sementes Verdes			8,38	
DMS Peneira			6,87	
CV (%)			5,14	
Vigor pelo teste de tetrazólio (%)				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	88,0	Aa	82,5	Aa
10	74,8	Ab	78,3	Aa
20	76,8	Ab	77,3	Aa
DMS Sementes Verdes			9,55	
DMS Peneira			7,83	
CV (%)			6,54	
Emergência de plântulas em solo (%)				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	87,0	Aa	85,0	Aa
10	82,5	Aa	87,5	Aa
20	86,3	Aa	81,0	Aa
DMS Sementes Verdes			13,04	
DMS Peneira			10,70	
CV (%)			8,37	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (Sementes Verdes) e maiúscula na linha (Peneira) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Os tratamentos mantiveram-se abaixo dos níveis de danos que interferissem na germinação das sementes. Com relação ao vigor, a peneira 7,0 mm não demonstrou diferença entre os três índices estudados (0, 10, 20%). Quando comparado ao tamanho 6,0 mm, verificou-se neste diâmetro menores índices de vigor, principalmente nas porcentagens 10 e 20% de sementes esverdeadas.

Analisando a tabela 4, constata-se que o teste de tetrazólio, não apresentou diferença nas variáveis de germinação e vigor em nenhum dos tratamentos avaliados. Diferença expressiva pode ser notada apenas na avaliação da emergência em solo, quando utilizado o índice 20% de sementes verdes com tamanho de 7,0 mm, notou-se redução da germinação, ficando abaixo dos 80% exigidos pela legislação de comercialização de sementes do Brasil.

**Tabela 4** - Porcentagem de germinação e vigor, pelo teste de tetrazólio e porcentagem de plântulas emergidas no teste de solo realizado em junho de 2015. Campo Mourão, PR, 2014/2015

Germinação pelo teste de tetrazólio				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	92,0	Aa	89,8	Aa
10	89,0	Aa	86,3	Aa
20	92,0	Aa	97,8	Aa
DMS Sementes Verdes			8,00	
DMS Peneira			6,56	
CV (%)			4,87	
Vigor pelo teste de tetrazólio (%)				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	78,8	Aa	83,8	Aa
10	73,8	Aa	74,3	Aa
20	79,8	Aa	79,5	Aa
DMS Sementes Verdes			10,56	
DMS Peneira			8,66	
CV (%)			7,34	
Emergência de plântulas em solo (%)				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	88,3	Aa	88,0	Aa
10	84,0	Aa	85,3	Aa
20	88,0	Aa	79,3	Ba
DMS Sementes Verdes			9,88	
DMS Peneira			8,10	
CV (%)			6,30	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (Sementes Verdes) e maiúscula na linha (Peneira) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Referente à avaliação fisiológica realizada no mês de setembro de 2015 (Tabela 5), não foram encontradas diferenças significativas para os testes de germinação e vigor em tetrazólio. Embora os lotes tenham permanecidos armazenados por praticamente cinco meses, não apresentaram redução nos parâmetros avaliados. Quando verificada a emergência das plântulas no solo, nota-se que entre as peneiras comparadas (6,0 e 7,0 mm), não houve alteração nos resultados. Alterações nos índices puderam ser verificadas dentro de um mesmo diâmetro. Para a peneira 6,0 mm a testemunha apresentou resultado superior que o das porcentagens 10 e 20% SV. Considerando a peneira 7,0 mm, novamente a testemunha foi superior, os tratamentos 10 e 20% SV obtiveram comportamentos iguais. Entretanto, os resultados demonstraram mais uma vez que o tamanho de semente não interferiu na qualidade fisiológica em teste de solo.

**Tabela 5** - Porcentagem de germinação e vigor, pelo teste de tetrazólio e porcentagem de plântulas emergidas no teste de solo realizado em setembro de 2015. Campo Mourão, PR, 2014/2015

2014/2015

Germinação pelo teste de tetrazólio				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	89,0	Aa	92,0	Aa
10	90,0	Aa	87,0	Aa
20	89,5	Aa	89,5	Aa
DMS Sementes Verdes			8,77	
DMS Peneira			7,19	
CV (%)			5,33	
Vigor pelo teste de tetrazólio (%)				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	78,8	Aa	75,0	Aa
10	73,3	Aa	75,0	Aa
20	80,5	Aa	78,0	Aa
DMS Sementes Verdes			9,56	
DMS Peneira			7,85	
CV (%)			6,78	
Emergência de plântulas em solo (%)				
Sementes Verdes (%)	Peneira			
	6,0		7,0	
0	96,8	Aa	93,8	Aa
10	88,0	Ab	85,0	Ab
20	90,0	Aab	85,5	Ab
DMS Sementes Verdes			7,33	
DMS Peneira			6,01	
CV (%)			4,44	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (Sementes Verdes) e maiúscula na linha (Peneira) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos confirmaram a teoria dos autores Carvalho e Nakagawa (2000), que na ocasião trabalharam com diferentes cultivares de soja e concluíram que o tamanho das sementes não possui interferência no processo de germinação, mas, pode reduzir o vigor da plântula resultante. Ainda segundo os autores, sementes de maior tamanho originam plântulas mais vigorosas, consequentemente elevando os índices de produtividade da cultura.

Torna-se importante ressaltar que, embora o teste de tetrazólio seja um importante indicativo de potencial germinativo e vigor, na prática o teste de solo é aquele que mais se aproxima das condições encontradas pelas sementes quando semeadas no campo. Em relação ao teste de emergência no solo, os resultados de setembro foram superiores, fato que pode estar relacionado com o início da elevação das temperaturas neste período.

De acordo com Floss (2011), cada espécie vegetal apresenta uma temperatura ótima para germinação, culturas de verão como o caso da soja, necessitam de temperaturas mais altas em torno de 21 a 32 °C.

Referente ao tamanho de sementes, embora o experimento não tenha apresentado diferenças significativas, esta busca por resposta não é de hoje. Carvalho e Nakagawa (2000) já relatavam que sementes maiores seriam mais vigorosas por terem sido formadas no início da fase de desenvolvimento, consequentemente se apresentavam potencialmente mais vigorosas.

De acordo com Toledo e Marcos-Filho (1977), ao se avaliar o vigor de um lote de sementes, considera-se uma característica do genótipo que pode sofrer interferência do ambiente. Sementes vigorosas germinam rapidamente no campo, dando origem a plantas desenvolvidas, resistentes as condições adversas do clima e apresentam alta capacidade produtiva.

De maneira geral, até o momento, o conhecimento da influência de sementes esverdeadas na qualidade dos lotes limita-se apenas à questão fisiológica envolvendo germinação e vigor. Em tese, a maioria dos trabalhos conduzidos até então, não priorizam a quantificação dos índices produtivos da cultura da soja.

A base científica tem relacionado perda fisiológica no desenvolvimento de plântulas e falhas consideráveis de estande, desconsiderando a possibilidade de comercialização dos lotes que tenham acima de 10% de sementes verdes. Portanto, a discussão deste trabalho está baseada na quantificação das características agrônômicas da soja quando semeado lotes que tenham índices superiores a 10% pois, na região de Campo Mourão-PR, a cada ano eleva-se a

quantidade de lotes descartados devido à presença de sementes verdes, aumentando o custo de produção das sementeiras e reduzindo a disponibilidade de lotes de sementes de qualidade aos produtores.

Desta forma, os resultados apresentados pretenderam posicionar empresas, técnicos e produtores da real situação do estante, quando plantado lotes com até 20% de sementes esverdeadas.

## CONCLUSÕES

Através das análises, foi possível perceber que a peneira 6,0 mm não apresentou diferença em nenhuma das características avaliadas, indiferentemente da proporção de sementes verdes testadas. Quanto à peneira 7,0 mm, foi a que se mostrou sensível com a alteração dos índices de sementes verdes estudados. Fisiologicamente, a qualidade das sementes oriundas dos tratamentos avaliados parece estar relacionada a alterações do ambiente, não tendo relação com os lotes originários das parcelas.

## REFERÊNCIAS

ARANGO, M.R.; SALINAS, A.R.; CRAVIOTTO, R.M.; FERRARI, S.A.; BISARO, V.; MONTERO, M.S. Description of the environmental damage on soybean seeds (*Glycine Max* (L.) Merrill). **Seed Science and Technology**, v.34, p.133-141, 2006.

ÁVILA, W.; PERIN, A.; GUARESCHI, R.F.; GAZOLLA, P.R. Influência do tamanho da semente na produtividade de variedade de soja. **Revista Agrarian**, Dourados, v.1, n.2, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

BRASMAX. **O que o agricultor precisa a Brasmax Tem**. Disponível em: <<http://brasmaxgenetica.com.br/cultivar/regiao-sul/produto/25>>. Acesso em: 17 out. 2017.

CASTRO, E.M.; OLIVEIRA, J.A.; LIMA, A.E. Physiological quality of soybean seeds produced under artificial rain in the pre-harvesting period. **Journal of Seed Science**, v.38, n.1, p.014-021, 2016

CARVALHO, N.C.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1980. 326 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

DINIZ, F.O.; REIS, M.S.; DIAS, L.A.S.; ARAÚJO, E.F.; SEDIYAMA, T., SEDIYAMA, C.A. Physiological quality of soybean seeds of cultivars submitted to harvesting delay and its association with seedling emergence in the field. **Journal of Seed Science**, v.35, n.2, p.147-152, 2013.

GARCIA, A.; PÍPOLO, A.E.; LOPES, I.O.N.L.; PORTUGAL, F.A.F. Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas. **Circular Técnica**, Londrina, n. 51, 2007.

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

FLOSS, E.L. **Fisiologia das Plantas Cultivadas**: o estudo do que está por trás do que se vê. 5. ed., Passo Fundo: UPF, 2011, 734p.

FRANÇA-NETO, J.B; PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P.S.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A.; SANCHES, D.P. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. **Circular Técnica**, Londrina, n. 38, 2005.

FRANÇA-NETO, J.B.; PÁDUA, G.P; KRZYZANOWSKI, F.C.; CARVALHO, M.L.M.; HENNING, A.A.; IRINEU LORINI, I. Sementes esverdeadas de soja: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico-série sementes. **Circular Técnica**, Londrina, n.91, 2012.

GLAT, D. Sementeiros se associam. **Agro DBO: tecnologia produção e mercado**, São Paulo, n.57, p.56, 2014.

KROHN, N.G.; MALAVASI, M.M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v. 26, n. 2, p. 91-97, 2004.

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

PÁDUA, G.P. et al. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**: Londrina, v. 32, nº 3, p. 009-016, 2010.

RANGEL, M.A.S.; MINUZZI, A.; PIEREZAN, L.; CONTICELLI TEODÓSIO, T.K.C.; ONO, F.B.; CARDOSO, P.C. Presença e qualidade de sementes esverdeadas de soja na região sul do Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.33, n.1, p.127-132, 2011.

SANTOS, H.G. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3º ed. rev. Ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SINNECKER, P. **Degradação da clorofila durante a maturação e secagem de semente de soja**. 2002. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TOLEDO, F.F.; MARCOS-FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. Piracicaba: CERES, 1977, 224p.

TROGELLO, E.; MODOLO, A.J.; PORTES, A.F.; BRUSAMARELLO, A.P. Diferentes tamanhos e formatos de sementes sobre a produtividade da cultura do milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2010, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. 7p.

VIEIRA, B.G.T. L.; VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA- NETO, J.B. Alternative procedure for the cold test for soybean seeds. **Scientia Agricola**, v.67, n.5, p.540-545, 2010.

ZORATO, M. F.; PESKE, S.T.; TAKEDA, C.; FRANÇANETO, J.B. Presença de sementes esverdeadas em soja e seus efeitos sobre seu potencial fisiológico. **Revista Brasileira de Sementes**: Londrina, v. 29, n.1, p.11-19, 2007.