

**Qualidade e tamanho de sementes de soja em função de diferentes épocas de
semeadura e densidades de cultivo****Quality and size of soybean seeds according to different sowing times and crop
densities**

DOI:10.34117/bjdv6n9-112

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 04/09/2020

Márcio Peter

Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, S/N° - CEP 96160-000. Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: marcio.peter@yahoo.com.br

Letícia Barão Medeiros

Doutoranda no PPGCTS
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, S/N° - CEP 96160-000. Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: lele-medeiros@hotmail.com

Francielen Lima da Silva

Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, S/N° - CEP 96160-000. Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: franls1995@gmail.com

Jéssica Mengue Rolim

Doutoranda no PPGCTS
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, S/N° - CEP 96160-000. Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: eng.jessicarolim@gmail.com

Mariano Peter

Graduando em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, S/N° - CEP 96160-000. Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: mariano.peter@hotmail.com

Henrique Pollnow

Graduando em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, S/N° - CEP 96160-000. Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: henriquepollnow.96@gmail.com

Tiago Zanatta Aumonde

Professor, Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas

Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: tiago.aumonde@gmail.com

Tiago Pedó

Professor, Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Campus Capão do Leão, Capão do Leão – RS, Brasil
E-mail: tiago.pedo@gmail.com

RESUMO

A soja é uma das culturas de maior importância econômica no Brasil e no mundo. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes densidades de cultivo e épocas de semeadura na qualidade de sementes, qualidade nutricional e tamanho de sementes de soja. O manejo de condução da cultura foi realizado em delineamento em blocos ao acaso e as sementes de mesmo tratamento e diferentes blocos foram misturadas formando uma amostra. O delineamento do trabalho foi inteiramente casualizado com quatro repetições e esquema fatorial 2x5 sendo duas épocas de semeadura (segunda quinzena de novembro e segunda quinzena de dezembro de 2018) e cinco densidades (160, 200, 240, 280 e 320 mil plantas por hectare). As avaliações feitas foram primeira contagem de germinação, germinação, envelhecimento acelerado, comprimento de parte aérea e raiz, massa seca de parte aérea e raiz, composição nutricional e classificação em peneiras. A germinação foi superior em sementes oriundas de semeaduras na segunda quinzena de dezembro, porém não houve diferença nos níveis de vigor, apenas na primeira contagem de germinação. A qualidade nutricional não foi afetada pela época e nem pela densidade de cultivo e semeadura na segunda quinzena de novembro favoreceu a produção de sementes maiores.

Palavras Chave: *Glycine max*, germinação, vigor.

ABSTRACT

Soybean is one of the most economically important crops in Brazil and in the world. The objective of the work was to evaluate the effect of different cultivation densities and sowing times on seed quality, nutritional quality and size of soybean seeds. The management of the culture was carried out in a randomized block design and the seeds of the same treatment and different blocks were mixed to form a sample. The work design was completely randomized with four replications and a 2x5 factorial scheme, with two sowing times (second half of November and second half of December 2018) and five densities (160, 200, 240, 280 and 320 thousand plants per hectare). The evaluations made were first count of germination, germination, accelerated aging, length of aerial part and root, dry mass of aerial part and root, nutritional composition and classification in sieves. Germination was higher in seeds from sowing in the second half of December, but there was no difference in vigor levels, only in the first germination count. Nutritional quality was not affected by the season nor by the density of cultivation and sowing in the second half of November favored the production of larger seeds.

Keywords: *Glycine max*, germination, vigor.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é atualmente a leguminosa de maior importância no cenário do agronegócio brasileiro, principalmente por sua alta produtividade e ser um grão de alto valor nutricional, sendo utilizado para fabricação de diversos produtos e subprodutos (MAUAD et al., 2009). Em nível mundial, o Brasil é o segundo maior produtor, estando atrás apenas dos Estados Unidos.

Atualmente o Brasil é responsável pela produção de 115.030,1 milhões de toneladas e as expectativas para o próximo ano são ainda maiores, cerca de 120.393,1 milhões de toneladas (CONAB, 2019). Para se obter tal produção necessitamos da utilização de sementes de qualidade satisfatória.

A produção de sementes de soja está distribuída por praticamente todas as regiões do Brasil, logo estando exposta a diversas condições ambientais. Tais fatores como temperatura, precipitações, umidade do solo, umidade do ar, fotoperíodo (ÁVILA et al., 2003). Algumas técnicas de cultivo podem afetar a qualidade de tal semente, como a densidade populacional, e a época de semeadura, a qual é considerada como a mais importante, pois é a que tem maior efeito na produção (MOTTA et al., 2002, ALBRECHT et al., 2008, KANDIL et al., 2012).

Práticas de cultivos adotadas de maneira incorreta podem ocasionar grandes perdas na produção, em virtude disso devemos adotar densidades de cultivo e épocas de semeadura adequadas, buscando uma produtividade e qualidade das sementes produzidas assim obtendo um bom ganho econômico sem desperdício de recursos (BORNHOFEN, 2015).

Sendo assim, a densidade e a época de semeadura podem influenciar nos teores de nutrientes (JAUREGUY et al., 2013) além da qualidade fisiológicas de sementes (PEREIRA et al., 2000, MOTTA et al., 2002, ÁVILA et al., 2003, RAHMAN et al., 2013) que é fundamental para o desenvolvimento de plantas de soja e na produtividade

Na literatura observamos diversos trabalhos relacionados a qualidade de sementes em distintas épocas de semeadura, mas cabe ressaltar a amplitude de no país e ao observarmos os mais variados climas, logo sendo primordial o estudo da época de semeadura de acordo com o clima regional. Este trabalho busca avaliar a qualidade fisiológicas de sementes de soja produzidas de cultivos em diferentes densidades de cultivo e diferentes épocas de semeadura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Ciência e Tecnologia de sementes do departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel localizada no município de Capão do Leão-RS.

As sementes utilizadas foram do cultivar Brasmax Valente RR 6968 RSF, oriundas de soja cultivada no município de Turuçu-RS, na safra 2018/2019 e conduzida em duas épocas de semeadura, segunda quinzena de novembro e segunda quinzena de dezembro, e em cinco densidades de cultivo sendo de 160, 200, 240, 280 e 320 mil plantas por hectare.

As sementes foram colhidas de forma manual e posteriormente secas até atingir 12% de umidade e armazenadas durante dois meses em câmara fria com temperatura de 15°C.

Após dois meses em câmara fria as sementes atingiram um teor de umidade de 9%, sendo assim, antes da realização das análises para obtenção dos resultados de qualidade das sementes as mesmas foram retiradas da câmara fria e mantidas à temperatura ambiente durante 48 horas para atingir o equilíbrio higroscópico com a umidade e temperatura do ambiente, em torno de 12 a 13% de umidade.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados em esquema fatorial composto por duas épocas de semeadura e cinco densidades de cultivo.

As análises realizadas foram:

Teste de germinação (G): foi realizada utilizando-se de 8 amostras composta de 4 sub-amostras de 50 sementes dispostas a germinar em rolos de papel Germitest feitos com três folhas de papel e umedecidas 2,5 vezes a massa de papel com água destilada. Após a confecção dos rolos os mesmos foram transferidos para germinadores com temperatura de 25°C, a contagem de germinação foi realizada no oitavo dia após a semeadura e os resultados foram expressos em percentual de plântulas normais conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação (PCG): Conduzida em conjunto com o teste de germinação onde a contagem foi realizada aos cinco dias após a semeadura conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Envelhecimento Acelerado (EA): Para a realização do teste de envelhecimento acelerado foram utilizadas caixas Gerbox, na qual foi adicionado 40 ml de solução salina no fundo da caixa, e dispostas 42 gramas de sementes sobre uma tela suspensa no interior da caixa evitando o contato direto da solução com as sementes. As caixas contendo as sementes foram colocadas em B.O.D.s com temperatura de 41°C durante 48 horas (MARCOS FILHO, 2000) posteriormente as sementes foram submetidas a teste de germinação.

Comprimento de parte aérea e de raiz (CPA, CR): o comprimento de parte aérea e raiz foi realizada com quatro repetições de 20 sementes dispostas no terço superior do papel Germitest, o papel foi umedecido 2,5 vezes a massa do papel com água destilada e enrolados, estes foram mantidos em germinadores com temperatura de 25°C até o oitavo dia após a semeadura, para avaliação foram utilizados 10 plântulas normais de cada rolo de papel e foram submetidos a medição do comprimento total das raízes e da parte aérea das plântulas, os resultados foram expressos em centímetros (AOSA, 1983)

Massa seca de parte aérea e de raiz (MSPA, MSR): A massa seca de parte aérea foi realizada utilizando as plântulas oriundas do teste de comprimento de parte aérea e de raiz, foram retirados os cotilédones e as plântulas foram separadas em parte aérea e raiz e colocadas em sacos de papel identificados que foram colocados em estufa com circulação de ar à temperatura de 60°C até atingir peso constante. Posteriormente o conteúdo foi pesado em balança analítica com precisão de 0,001g e os resultados expressos em mg. planta⁻¹ (NAKAGAWA, 1999).

Composição nutricional: Os teores de proteína, umidade, óleo, fibra bruta, cinzas e amido foram determinados a partir de sementes de soja por espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) de acordo com o método de Heil (2012) usando um método Analisador Antaris™ II FT-NIR da Thermo Scientific (Thermo Electron Co., EUA). As determinações foram feitas através de oito repetições para cada lote.

Classificação em peneiras: Para a classificação por tamanho foram utilizadas 100g de sementes e submetidos a passagem e peneiras de furos redondos com diâmetros de 7,5mm (75), 7,0mm (70), 6,5mm (65), 6,0mm (60) e fundo falso. As sementes acima de 7,5mm e abaixo de 6,0mm foram consideradas como descarte, os resultados foram expressos em percentual.

Os dados obtidos foram submetidos à teste de normalidade e homogeneidade e submetidos a análise de variância a nível de probabilidade de 5%, não havendo significância para interação os dados foram desmembrados para os efeitos individuais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentou valores significativos para as variáveis germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA), comprimento de raízes (CR), comprimento de parte aérea (CPA), teor de cinzas (Cinzas), o teor de amido (Amido) e a proporção de sementes de peneira 60. (P60) apenas para o fator época de semeadura, não havendo efeito significativo para nenhuma variável em relação a densidade de cultivo da soja. A proporção de sementes consideradas descartadas (Pdesc), e de sementes nas peneiras 65 (P65) e 70 (P70) foi

significativa para a época de semeadura e densidade de cultivo. Não houve significância para a interação entre os fatores de época e densidade (tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância para as variáveis de qualidade avaliadas em sementes soja cultivada em duas épocas e cinco densidades de cultivo no município de Turuçu - RS, na safra 2018/2019

	GL	G	PCG	EA	CR	CPA	MSR
Época	1	672,40*	883,6*	384,4*	13,45*	112,22*	0,32 ^{ns}
Dens.	4	17,83 ^{ns}	24,47 ^{ns}	24,81 ^{ns}	3,17 ^{ns}	3,30 ^{ns}	5,39 ^{ns}
É x D	4	42,83 ^{ns}	40,85 ^{ns}	12,46 ^{ns}	0,81 ^{ns}	1,01 ^{ns}	1,89 ^{ns}
Res.	30	17,4	20,31	50,6	2,35	8,42	4,22
C.V. (%)		4,49	4,96	8,39	8,86	18,71	24,72
	GL	MSPA	Proteína	Umidade	Óleo	Fibra Bruta	Cinzas
Época	1	3,90 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,55*
Dens.	4	5,10 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,03 ^{ns}
É x D	4	9,33 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,04 ^{ns}
Res.	30	15,08	0,20	0,02	0,14	0,01	0,09
C.V. (%)		9,20	1,21	1,47	2,09	2,46	8,00
	GL	Amido	PDdesc	60	65	70	
Época	1	1,75*	55,46*	1473,79*	2479,05*	6517,81*	
Dens.	4	0,07 ^{ns}	11,78*	30,92 ^{ns}	39,12*	106,03*	
É x D	4	0,06 ^{ns}	7,03 ^{ns}	11,19 ^{ns}	7,73 ^{ns}	17,34 ^{ns}	
Res.	30	0,11	3,73	12,43	13,37	29,23	
C.V. (%)		9,22	31,62	22,06	7,39	18,99	

* - Valores significativos a nível de 5% de significância; ns - Valores não significativos a 5% de significância pelo teste F;

1- G.L.- Graus de liberdade

2- C.V.- Coeficiente de variação

PCG-Primeira contagem de germinação, G- germinação, EA- envelhecimento acelerado, CR-comprimento de raiz, CPA-comprimento de parte aérea, MSR- matéria seca de raízes, MSPA- matéria seca de parte aérea,

PDdesc- sementes descartadas nas peneiras, 60- percentual de sementes retidas na peneira de 6,0mm, 65- percentual de sementes retidas na peneira de 6,5mm e 70- percentual de sementes retidas na peneira de 7,0mm.

A germinação (G) e a primeira contagem de germinação (PCG) foram superiores em soja cultivada na segunda época de semeadura (semeadura na segunda quinzena de dezembro) não se observando diferença significativa para os caracteres de envelhecimento acelerado (EA) comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) (tabela 2). Estes resultados estão de acordo com Bornhofen (2015) que observou maior vigor e germinação de sementes de soja em cultivos semeados em 15 de dezembro em comparação a outras três épocas de semeadura. Maeda et al. (1983), trabalhou em um experimento com três populações distintas (250.000, 333.000 e 500.000 pl.ha⁻¹) e três variedades, buscando qual população obtivesse maior qualidade de sementes, constatou que populações menores tem maior massa de 100 sementes, vigor e germinação. Vazquez et al. (2008), concluiu que diferentes populações de plantas por hectare não afetem na qualidade fisiológica da semente de soja, no tamanho e na massa das sementes produzidas.

Tabela 2. Qualidade de sementes de soja oriundas de plantas cultivadas no município de Turuçu-RS através de cinco variáveis.

	PCG ¹		G		EA		CR		CPA	
	1*	2	1	2	1	2	1	2	1	2
160	88	91	90	94	82	85	17,2	18,3	14,0	17,4
200	81	96	85	98	84	91	15,8	17,0	12,8	16,9
240	89	96	91	97	80	88	16,6	17,7	12,9	16,5
280	81	97	84	98	78	87	17,8	18,3	14,2	17,6
320	89	94	91	97	82	87	16,0	18,1	15,1	17,3
Ī	85,6B	94,8A	88,2B	96,8A	81,2A	87,6A	16,7A	17,9A	13,8A	17,1A

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de Tukey.

¹-PCG-Primeira contagem de germinação, G- germinação, EA- envelhecimento acelerado, CR-comprimento de raiz e CPA-comprimento de parte aérea.

*1- Semeadura em novembro e 2- semeadura em dezembro.

A composição nutricional das sementes não apresentou diferença significativa para entre os fatores de época de semeadura e de densidade de cultivo (tabela 3). Demonstrando que o intervalo utilizado não afeta a composição das sementes de soja em sua nutricionalmente, sendo assim a semeadura entre 15 de novembro e 14 de dezembro tendo influência nos parâmetros nutricionais. Os resultados corroboram com Faria (2018) que estudando sete cultivares de soja em dois ambientes e duas épocas de semeadura não observou diferença no teor de proteína em grãos de soja.

Tabela 3. Composição nutricional das sementes de soja cultivadas em diferentes épocas e densidade de cultivo produzidas no município de Turuçu-RS.

Den..	Proteína (%)		Umidade (%)		Óleo (%)		Fibra Bruta (%)		Cinzas (%)		Amido (%)	
	1*	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
160	37,3	37,1	9,8	9,6	18,0	17,7	5,7	5,7	3,7	3,6	3,6	3,9
200	37,2	37,2	9,7	9,8	17,6	17,8	5,7	5,6	3,8	3,7	3,6	4,0
240	37,4	37,7	9,7	9,7	18,1	17,9	5,7	5,6	3,8	3,5	3,6	3,8
280	37,0	37,4	9,7	9,7	18,0	18,1	5,7	5,7	3,9	3,7	3,3	3,9
320	37,6	37,8	10,0	9,8	17,4	18,3	5,7	5,6	4,0	3,5	3,3	4,0
Ī	37,3A	37,4A	9,2A	9,7A	17,8A	18,0A	5,7A	5,6A	3,8A	3,6A	3,5A	3,9A

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de Tukey.

*1- Semeadura em novembro e 2- semeadura em dezembro.

O tamanho de sementes foi influenciado pela época de semeadura, sendo observado diferença significativa para este fator para o percentual de sementes de descarte para nas densidades de cultivo de 160 e 320 mil plantas onde se observou maior percentual de sementes de tamanhos a serem descartados em cultivos na primeira época de cultivo (tabela 4).

A proporção de sementes de peneira 60 foi superior em cultivos na segunda época de semeadura em todas as densidades de cultivo, da mesma forma observada na proporção de sementes de peneira 65. O percentual de sementes na peneira 70 foi superior em todas as densidades de cultivo quando cultivadas na primeira época de semeadura.

O retardamento da semeadura de soja em 30 dias afeta o ciclo de desenvolvimento principalmente do período vegetativo e desta forma pode acarretar em formação de sementes de menor tamanho, sem que o tamanho de sementes influencie na qualidade das sementes.

Tabela 4. Classificação de sementes de soja em diferentes tamanhos e sua proporção percentual.

Den.	PDesc. ²		60		65		70	
	1*	2	1	2	1	2	1	2
160	7,1	3,1	10,7	24,7	44,4	59,7	37,9	12,6
200	7,0	5,4	10,5	25,6	42,9	58,9	39,6	10,2
240	7,6	6,8	10,0	21,5	41,1	57,3	41,4	14,4
280	5,0	4,4	8,6	17,8	42,5	55,4	44,0	22,5
320	9,8	5,1	9,9	20,7	37,0	55,4	43,3	18,9
\bar{X}	7,3 A	4,9 B	9,9 B	22,1 A	41,6 B	57,3 A	41,2 A	15,7 B

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e e maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de Tukey.

*1- Semeadura em novembro e 2- semeadura em dezembro.

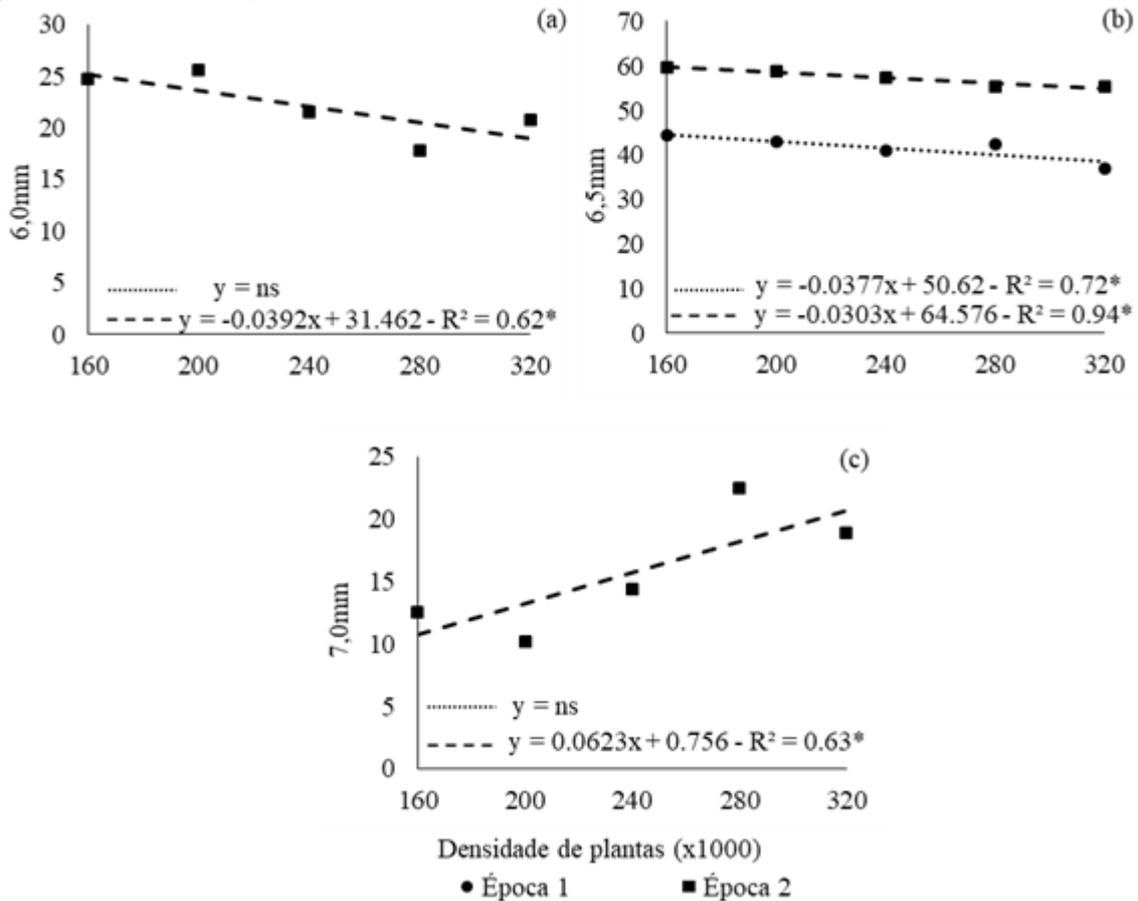
¹ - Den. – Densidade de Cultivo

² - PDesc- sementes descartadas nas peneiras, 60- percentual de sementes retidas na peneira de 6,0mm, 65- percentual de sementes retidas na peneira de 6,5mm e 70- percentual de sementes retidas na peneira de 7,0mm

O percentual de sementes de peneira 60 (Figura 1a) e na peneira 65 (Figura 1b) foram menores na população de 320 mil plantas, para ambas as épocas de semeadura, exceto para a primeira época que não apresentou significância para a peneira 60. Já, para a peneira 70 (Figura 1c) houve aumento nas maiores populações na segunda época de semeadura, enquanto que, na primeira não houve diferenças significativas.

As diferenças entre as diferentes peneiras das sementes de soja estão relacionadas com a redução do número de legumes por planta, o que reflete no maior distribuição e alocação de assimilados nas sementes em enchimento. Corroborando com Ludwig et al. (2015), que plantas de soja sob estresse ocorre maior retenção em peneiras de maior diâmetro.

Figura 1. Polinômios ortogonais para a proporção de sementes de peneira 60 (a), peneira 65 (b) e peneira 70 (c).



4 CONCLUSÕES

O cultivo de soja semeada no início da segunda quinzena de dezembro favorece a produção de sementes com maior germinação em cultivos no sul do Rio Grande do Sul.

A qualidade nutricional das sementes de soja não é influenciada pela época de semeadura quando comparada semeaduras entre novembro e dezembro.

Semeadura de soja na segunda quinzena de novembro favorece a produção de sementes de maior tamanho.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, L. P. et al. Qualidade fisiológica e sanitária das sementes sob semeadura antecipada da soja. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 445-454, 2008.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor-testing handbook. East Lansing: AOSA, 1983. 93p. (Contribution 32).
- ÁVILA, M. R. et al. Sowing seasons and quality of soybean seeds. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 60, n. 2, p. 245-252, 2003.
- BORNHOFEN, E.; BENIN, G.; GALVAN, D.; FLORES, M. Épocas de semeadura e desempenho qualitativo de sementes de soja. *Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)*, v. 45, n. 1, 4 mar. 2015
- 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. 398p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Série histórica: soja. 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/SojaSerieHist.xls>>. Acesso em: 16 setembro 2018.
- CONAB. Companhia nacional de abastecimento. Análise mensal-soja: setembro 2019. Disponível em<<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-soja>> Acesso em: 26 dez. 2019.
- FARIA, L. A., PELUZIO, J. M., SANTOS, W. F., SOUZA, C. M., COLOMBO, G. A., AFFÉRI, F. S. Teor de óleo e proteína no grão de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura. *Rev. Bras. Cienc. Agrar.*, Recife, v.13, n.2, e5518, 2018 DOI:10.5039/agraria.v13i2a5518
- JAUREGUY, A. L. M. et al. Planting date and delayed harvest effects on soybean seed composition. *Crop Science*, Madison, v. 53, n. 5, p. 2162-2175, 2013.
- LUDWIG, M. P. ET AL. Produção de sementes de soja sobre solo de várzea alagada. *Revista de Agricultura* v.90, n.1, p. 1 - 16, 2015.
- MAEDA, J. A.; MASCARENHAS, H. A. A.; ALMEIDA, L. D.; NAGAI, V. influência de cultivares, espaçamentos e localidades na qualidade da semente de soja. *Pesquisa agropecuária Brasileira*. Brasília, DF, v.18, n.15, p.515-518, 1983.
- MARCOS FILHO, J.; NOVENBRE, A. D. L. C.; CHAMMA, H. M. C. P. Tamanho da semente e teste de envelhecimento acelerado para soja. *Scientia Agrícola*, v. 57, n.3, p. 473- 482, 2000.
- MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. *Revista Agrarian*, Dourados-MS, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

MOTTA, I. de S. et al. Época de semeadura em cinco cultivares de soja: II. Efeito na qualidade fisiológica das sementes. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1281-1286, 2002.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; FRAGA, A. C. Qualidade de sementes de cultivares precoces de soja produzidas em três épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 35, n. 8, p. 1653-1662, 2000.

RAHMAN, M. M.; RAHMAN, M. M.; HOSSAIN, M. M. Effect of sowing date on germination and vigour of soybean (*Glycine max (L.) Merr*) seeds. *The Agriculturists*, Bangladesh, v. 11, n. 1, p. 67-75, 2013.

VAZQUEZ, G.H.; CARVALHO, N.M.; BORBA, M.M.Z.; Redução na população de plantas sobre a produtividade e a qualidade fisiológica da semente de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, p. 1-11, 2008.