

**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de Pelotas**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes**



**Dissertação**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES EM FUNÇÃO DE DIFERENTES  
DENSIDADES DE PLANTAS DE SOJA**

**CARLOS ANTÔNIO PENA JR.**

**Pelotas, 2017.**

**CARLOS ANTÔNIO PENA JR.**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES EM FUNÇÃO DE DIFERENTES  
DENSIDADES DE PLANTAS DE SOJA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Coorientadora: Dr<sup>a</sup> Andreia da Silva Almeida

Pelotas, 2017.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

J11p Penajr., Carlos Antônio

Produtividade e Qualidade de Sementes em função de Diferentes Densidades de Plantas de Soja. / Carlos Antônio Penajr. ; Lilian Vanussa Madruga de Tunes, orientadora ; Andreia da Silva Almeida, coorientadora. — Pelotas, 2017.

21 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

1. Glycine max (L) Merrill . 2. Arranjo de plantas. 3. Rendimento. 4. Qualidade de sementes. I. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de, orient. II. Almeida, Andreia da Silva, coorient. III. Título.

CDD : 633.34

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES EM FUNÇÃO DE DIFERENTES  
DENSIDADES DE PLANTAS DE SOJA**

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

Data da Defesa:

Banca examinadora:

.....  
Prof. Dra. Lilian Vanusa Madruga de Tunes  
(FAEM/UFPEL)

.....  
Prof. Dr. Tiago Pedó  
(FAEM/UFPEL)

.....  
Dra. Andréia da Silva Almeida  
(PNPD/CAPES - Coorientadora)

.....  
Dra. Vanessa Nogueira Soares  
(PNPD/CAPES)

## Resumo

Pena Jr., Carlos A. **Produtividade e Qualidade de Sementes em função de Diferentes Densidades de Plantas de Soja**. 2016. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

A produção de soja esta cada vez mais tecnificada, seja pelos investimentos em adubações, maquinário moderno e a própria semente que carrega com ela o pacote tecnológico desenvolvido pelos melhoristas e o produtor espera ter no campo bons resultados de produtividade a partir desses investimentos. O objetivo desse trabalho foi avaliar se a variação de populações de plantas de soja influencia gerando incrementos de produtividade. Realizou-se um comparativo da colheita das safras 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016 e a cultivar utilizada foi a M6972IPRO. O plantio ocorreu do início à meados de novembro do ano de 2013, 2014 e 2015. A colheita ocorreu no mês de março, aproximadamente 105 dias após a emergência. Para condução dessa pesquisa foram avaliadas três populações: A=22 plantas/m, B=18 plantas/m e C= 16 plantas/m com espaçamento de 50 cm, totalizando 15 linhas por população, sendo colhidas apenas as 12 linhas centrais. Após a colheita a soja foi obtido o peso e o grau de umidade. Foram conduzidos pelo Laboratório de Controle de Qualidade Interno da empresa, Teste de Germinação e Teste de Envelhecimento Acelerado para observar se as características fisiológicas sofreram alguma alteração com a variação da população. Pelos resultados obtidos foi possível concluir que a população C = 16 plantas/m, menor, foi a que obteve melhores resultados de produtividade 3800 kg, quando comparada as demais populações e safras. Quanto à qualidade fisiológica da semente durante as três safras comparadas, não houve diferença significativa com a variação da população.

Palavras-chave: *Glycine max* (L) Merrill , arranjo de plantas, rendimento, qualidade de sementes.

## Abstract

Pena Jr., Carlos A. **Productivity and Seed Quality Quality as a function of Different Densities of Soybean Plants** 2016. 33 f. Dissertation (Master in Seed Science and Technology) - Graduate Program in Seed Science and Technology, Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2016.

Soya production is becoming more and more technified, either by investments in fertilizers, modern machinery and the very seed that carries with it the technological package developed by the growers and the producer hopes to have good productivity results in the field from these investments. The objective of this work was to evaluate if the variation of populations of soybean plants influences generating productivity increases. A comparison of the harvests of the 2013/2014, 2014/2015 and 2015/2016 harvests was carried out and the cultivar used was the M6972IPRO. The planting occurred from the beginning to the middle of November of the year 2013, 2014 and 2015. The harvest occurred in the month of March, approximately 105 days after the emergency. In order to conduct this research, three populations were evaluated: A = 22 plants / m, B = 18 plants / m and C = 16 plants / m with spacing of 50 cm, totaling 15 lines per population, with only 12 central lines being harvested. After the harvest the soybean was obtained the weight and the degree of humidity. They were conducted by the Laboratory of Internal Quality Control of the company, Germination Test and Accelerated Aging Test to observe if the physiological characteristics suffered any change with the population variation. From the results obtained, it was possible to conclude that the population C = 16 plants / m, was the one that obtained the best productivity results 3800 kg, when compared to the other populations and harvests. Regarding the physiological quality of the seed during the three harvests compared, there was no significant difference with the population variation.

Key words: *Glycine max* (L) Merrill, plant arrangement, yield, seed quality.

**Lista de Figuras**

**Figura 1.** Produção X Variação da População – M6972IPRO.....19

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Resultado – Ano 2015, (ABRASEM, 2015).....	14
<b>Tabela 2.</b> Germinação e vigor das sementes de acordo com o numero de plantas por metro .....	20

## Sumario

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

A importância do setor agrícola para a economia brasileira tem sido demonstrada desde o início da colonização do Brasil. A economia do país dependeu fortemente da agricultura até as primeiras décadas do século XX (Furtado, 2005; Baer, 2008).

Na safra 2015/2016, foram semeados 33,2 milhões de hectares com soja, cerca de 57% da área cultivada no país (Conab, 2016). O Brasil é o segundo maior produtor mundial do grão. A produção brasileira de grãos de soja nesta safra foi de 95,6 milhões de toneladas, o equivalente a 48,7% da produção brasileira (Conab, 2016).

Segundo o IBGE, para a cultura da soja em relação ao ano anterior, houve acréscimo de 2,6% na área plantada e no que se refere à produção, houve acréscimos de 5,8%. O centro-oeste teve a maior participação contando com 88,4 milhões de toneladas, cultivares adaptada a região, investimentos no centro-oeste e adoção de tecnologias, ou seja, a expansão agrícola no Brasil vem permitindo altos tetos produtivos, principalmente nessa região.

Diversos manejos são utilizados visando maiores produtividades como escolha do sistema de plantio (convencional ou plantio direto), da cultivar, densidade de semeadura, espaçamento e época de semeadura, por exemplo, fatores esses que influenciam no rendimento.

A adoção do sistema de plantio direto (SPD), que é caracterizado pela menor intensidade do revolvimento do solo, minimizando as perdas de solo por erosão e elevando os teores de matéria orgânica. O SPD originou-se de semear diretamente sobre o solo não mobilizado e o termo na palha acrescenta a idéia de manter o solo sempre protegido por resíduos (Salton et al., 1998).

No estado do Rio Grande do Sul registra-se, em 1969, a primeira experiência com plantio direto no Brasil, com objetivo inicial de controlar a erosão hídrica. A expansão para as demais regiões ocorreu a partir da década de 1990. O Brasil possui a segunda maior área plantada no mundo sob sistema plantio direto (SPD), (Lopes et al., 2002).

A densidade de semeadura e o espaçamento são fatores ajustáveis de acordo com a cultivar, levando em conta fatores climáticos, arquitetura de planta, etc. Em

décadas passadas, a densidade de semeadura indicada para a soja (*Glycine max* (L.) (Merrill)) estava em torno de 600.000 a 700.000 plantas ha<sup>-1</sup>, na qual as variações das densidades pouco influenciavam o rendimento dos grãos, mas recentemente foram desenvolvidos novos cultivares de soja que se adaptam melhor de 250.000 a 350.000 plantas ha<sup>-1</sup> (Copetti, 2003).

Carpenter & Board (1997) com o objetivo de verificar quais os mecanismos responsáveis pela compensação do rendimento por planta, para variações nas densidades, concluíram que os ajustes no rendimento decorrentes de mudanças nas densidades de semeadura foram em razão de alterações no número de vagens por planta. Segundo a Potafos (1997) a soja cultivada em altas densidades de semeadura tende a crescer mais em altura, ramificar menos e produzir menores quantidades de vagens e sementes por planta do que aquela cultivada em baixas densidades.

A semente exerce papel fundamental para que a lavoura alcance altos tetos produtivos. A semente não é um grão que germina. Ela possui atributos de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária que um grão não tem e que lhe confere a garantia de um desempenho agrônomo, que é a base fundamental do sucesso para uma lavoura tecnicamente bem instalada (Embrapa, 2008).

A colheita no momento ideal e o beneficiamento são de extrema importância para a qualidade final do produto, pois o retardamento poderá resultar em reduções de germinação e vigor e no aumento nos índices de infecção da semente por fungos de campo (Costa et al., 1983).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar se a variação de populações de plantas de soja, influencia gerando incrementos de produtividade e avaliar a qualidade fisiológica das sementes produzidas.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. IMPORTÂNCIA DA CULTURA**

A soja de cinco milênios atrás difere muito da soja que conhecemos hoje: eram plantas rasteiras que se desenvolviam ao longo de rios e lagos – uma espécie de soja selvagem. O processo de “domesticação” da soja ocorreu no século XI a.C., a partir de cruzamentos naturais feitos pelos cientistas chineses, (Aprosoja, 2014). O melhoramento genético tem papel fundamental no avanço da agricultura, pois através dele desenvolveram-se cultivares adaptadas as condições climáticas de cada região.

Há relatos de cultivos experimentais de soja na Bahia já em 1882, introdução, porém o ano de 1901 foi quando começam os cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e a distribuição de sementes para os produtores Paulistas. Pode-se considerar o ano de 1921, quando é fundada a American Soybean Association (ASA), como marco da consolidação da cadeia produtiva da soja em esfera mundial. (Aprosoja, 2014). As cultivares adaptadas ao clima quente e a adoção da técnica de plantio direto também colaborou para a inserção do grão na agricultura das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, (Aprosoja, 2014).

Pela classificação de Köppen, o clima do Distrito Federal é Tropical, com chuvas concentradas no verão, de novembro a janeiro, e período seco no inverno, junho a agosto, (Cardoso, 2014). A região do Distrito Federal tem características que favoráveis para a produção de sementes, possuindo áreas de planas, altitude e baixa umidade relativa durante o período de armazenamento da semente.

De acordo com a Figura 1, a taxa de utilização de sementes (TUS) para a Safra 2014/2015 no Distrito Federal, foi de 68%, (Abrasem, 2015). A TUS está crescendo, demonstrando que o produtor está se conscientizando da importância da qualidade da semente utilizada para se ter bons rendimentos.

**Tabela 1.** Resultado – Ano 2015, (Abrasem, 2015).

Espécie	Produção Sementes		Área Plantada Grãos		Demanda Sementes		Tx. Utilização (%)	Estado
	Safras		Safras		Safras TUS		Safras	
	12/13 (t)	13/14 (t)	14/15 (t)	dez/13	13/14	14/15	TUS	
<b>Soja</b>	41453	44760	42478	55000	72000	56100	68	<b>DISTRITO FEDERAL</b>

## 2.2. QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA

A área destinada a produção de soja está aumentando ano a ano e a semente, juntamente com adoção de manejos, adubações, condições climáticas favoráveis, tem um papel fundamental para se ter bons rendimentos. A semente é o veículo que leva ao agricultor todo o potencial genético de uma cultivar com características superiores, (Peske et.al. 2012).

Produzir semente com qualidade é um desafio para os produtores, pois diversos fatores devem ser considerados na instalação dos campos, como histórico da área, condições climáticas no momento da colheita, etc. Para a produção de semente, o fator qualidade tem prioridade sobre o fator produtividade. A época de semeadura deve ser ajustada de tal modo que a maturação da semente ocorra sob condições de temperaturas amenas associadas a menores índices de precipitação, (Embrapa, 2007).

A qualidade da semente pode ser dividida em quatro atributos: qualidade física; fisiológica; genética e sanitária. Dentre eles, a qualidade física e fisiológica são as que mais interferem na distribuição de plantas e resposta de cada planta na lavoura (Zimmer, 2016).

A semente para ser considerada de alta qualidade deve ter características fisiológicas e sanitárias, tais como altas taxas de vigor, de germinação e de sanidade, bem como garantia de purezas física e varietal, e não conter sementes de ervas daninhas. Esses fatores respondem pelo desempenho da semente no campo, culminando com o estabelecimento da população de plantas requerida pela cultivar,

aspecto fundamental que contribui para que sejam alcançados níveis altos de produtividade, (Neto et. al., 2010). A qualidade física e fisiológica das sementes é extrema importância para que um lote de sementes possa ser comercializado, ele deve atender os padrões mínimos para comercialização exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que são pureza de 99,0% e germinação (%mínima) de 80%, (Mapa, 2013).

Para produção de sementes de alta qualidade, o ideal é que a temperatura média, durante as fases maturação e colheita, seja igual ou inferior a 22 °C, como também utilizar preferencialmente, áreas com fertilidade elevada, (Embrapa, 2010).

### **2.3. POPULAÇÃO VERSUS PRODUTIVIDADE**

A soja é uma espécie que apresenta uma grande plasticidade quanto à resposta à variação no arranjo espacial de plantas, variando o número de ramificações e de vagens por planta e o diâmetro do caule, de forma inversamente proporcional à variação na população de plantas. Não apresentando, por isso, na maioria das situações, diferença significativa em rendimento numa considerável faixa de população de plantas e de espaçamento entre as fileiras de plantas, (Embrapa, 2007).

As cultivares modernas de soja têm apresentado alta produtividade em baixas populações, de 180 a 250 mil plantas/há, para garantir que essas populações sejam obtidas é necessário que a semeadura seja realizada com precisão e principalmente, que as sementes utilizadas sejam de qualidade. Assim, para se estabelecer lavouras com menor população de plantas, se requer, além do tratamento com fungicidas, sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária, classificadas por tamanho e por densidade, para se atingir um alto grau de plantabilidade (distribuição precisa da semente quanto à quantidade e distância entre as mesmas), com o uso de semeadoras com boa precisão de distribuição, A população ideal de plantas vigorosas é precursora de alta produtividade, se os demais fatores de produção estiverem disponíveis satisfatoriamente, (Embrapa, 2007).

França Neto et al. (1984) e Kolchinski et al. (2005) observaram que o uso de sementes de alto vigor proporciona acréscimos de 20% a 35% no rendimento de grãos, em relação ao uso de sementes de baixo vigor.

Até a década de 1980, era comum a semeadura da soja na densidade de 400 mil plantas/ha e até mais, (Embrapa, 2007). A intenção de usar populações maiores é que haja maior competição entre as plantas, para aumentar a altura, fechando a linha mais cedo evitando assim a competição com plantas daninhas. Com o advento dos herbicidas de pós-emergência, essa medida perdeu importância. Outra razão era diminuir a desuniformidade da distribuição de plantas, causada pela menor precisão das semeadoras então utilizadas, compensando com maior número de plantas, (Embrapa, 2007). Atualmente, a semeadura ocorre com maior precisão, e as sementes são comercializadas classificadas por tamanho o que permite melhorar os ajustes no plantio.

Os componentes do rendimento, especialmente o número de vagens/planta e o número de grãos/planta, são os mais diretamente relacionados com o rendimento final e os que mais se moldam à variação da população de plantas, contribuindo para a pouca resposta da soja à essa variação. Esses componentes apresentam variação inversamente proporcional ao número de planta/ha. O mesmo ocorre com o número de ramos/planta e com o diâmetro do caule, razão do maior acamamento nas maiores populações (Costa Val et al., 1971; Queiroz, 1975; Martins et al., 1999; Peixoto et al., 2000; Watanabe, 2004).

Quanto ao espaçamento entre fileiras de plantas, de modo geral, os resultados mais favoráveis em termos de rendimento são para os menores espaçamentos (Cooper, 1971b; Costa Val et al., 1971; Ball et al., 2000).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Três Pinheiros, Km 42, núcleo Rural Taquara - DF, com altitude de 1000m, na empresa Sementes Três Pinheiros.

Para esse estudo de caso, foram avaliadas três populações: A=22 plantas/m, B=18 plantas/m e C= 16 plantas/m com espaçamento de 50 cm, totalizando 15 linhas de 50 cm por população, sendo colhidas apenas as 12 linhas centrais, para as três safras avaliadas. Após a colheita a pesagem das sementes de soja foi realizada em big bag, na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS), com auxílio de balança eletrônica e obtido também o grau de umidade. O manejo da área para as três safras foi baseado em aplicações de MAP (11-52-00), no sulco de plantio, 200kg/há; KCl (00-00-60), dose de 100 kg/há. Para controle de doenças utilizou-se : Spheare Max, Fox, Carbendazim : 0,3 l /ha em todos anos e Dithane 0,8l/há, no caso de pragas o inseticida Imidacloprid foi usado para os três ensaios, dose de 0,2l/há; e o controle de ervas daninhas com Roundup WG, dose de 2kg/há. Realizou-se então um comparativo da colheita das safras 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016 e a cultivar utilizada foi a M6972IPRO. O plantio ocorreu do início à meados de novembro do ano de 2013, 2014 e 2015. A colheita ocorreu no mês de março, aproximadamente 105 dias após a emergência.

Foram conduzidos testes de germinação e teste de envelhecimento acelerado para observar se as características fisiológicas sofreram alguma alteração com a variação da população, conforme descrito a seguir.

**Teste de germinação:** realizado com oito sub-amostras de 50 sementes, para cada população. Foram colocadas para germinar entre três folhas de papel hidratadas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos foram confeccionados e levados para um germinador, regulado para manter temperatura constante de 25°C ( $\pm$  2°C). As avaliações foram realizadas no quinto dia, registrando a porcentagem de plântulas normais, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

**Teste de envelhecimento acelerado:** utilizou-se o método do gerbox descrito pela ABRATES, que atuam como “câmaras internas”, destinadas a receber cada amostra de semente e possuem uma bandeja de tela de alumínio ou de cobre

adaptada em seu interior. O teste foi realizado com 400 sementes, distribuídas em dois gerbox com 200 sementes cada, para cada população testada. Obtidas as amostras, cada uma delas ocupará um gerbox contendo 40 ml de água no seu interior. A seguir as mini-câmaras são fechadas com as respectivas tampas (não vedá-las) e levadas a B.O.D, onde são mantidas por 48 horas à 41°C, no caso da soja. Em seguida, efetua-se o teste de germinação de acordo com a metodologia previamente descrita.

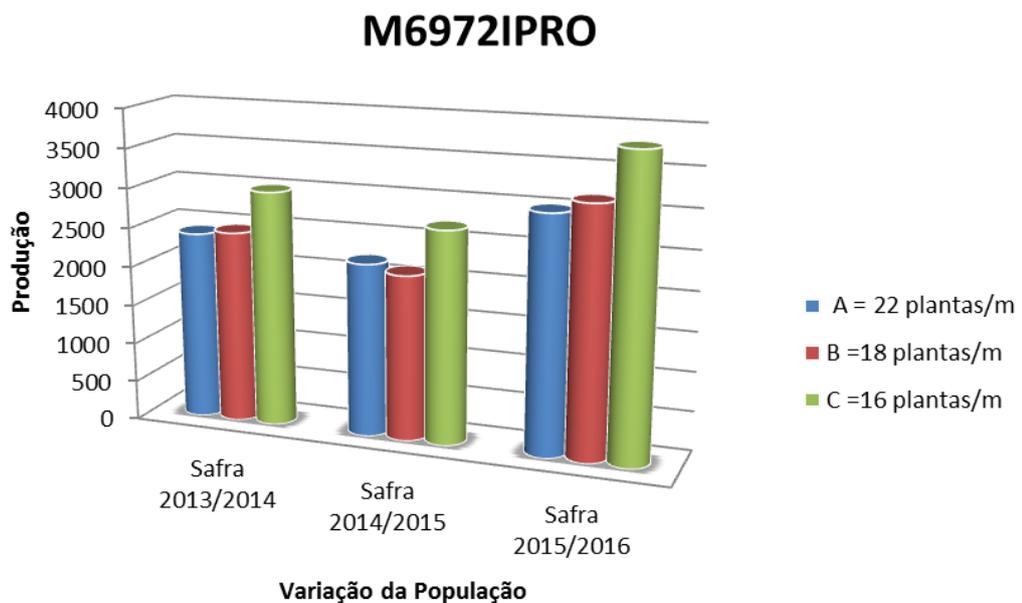
Ambos os testes foram realizados no Laboratório de Controle de Qualidade Interno da empresa.

As medias das repetições foram submetidas a análise de variância e comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para averiguar se há diferença entre as populações de plantas utilizadas para a realização deste trabalho.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Densidades elevadas propiciam o acamamento das plantas e, por conseguinte, interferem negativamente na produção, já densidades muito baixas, devido à baixa qualidade da semente, permitem uma alta concorrência das ervas daninhas, que se beneficiam dos fertilizantes colocados no solo para nutrir as plantas de soja em desenvolvimento, (Embrapa, 2007). Na figura 2, é possível observar que na Safra 2015/2016 foram obtidos os maiores rendimento para a cultivar M6972IPRO, sendo que para população A (22 plantas/m), a produção foi de 3000 kg, população B (18 plantas/m), 3150 kg e para menor população C (16 plantas/m), produção de 3800 kg

A safra 2013/2014 teve variação na produção de 2400 kg a 3000 kg e na safra 2014/2015 a produção variou de 2200 kg a 2700 kg. A produção nessas safras pode ter sido influenciada por fatores externos climáticos, como a falta de chuva no enchimento de grãos e chuva durante o período da colheita.



**Figura 1.** População de soja em função de três populações de plantas nas safras de 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016.

Quando analisado a germinação o envelhecimento acelerado, Tabela 1. Foi possível observar que não houve diferença significativa quanto a qualidade fisiológica da semente durante as três safras comparadas, com a variação da população.

**Tabela 2.** Germinação e vigor das sementes de acordo com o numero de plantas por metro.

<b>População</b>	<b>Normais (%)</b>	<b>Anormais (%)</b>	<b>Mortas (%)</b>	<b>Envelhecimento acelerado (%)</b>
22 plantas/m	90 a	10 a	0 a	85 a
18 plantas/m	91 a	8 a	1 a	89 a
16 plantas/m	93 a	6 a	1 a	90 a

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de probabilidade de 5%.

A utilização de semente de alta qualidade garante a população adequada de plantas, maior velocidade de emergência e de desenvolvimento das plantas, culminando no fechamento das entrelinhas rapidamente, o que resulta também no controle eficiente de ervas daninhas, (Embrapa, 2010).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através deste trabalho foi possível observar que menores populações tendem a aumentar a produtividade, e favorecem ao maior ramificação, conseqüentemente mais nós reprodutivos. A competição das plantas na linha diminui e o manejo técnico das doenças de final de ciclo é mais eficiente, garantindo assim maior sanidade do extrato inferior do dossel.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUDET, L. M.; VILLELA, F. A. Armazenamento de sementes, In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**, Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, p.481-528, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2005. **Produção e comércio de sementes**. Anexo VII (Instrução Normativa, N° 25 de 16/12/2005).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L. ; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da Soja**. Londrina, PR: Embrapa 2007.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. Brasília, DF: Conab, 2015.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v.1, n.3, 2016, 169p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. Brasília, DF: Conab, 2014.

GARCIA, A; PÍPOLO, A,E; LOPES, I.ON; PORTUGAL, F.A.F; **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas**. Londrina, PR: Embrapa: 2007.

GOULART, A. C. P.; MELO FILHO, G. A. Tratamento de Sementes – Vale a pena tratar? **Revista Cultivar**, ano IV n. 44, p. 11-13, 2002.

LUDWIG, M.P.; LUCCA FILHO, O.A.; BAUDET, L.; DUTRA, L.M.C.; AVELAR, S.A.G.; CRIZEL, R.L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após

recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.3, p.395-406, 2011.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C.; GONÇALVES, H. M. **Relação entre o rendimento de grãos da soja e variáveis meteorológicas**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.27, n.5, p.695-702, maio, 1992.