

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SEMENTES**



Tese

VIGOR DE SEMENTES DE SOJA E DESEMPENHO DA CULTURA

Clarissa Santos da Silva

Pelotas 2010

Clarissa Santos da Silva

VIGOR DE SEMENTES DE SOJA E DESEMPENHO DA CULTURA

Tese apresentada à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, como parte das exigências do Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch

Co-Orientador: Prof. PhD. Silmar Teichert Peske

Pelotas, 2010

Dados de catalogação na fonte:

Maria Beatriz Vaghetti Vieira – CRB-10/1032

Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

S586v Silva, Clarissa Santos da

Vigor de sementes de soja e desempenho da cultura / Clarissa Santos da Silva. – 60f. - Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Pelotas, 2010. – Orientador Luis Osmar Braga Schuch; co-orientador Silmar Teichert Peske.

1.Sementes. 2.Soja. 3.Glicine max. 4.Vigor. 5.População de plantas. 6.Qualidade fisiológica I.Schuch, Luis Osmar Braga. II. Peske, Silmar Teichert. III.Título.

CDD: 633.34

Banca Examinadora

Dr. Luís Osmar Braga Schuch

Dr. Paulo Dejalma Zimmer

Dr. Geri Eduardo Meneghello

Dr. Francisco de Jesus Verneti Júnior

Dr. Ricardo Schoeffel

Dedico

***Ao meu noivo, João Roberto, pelo
carinho e incentivo em todos os
momentos da minha vida.***

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Luís Osmar Braga Schuch e Silmar Teichert Peske pela orientação, dedicação e compreensão durante o curso.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos que possibilitou a realização deste trabalho.

À Rogério Seus e Mateus Olivo pela amizade e ajuda na execução deste trabalho.

À todos os professores do departamento de Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas no qual contribuíram para meu crescimento profissional.

Aos funcionários dos laboratórios, por toda a ajuda.

À minha família que sempre me apoiou em todos os momentos.

Ao meu noivo, João Roberto Gervasio pela paciência e compreensão.

Aos meus amigos e colegas que de uma forma ou outra contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

VIGOR DE SEMENTES DE SOJA E DESEMPENHO DA CULTURA

Autor: Bióloga Clarissa Santos da Silva

Orientador: Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch

O trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de plantas de soja cultivadas isoladamente e o comportamento individual e das comunidades resultantes de diferentes combinações de distribuição de sementes de alto e baixo vigor, ao longo da linha de semeadura, em diferentes populações. Os experimentos foram realizados na Área Experimental e Didática do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade federal de Pelotas. Utilizou-se sementes de soja cultivar BRS 243RR de dois lotes de diferentes níveis de qualidade. No primeiro trabalho avaliou-se o efeito do vigor de sementes em plantas cultivadas isoladamente, em covas espaçadas de 50 cm. Testaram-se dois tratamentos: plantas originadas de sementes de alto e de baixo vigor, sendo cada parcela constituída por uma única planta. No segundo trabalho avaliou-se o comportamento individual de plantas dentro de comunidades, bem como o comportamento geral das comunidades com diferentes sistemas de distribuição de plantas originadas de sementes de alto e de baixo vigor, ao longo das linhas de semeadura em diferentes populações. Os tratamentos constaram de três combinações de distribuição das sementes com alto e baixo vigor ao longo da linha de semeadura e quatro populações de plantas (150.000, 300.000, 450.000 e 600.000 plantas por hectare). Os dois níveis de qualidade fisiológica de sementes foram obtidos pela utilização de um lote com percentual de germinação de 90% e envelhecimento acelerado 81%, considerado de alta qualidade, e outro de 79% de germinação e envelhecimento acelerado de 68%, considerado de baixa qualidade fisiológica. Conclui-se que plantas de soja originadas de sementes de alto vigor apresentam desempenho superior em relação às originadas de sementes de baixo vigor dentro das comunidades, apresentando rendimento superior a 30% em comparação àquelas originadas de baixo vigor. Plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentam comportamento dominante sobre as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, quando arrançadas de forma adjacente na linha de semeadura. A população de plantas não afetou os efeitos competitivos entre plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica.

Termos para indexação: *Glycine max*, vigor, população de plantas, qualidade fisiológica

ABSTRACT

SOYBEAN SEEDS VIGOR AND YIELD PERFORMANCE

Autor: Bióloga Clarissa Santos da Silva

Orientador: Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch

This work aimed to evaluate soybean seeds cultivated isolated and communities of different arrangements from seeds of high and low vigor, in different population of plants. The experiment was conducted at the Área experimental e Didática da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel using two lots of BRS243 soybean cultivar of different quality. On the first work it was evaluated the effect of seeds vigor on isolated plants, cultivated in hollows of 50 cm of spacing. Two treatments were tested: plant from seeds of high and low vigor, being each parcel composed by one plant. The second one evaluated the individual behavior inside the communities, as well as the entire community behavior in different systems of plants distribution originated from high and low vigor seeds, along the sowing line in different populations. The treatments constituted three arrangements of seeds distribution of high and low vigor along the line sowing and four population of plants (150.000, 300.000, 450.000 e 600.000 plants per hectare). The two treatments were obtained from seed lots with 90% of germination and 81% of accelerated aging, considered high physiological quality, and another one with 79% of germination and 68% of accelerated aging, considered low physiological quality. Soybean plants originated from high vigor seeds present high performance than plants from low vigor seeds, showing a yield above 30%. Plants originated from seeds of high physiological quality showed dominant behavior over the plants from seeds of low physiological quality when arranged adjacent in the line sowing. The population of plants did not affect the competitive effects between the plants from seeds of high and low physiological quality.

Index terms: *Glycine max*, vigor, population of plants, physiological quality

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Altura (a), diâmetro de caule (b), biomassa seca (c) e número de ramificações (d) em função do arranjo de plantas originadas de sementes de diferentes qualidades fisiológicas. Pelotas RS, UFPEL49
- Figura 2. Número de vagens por planta (a), número de sementes por vagem (b), número de sementes por planta (c) e peso de mil sementes (d) em função do arranjo de plantas originadas de sementes de diferentes qualidades fisiológicas. Pelotas RS, UFPEL 50
- Figura 3. Índice de colheita (a) e produtividade (b) em função do arranjo de plantas originadas de sementes de diferentes qualidades fisiológicas. Pelotas RS, UFPEL.....51
- Figura 4. Altura (a), diâmetro do caule (b), número de ramificações (c), número de vagens por planta (d), biomassa por planta (e), peso de mil sementes (f), em função da variação na densidade de semeadura (médias de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, semeadas em comunidades exclusivas ou em semeadura intercalada ao longo da linha de semeadura), Pelotas RS, UFPEL.....52
- Figura 5. Número de sementes por planta (a), Número de sementes por vagem (b), índice de colheita (c) e produtividade por planta (d), em função da variação na densidade de semeadura (médias de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, semeadas em comunidades exclusivas ou em semeadura intercalada ao longo da linha de semeadura), Pelotas RS, UFPEL.....53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Altura de plantas, diâmetro de caule, número de ramificações e matéria seca de plantas de soja originadas de sementes de alto e baixo vigor. Pelotas- RS, UFPel, 2010.	26
Tabela 2. Componentes de rendimento e rendimento em plantas de soja originadas de sementes de alto e baixo vigor. Pelotas- RS, UFPel, 2010.	26
Tabela 3. Análise de variância: comportamento de populações de soja em função da qualidade fisiológica das sementes e densidade de semeadura	48

SUMÁRIO

Resumo	vi
Abstract	vii
Lista de figuras	viii
Lista de tabelas	ix
Introdução geral	12
1- Desempenho de plantas isoladas de soja e qualidade fisiológica das sementes	14
Resumo.....	14
Abstract.....	15
Revisão bibliográfica	16
Material e métodos.....	18
Resultados e discussão	19
Conclusões	21
Referências.....	22
2- Desempenho individual de plantas e comunidades de soja em diferentes populações em função da qualidade fisiológica das sementes	27
Resumo.....	27
Abstract:	28
Revisão bibliográfica	29
Material e métodos.....	33
Resultados e discussão	36
Conclusões	40
Referências.....	42
Discussão geral.....	54

Conclusões gerais57

Referências gerais58

INTRODUÇÃO GERAL

A soja é um dos principais produtos de exportação do Brasil. Na safra 2009/10, o Brasil produziu 68,47 milhões de toneladas, em uma área de 23,4 milhões de hectares (CONAB, 2010). No Rio Grande do Sul a soja é uma das principais culturas agrícolas, respondendo por aproximadamente 20% da produção de grãos do Estado.

Devido à grande importância da cultura da soja no agronegócio brasileiro, procura-se aumentar a produção por meio do incremento na área cultivada e/ou no rendimento por área, sendo fundamental o uso de sementes de alta qualidade.

Sementes de alta qualidade envolvem uma série de atributos, dentre as quais destaca-se o atributo fisiológico que envolve a germinação e o vigor (MARCOS FILHO, 2002).

Vigor de sementes é a soma de atributos que confere a semente o potencial para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais sob ampla diversidade de condições ambientais. Deste modo, observa-se sua importância para a agricultura, que é o rápido e uniforme estabelecimento da população adequada de plantas no campo (KRYZANOWSKI, 1999).

O desempenho das sementes de soja em campo é o grande determinante de sucesso na lavoura. O uso de sementes de baixo vigor pode acarretar em baixo estande de plantas, bem como desuniformidade, má distribuição e desenvolvimento, podendo afetar o rendimento econômico (MELO, 2005).

No entanto, a influência do vigor das sementes sobre a produtividade das culturas não é unanimidade entre os autores, tendo sido contraditória na literatura. Porém, trabalhos recentes têm mostrado efeito direto do vigor das sementes sobre o rendimento de grãos.

De acordo com Ellis (1992), a germinação e o vigor podem influenciar o rendimento da cultura através de efeitos diretos e indiretos. Os efeitos indiretos incluem aqueles sobre a percentagem de emergência e tempo da semente à emergência. Esses influenciam rendimento por alterações da densidade populacional de plantas, arranjo espacial e duração do ciclo da cultura. Efeitos diretos estariam relacionados à

capacidade diferenciada de plântulas acumularem matéria seca, em função da variação no nível de vigor das sementes e são mais difíceis de serem percebidos.

Populações originadas de lotes de menor vigor são mais variáveis em estatura de plantas, produção de matéria seca e área foliar por planta, diâmetro do caule, número de hastes e vagens por planta e, inclusive no rendimento de grãos por planta. Já em lotes de alta qualidade, esta variação é menor e plântulas oriundas das sementes com maior qualidade fisiológica, em função da emergência precoce e rápida e de maior tamanho inicial, podem em condições ambientais favoráveis obter uma vantagem inicial no aproveitamento de água, luz e nutrientes (CANTARELI, 2005).

Desta forma, espera-se que as plantas oriundas das sementes mais vigorosas, em função da maior área foliar e taxas de crescimento (SCHUCH, 1999; SCHUCH et al., 2000; MACHADO, 2002) sejam mais eficientes na competição por luz. Assim, associando plantas originárias de sementes com diferentes níveis de vigor, provavelmente, as plantas com maior crescimento aéreo afetarão a intensidade e a composição da luz incidente sobre as plantas com menor crescimento na comunidade vegetal e, por conseqüência, possivelmente refletirá no desenvolvimento e produção individual dessas plantas.

Segundo Freckleton e Watkinson (2001), o conhecimento das forças de interações entre espécies em comunidades de planta é de importância fundamental para compreender como as comunidades são estruturadas, embora seja difícil quantificar essas forças.

Diante disto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do vigor de sementes sobre o comportamento de plantas de soja cultivadas isoladamente (capítulo 1) e avaliar o comportamento individual e de populações de plantas de soja em diferentes combinações da distribuição das sementes de alto e baixo vigor, ao longo da linha da semeadura sobre o desempenho geral das comunidades, em diferentes populações (capítulo 2).

1- DESEMPENHO DE PLANTAS ISOLADAS DE SOJA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

Autor: Bióloga Clarissa Santos da Silva

Orientador: Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch

Resumo: O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da qualidade fisiológica de sementes no rendimento de grãos em plantas isoladas de soja. O experimento foi desenvolvido na área experimental do departamento de Fitotecnia da faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/UFPel). Foram utilizadas sementes de soja da cultivar BRS 243RR de lotes de alto e baixo vigor. Os níveis de qualidade foram obtidos a partir de um mesmo lote de sementes sendo o nível de baixa qualidade obtido por envelhecimento acelerado das sementes. Foram semeadas seis sementes por cova num espaçamento de 0.50 m a fim de evitar competição entre plantas, e feito posterior desbaste, deixando apenas uma planta por cova. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 12 repetições e dois tratamentos (alto e baixo vigor). Por ocasião da maturação foram colhidas as plantas provenientes de cada nível de vigor para determinação da altura, diâmetro do caule, número de ramificações, matéria seca, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, peso de mil sementes e rendimento de sementes. Sementes de alto vigor proporcionaram plantas com maior crescimento e maior número de vagens e de sementes por planta. Plantas isoladas de soja originadas de sementes de alto vigor apresentam rendimento superior a 30% em comparação àquelas originadas de baixo vigor. A qualidade da sementes não influi no número de sementes por vagem, peso de mil sementes e no índice de colheita.

Termos para indexação: *Glycine max*, vigor, arranjo de plantas

FIELD PERFORMANCE OF ISOLATED PLANTS OF SOYBEAN AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS

Author: Clarissa Santos da silva

Adviser: Luis Osmar Braga Schuch

Abstract: This work aimed to evaluate the effect of seed physiological quality on the grain yield in isolated soybean plants. The experiment was carried out at the Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/ UFPel). It was used soybean seeds of the cultivar BRS 243 from high and low vigor. The physiological quality levels were obtained from the same seed lots applying accelerated aging test. It was sowed 6 seeds per hollow in a distance of 50 cm in order to avoid competition among plants, leaving one plant per hollow at the end. The experiment was developed by a randomized complete block design, with 12 plants and two treatments (high and low vigor). It was evaluated: the plants high, diameter, number of branches, dry matter accumulation, number of pods per plant, number of seeds per pod, the weight of a thousand of seeds and yield crop. High vigor seeds provide plants with higher growing and yield components. The plants from seeds with high physiological quality presented grain yield 30% higher than the seeds from low vigor. The seeds quality does not affect number of seeds per pod, the weight of thousand and harvest index.

Terms of indexation: *Glycine max*, vigor, plants arrangement

Revisão bibliográfica

Atualmente a soja é um dos principais produtos de exportação do Brasil. Na safra 2009/10, o Brasil produziu 68,47 milhões de toneladas, em uma área de 23,4 milhões de hectares. No Rio Grande do Sul a soja é uma das principais culturas agrícolas, respondendo por aproximadamente 20% da produção de grãos do Estado (CONAB, 2010).

Em função da importância que a soja assumiu para a economia brasileira, procura-se historicamente elevar a produção, através do aumento do rendimento por área ou então da expansão das áreas de cultivo. Em soja, altos rendimentos somente são obtidos se as condições são favoráveis em todos os estádios de cultivo. É necessário conhecimento das práticas culturais compatíveis com a produção econômica, aplicada para maximizar a taxa de acúmulo de matéria seca e, conseqüentemente, o rendimento. Assim, época de semeadura recomendada para a região de produção; escolha das cultivares mais adaptadas a essa região; uso de espaçamentos e densidades adequados a essas cultivares; monitoramento e controle de plantas daninhas, pragas e doenças e redução ao mínimo das possíveis perdas de colheita têm se constituído em estratégias de manejo para obtenção de elevadas produtividades (CONSTANTIN e OLIVEIRA, 2005; LUDWIG et al., 2008; ROMAN e DIDONET, 1990)

Em razão disto, a utilização de sementes de alto valor agregado, com qualidade física, fisiológica e sanitária assume papel fundamental para obtenção de todo o potencial produtivo desta espécie. Sementes de alta qualidade envolvem uma série de características, dentre as quais estão os atributos fisiológicos que são, a germinação e o vigor (MARCOS FILHO, 2002).

É comum que um lote apresente variações na qualidade fisiológica entre as sementes. Lotes com menor vigor, em função da maior variação entre as sementes, apresentam maior desuniformidade e menor velocidade na emergência. Schuch et al. (1999) verificaram que a redução no nível do vigor das sementes aumentou o tempo médio necessário para a protrusão das radículas, bem como reduziu o número médio de radículas emitidas por dia. A maior velocidade na emergência e a produção de

plântulas com maior tamanho pode proporcionar às plantas provenientes das sementes vigorosas uma vantagem inicial no aproveitamento de água, luz e nutrientes. Vanzolini e Carvalho (2002) verificaram que as sementes mais vigorosas produziram plântulas de soja com maior comprimento de raiz primária e total de plântulas.

A qualidade fisiológica das sementes pode afetar a capacidade das sementes em regenerar a planta. Efeitos da qualidade fisiológica das sementes sobre a velocidade e uniformidade de emergência, emergência total e estabelecimento das plantas têm sido documentados (SCHUCH e LIN, 1982a; SCHUCH e LIN, 1982b). MACHADO (2002) constatou que a redução progressiva da qualidade fisiológica das sementes provocou reduções e causou desuniformidade da emergência em campo.

Dentro de uma população de plantas, a competição normalmente ocorre por luz, nutrientes e água. Assim, associando plantas originárias de sementes com diferentes níveis de vigor, provavelmente as plantas com maior crescimento afetarão a intensidade e a competição por luz incidente sobre as plantas com menor crescimento na comunidade vegetal e por conseqüência refletirá no desenvolvimento e na produção individual destas plantas (KOLCHINSKI, 2003).

Sob condições desfavoráveis, a campo, freqüentemente ocorrem atrasos na germinação. Estes atrasos são acentuados nas sementes de menor vigor, as quais, além do maior atraso resultam em plântulas fracas, onde algumas não sobreviverão, diminuindo o estande da cultura (NAKAGAWA, 1999).

Mielezrski et al.(2008b), avaliando o comportamento de plantas isoladas de arroz híbrido mostraram que plantas originadas de sementes de alto vigor apresentaram maior crescimento e maiores níveis nos componentes do rendimento. Foram também observados por Schuch et al. (2000a), trabalhando com sementes de aveia, que as diferenças na produção de matéria seca entre os níveis de vigor foram gradativamente aumentando com o avanço no crescimento das plantas, e atribuiu ao desempenho inicial das plantas.

Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do vigor de sementes sobre o desempenho de plantas de soja cultivadas isoladamente.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes e no Campo Didático e Experimental do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), no município de Capão do Leão/RS.

Utilizou-se sementes de soja da cultivar BRS 243RR. Os dois níveis de qualidade fisiológica de sementes foram obtidos pela utilização de um lote com percentual de germinação de 90% e envelhecimento acelerado 81%, considerado de alta qualidade, e outro de 79% de germinação e envelhecimento acelerado de 68%, considerado de baixa qualidade fisiológica. As sementes de baixo vigor foram obtidas a partir do mesmo lote mediante aplicação do teste de envelhecimento acelerado a 41C e 100% de UR por um período de 48 horas.

. A semeadura foi realizada em outubro de 2007, utilizando duas semeadoras manuais, uma contendo as sementes com alto vigor e outra, as sementes com baixo vigor. De forma a evitar a competição entre as plantas utilizou-se espaçamento de 0,50 m nas entrelinhas e entre plantas na linha. A profundidade de semeadura foi uniformizada em 2,5 cm utilizando um delimitador de profundidade nas duas semeadoras.

Foram semeadas seis sementes por cova e posteriormente, realizou-se o desbaste retirando-se as plantas emergidas precocemente no lote de baixa qualidade fisiológica e as plântulas emergidas tardiamente no lote de alta qualidade fisiológica, deixando ao final uma plântula por cova.

A adubação foi realizada de acordo com análise de solo e as recomendações da Comissão Sulbrasileira de Química e Fertilidade do Solo (2004).

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 12 repetições e dois níveis de qualidade fisiológica, alto e baixo. Em cada parcela foram realizadas as seguintes determinações: número de ramificações por planta, altura das plantas, diâmetro do caule, número de grãos por planta, matéria seca, rendimento de grãos e os componentes de rendimento, número de vagens por planta, número de sementes por vagens e peso de mil sementes.

A altura de plantas foi medida com auxílio de uma régua graduada e o diâmetro com o uso do paquímetro. Para a determinação da matéria seca da parte aérea foi utilizado o método de estufa a 55°C até peso constante. Após secagem foi determinado o peso de 1000 sementes e a produção de grãos (g), utilizando balança centesimal. O rendimento das sementes foi determinado pela pesagem das sementes produzidas em cada planta, corrigido o teor de água para 13%.

Na execução das análises estatísticas foi utilizado o Sistema de análise estatística para Windows - WinStat Versão 2.0 (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2003), as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Duncan, com nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Os dados apresentados mostram que para todos os parâmetros avaliados houveram diferenças significativas sobre o efeito do vigor de sementes, excetuando-se para número de grãos por vagem, peso de mil sementes e índice de colheita. As plantas originadas de sementes de alto vigor mostraram desempenho superior às plantas originadas de sementes de baixo vigor.

Conforme a Tabela 1 constata-se que as plantas originadas de sementes de alto vigor apresentaram maior estatura de plantas, bem como maior diâmetro do caule. Schuch et al.,(2009) estudando o efeito dos níveis de vigor em plantas isoladas de soja também obtiveram comportamento semelhante. O alto vigor inicial proporciona melhores condições de captação de energia solar, favorecendo o desenvolvimento das plantas (ALMEIDA e MUNDSTOCK , 2001).

O número de ramificações e matéria seca de plantas oriundas de sementes de alto vigor apresentaram valores superiores àqueles obtidos com as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica. Kolchinski et al.(2006), observaram que plantas de soja originadas de sementes de maior qualidade fisiológica apresentaram

maiores taxas de crescimento da cultura resultando em plantas com maior massa seca e área foliar aos 30 dias após a emergência. Schuch et al. (2000), verificou que diferenças no vigor das sementes causaram diferenças na produção de matéria seca, durante todo o período vegetativo, tendo as plantas oriundas de sementes de alto vigor apresentado produção de matéria seca até 31% superior às oriundas de sementes de baixo vigor. Efeitos do vigor sobre a matéria seca também foram observados por outros autores quando avaliaram o comportamento da comunidade de plantas em relação ao vigor (MIELEZRSKI et al, 2008a; MACHADO, 2002; LUDWIG et al., 2008, HÖFS, 2003; SCHUCH, 1999; KOLCHINSKI, 2003).

De acordo com Siddique et al. (1990), o crescimento inicial precoce pode resultar em maior captura de luz pelas folhas, favorecendo que o máximo índice de área foliar seja atingido mais rapidamente. Schuch et al.,(2009) supõe que o maior tamanho inicial das plântulas pode proporcionar a maximização da exploração do ambiente, favorecendo o seu desenvolvimento.

Nos parâmetros número de vagens por planta, número de grãos por planta e rendimento, as plantas originadas de sementes de alto vigor também apresentaram valores superiores às de baixo vigor (Tabela 2). Foi observado por Scheeren (2002) que as plantas provenientes das sementes de soja de alta qualidade fisiológica apresentaram maior altura inicial e rendimento de grãos. Ratificando esses resultados, Schuch e Finatto (2006) e Cervieri Filho (2005), verificaram em plantas isoladas de soja, que as plantas originadas das sementes de alta qualidade fisiológica apresentaram desempenho superior às plantas originadas de sementes de menor qualidade para o número de vagens por planta, assim como o rendimento de grãos.

Ressalta-se que plantas originadas de sementes de alto vigor tiveram rendimento de grãos 32% superior às de qualidade baixa. Marques (2004); Hofs et al.(2004b) e Melo (2005), também observaram diferenças significativas no rendimento em cultivares de arroz, semeadas com sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica, bem como Machado (2002), com aveia branca e Hofs (2003), com arroz irrigado .

Em trabalho com soja, Kohls (2006) comenta os efeitos do vigor de sementes sobre o rendimento em culturas anuais, no qual estes estavam associados à densidade

da cultura e semeadura tardia, sendo a redução do rendimento, intensificada com o uso de sementes de baixa qualidade. O mesmo autor aponta ainda outra causa para a redução do rendimento de grãos, onde lotes de sementes com menor qualidade fisiológica acarretam prejuízo na distribuição espacial das plantas dentro da lavoura.

Analisando o número de grãos por vagem e peso de mil sementes não foi constatado diferença significativa em relação ao vigor. Dados estes, que acordam com os encontrados por Schuch et al., (2009) e Cervieri Filho (2005), bem como aqueles observados por Quevedo (2010) onde o número de perfilho por planta e peso de mil sementes não foram afetados pelo nível de qualidade da semente. O índice de colheita não foi afetado pelo vigor das sementes, tendo Hofs et al., (2004b) e Mundstock e Gerhardt (1994), encontrado resultados similares.

Conclusões

Plantas isoladas de soja apresentam maior crescimento e maior número de vagens e de sementes por planta, quando originadas de sementes de maior qualidade fisiológica.

Plantas isoladas de soja originadas de sementes de alto vigor apresentam rendimento superior a 20 pontos percentuais em comparação àquelas originadas de baixo vigor.

A qualidade da sementes não influi no número de sementes por vagem, peso de mil sementes e índice de colheita.

Referências

ALMEIDA, M. L.; MUNDSTOCK, C.M. O afilhamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob condições de competição. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p393-400, 2001

CERVIERI FILHO, E. **Desempenho de plantas oriundas de sementes de alto e baixo vigor dentro de uma população de soja**. 2005. 42f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

CONAB. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Safras: Comparativo da área, produção e produtividade. Disponível em ><http://conab.gov.br>< Acesso em 24 ago 2010.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA, R. S. Dessecação antecedendo a semeadura direta pode afetar a produtividade. **Potafós: Informações Agrônomicas**, n.109, p. 14- 15, 2005.

HÖFS, A. **Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica das sementes**. 2003. 44f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.

HÖFS, A.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A. Efeito da qualidade fisiológica das sementes e da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e qualidade industrial em arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.2, p.55-62, 2004b.

KOHL, I. **Distribuição espacial e variabilidade entre plantas em populações de arroz, em função da qualidade fisiológica das sementes**. 2006, 37fls. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L.O.B; PESKE, S.T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.2, p.163-166, 2006.

KOLCHINSKI, E. M. **Vigor de sementes e competição intraespecífica em soja**. 2003. 44f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LUDWIG, M. P.; SCHUCH, L. O. B.; LUCCA FILHO, O. A.; AVELAR, S. A. G.; MIELEZRSKI, F.; PANOZZO, L. E.; OLIVO, M.; SEUS, R. Desempenho de plantas de feijão originadas de lotes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.15, n.2, p.44-52. 2008.

MACHADO, R.F. **Desempenho de aveia-branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes e população de plantas**. 2002. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. Winstat. Versão 2.0. UFPel, 2003.

MARCOS FILHO, J. Testando o vigor de Sementes. **Seed News**, Pelotas, n2, p12-13, 2002.

MARQUES, J.B.B. **Qualidade fisiológica de sementes, densidade de semeadura e produtividade de arroz (*Oryza sativa* L.)**. 2004. 69f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MELO, P. T. B. S. **Desempenho individual e de populações de plantas de arroz relacionado ao vigor de sementes**. 2005. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas.

MIELEZRSKI, ; SCHUCH, L.O. B. ; PESKE, S. T. ; PANOZZO, L. E. ; PESKE, F.; CARVALHO, R. R. Desempenho individual e de populações de plantas de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 30, p. 86-94, 2008a.

MIELEZRSKI, F. ; SCHUCH, L.O. B. ; PESKE, S. T ; PANOZZO, L. E. ; CARVALHO, R. R.; ZUCHI, J. Desempenho em campo de plantas isoladas de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 139-144, 2008b.

MUNDSTOCK, C.M.; GERHARDT, C. Efeito do tamanho de sementes sobre o rendimento de grãos e algumas características agrônômicas da cultivar UFGRS-7 de aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 14., Porto Alegre, 1994. **Resultados experimentais**. Porto Alegre: Depto. de Plantas de Lavoura da FA, UFRGS, 1994. p.21-22.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C. A.; MACHADO, J. R Efeito da densidade de plantas sobre o comportamento de dois cultivares de soja. **Revista Agricultura**, v. 17, n.3, p.227-290, 1986.

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

QUEVEDO, J. B.; **Desempenho de comunidades de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes e densidade populacional**. 2010. 33f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ROMAN, E.S. E DIDONET, A.D. Controle de plantas daninhas no sistema de plantio direto de trigo e de soja. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1990. 32p. (EMBRAPA-CNPT **Circular Técnica**, 2).

SCHEEREN, B.R. **Vigor das sementes de soja e produtividade**. 2002. 48f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SCHUCH, L. O. B. **Vigor das sementes e aspectos da fisiologia da produção em aveia-preta** (*Avena strigosa* Schreb.). 1999. 127f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SCHUCH, L.O.B.; LIN, S.S. Atraso na colheita sobre emergência no campo e desempenho de plantas de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 11, p. 1585-1589, 1982a.

SCHUCH, L.O.B.; LIN, S.S. Efeito do envelhecimento rápido sobre o desempenho de sementes e de plantas de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 8, p. 1163-1170, 1982b.

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.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N.; MAIA, M.S. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.305-312, 2000.

SCHUCH, L. O. B.; FINATTO, J. A. Comportamento de plantas isoladas de soja em função da qualidade fisiológica das sementes **In: XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação**, 2006, Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPel, 2006.

SCHUCH, L.O.B.; KOLCHINSKI, E. M.; FINATTO, J.A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 1, p.144-149, 2009.

SIDDIQUE, K. H. M.; TENNAT, D.; PERRY, M. W.; BELFORD, R. K. Water use and water use efficiency of old and modern wheat cultivars in a Mediterranean type environment. **Australian Journal of Agriculture Research**, Melbourne, v.41, p.431-447, 1990.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.33-41, 2002.

Tabela 1. Altura de plantas, diâmetro de caule, número de ramificações e matéria seca de plantas de soja originadas de sementes de alto e baixo vigor. Pelotas- RS, UFPel, 2010.

Qualidade Fisiológica	Altura (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Número de ramificações	Matéria seca/ plantas (g)
Alta	71,54a	16,3 a	9,0a	94,6a
Baixa	66,0b	14,3b	7,9b	71,4b
CV (%)	5,2	6,5	9,7	16,0

As médias dentro de cada coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, em 5% de probabilidade.

Tabela 2. Componentes de rendimento e rendimento em plantas de soja originadas de sementes de alto e baixo vigor. Pelotas- RS, UFPel, 2010.

Qualidade Fisiológica	Número de vagens por planta	Número de grãos por planta	Número de grãos por vagem	Peso de mil sementes (g)	Rendimento de grãos por planta (g)	Índice/ Colheita
Alta	347,5a	820,5a	2,4a	151,1a	108,8a	0,53a
Baixa	263,66b	635,0b	2,4a	150,2a	82,3b	0,53a
CV (%)	16,2	13,5	8,6	5,9	13,0	3,9

As médias dentro de cada coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, em 5% de probabilidade

2- DESEMPENHO INDIVIDUAL DE PLANTAS E COMUNIDADES DE SOJA EM DIFERENTES POPULAÇÕES EM FUNÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

Autor: Clarissa Santos da Silva

Orientador: Luis Osmar Braga Schuch

Resumo: O trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento individual e de populações de plantas de soja em diferentes combinações da distribuição das sementes de alto e baixo vigor, ao longo da linha da semeadura sobre o desempenho geral das comunidades, em diferentes populações. O experimento foi instalado na Área experimental da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade federal de Pelotas. Utilizou-se sementes de soja da cultivar BRS 243, onde os tratamentos constaram de três combinações de distribuição das sementes com alto e baixo vigor ao longo da linha de semeadura e quatro populações de plantas (150.000, 300.000, 450.000 e 600.000 plantas por hectare). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Por ocasião da maturação foram colhidas 20 plantas provenientes de cada nível de vigor e posição da semeadura, para a determinação da altura, diâmetro do caule, número de ramificações, matéria seca, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, peso de mil sementes e rendimento de sementes. Conclui-se que plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentam efeito dominante sobre as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, quando em sistema intercalado na linha de semeadura, no entanto não apresentam efeito compensatório. As plantas originadas de sementes de menor qualidade fisiológica possuem menor habilidade competitiva dentro das comunidades de soja heterogêneas quanto à qualidade das sementes e menor produtividade de grãos. Efeitos competitivos entre plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica não são afetados pela população de plantas.

Termos para indexação: competição intraespecífica, arranjo de plantas, rendimento

INDIVIDUAL PERFORMANCE OF PLANTS AND COMMUNITIES OF SOYBEAN IN DIFFERENT POPULATIONS REGARDING SEEDS PHYSIOLOGICAL QUALITY

Author: Clarissa Santos da Silva

Advisor: Luis Osmar Braga Schuch

Abstract: This work aimed to evaluate individual and communities of soybean plants in different arrangements of seeds from high and low vigor, along the line sowing on the communities performance, in different populations. The experiment was conducted at the Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, using soybean seeds cultivar BRS 243RR. The treatments constituted three arrangements of distribution of high and low vigor seeds along the sowing line and four population of plants (150.000, 300.000, 450.000 e 600.000 plants per hectare). The experimental was developed by a randomized complete block design with four replications. After ripening, 20 plants from each vigor level and sow position were harvested to determinate the high, stem diameter, number of branches, dry matter, number of pod per plant, number of seeds per pod, thousand seeds weight and yield. Plants originated from seeds of high physiological quality present dominant effect over plants originated from seeds of low physiological quality, when intercalated in the sowing line, however did not present compensatory effect. Plants originated from seeds of low physiological quality show low competitive ability inside the heterogeneous soybean community and lower yield. Competitive effects between plants from high and low vigor seeds are not affected by population of plants.

Terms of indexation: intraespecific competition, arrange of plants, yield

Revisão Bibliográfica

No cenário agrícola, a semente de alta qualidade, de variedades melhoradas e multiplicadas em grande escala, assume um papel de elevada importância para se atingir altas produtividades. Para Barros e Peske (1998), a semente é um meio de se levar ao produtor todo potencial de um cultivar, tanto genético como em qualidade física, fisiológica e sanitária.

O uso de sementes de alto vigor é justificado em todas as culturas, para assegurar adequada população de plantas sobre uma ampla variação de condições ambientais de campo encontradas durante a emergência e possibilitar aumento na produção, quando a densidade de plantas é menor que a requerida (TeKRONY e EGLI, 1991).

O aumento da capacidade competitiva de plantas é atribuído à emergência precoce, elevado vigor de plântulas, rapidez de expansão foliar, formação de dossel denso, elevada altura de planta, ciclo de desenvolvimento longo e rápido crescimento do sistema radicular (REES e BERGELSON, 1997; HAUGLAND e TAWFIQ, 2001 e SANDERSON e ELWINGER, 2002). Plantas portadoras de elevada velocidade de emergência e de crescimento inicial possuem prioridade na utilização dos recursos do meio e, por isso, geralmente levam vantagem na utilização destes (GUSTAFSON et al., 2004).

Em milho, Merotto Júnior et al. (1999) observaram que as plantas que emergiram tardiamente foram dominadas, e ocorreu uma compensação por parte das plantas que emergiram primeiro. No entanto, a compensação, não foi suficiente para proporcionar rendimento de grãos semelhante ao de uma comunidade com emergência uniforme.

Almeida e Mundstock (2001) trabalhando com desuniformidade na profundidade de semeadura de sementes de aveia concluíram que a competição intraespecífica resultante da desuniformidade de semeadura afetou a alocação de massa seca nas plantas, determinando menor emissão de afilhos e menor alocação de matéria seca no colmo principal e afilhos.

Egli (1993) também constatou que as plantas de soja emergidas mais cedo sempre tiveram vantagem competitiva sobre as plantas emergidas posteriormente, em posições alternadas na mesma fileira. A vantagem refletiu em maior rendimento de grãos por planta. Nesse sentido, Nafziger et al. (1991) constataram que o aumento na proporção de plantas de emergência antecipada na comunidade, reduziu progressivamente o rendimento das plantas que emergiram mais tarde.

A competição é definida como uma interação entre membros da mesma população ou de duas ou mais populações distintas, a fim de obter um recurso mutuamente necessário e disponível em quantidade limitada. A maneira como as plantas individualmente são capazes de aumentar o seu crescimento como um todo e assim competir por luz, água, e nutrientes minerais determina em grande parte o seu sucesso em diferentes ambientes. O conhecimento desses fatores e suas inter-relações também fornecem as informações para prever o desempenho de espécies e comunidades num ambiente em constantes mudanças naturais ou causadas pelo homem (RAVEN et al., 2001).

Há diversos trabalhos avaliando a competição entre plantas, como relata Rambo et al. (2003), trabalhando com rendimento de grãos em função do arranjo de plantas, onde o aumento da população resultou no decréscimo linear do rendimento.

Através da manipulação do arranjo de plantas, a captação da radiação solar fotossinteticamente ativa, pode ser potencializada (ARGENTA et al., 2001; LARCHER, 1995; MACHADO, 1985; SACHULZE e CALDWELL, 1995; HORTON, 2000).

Estudos do arranjo de plantas com novas disposições na lavoura permitem minimizar a competição intraespecífica e maximizar o aproveitamento dos recursos ambientais. Tais modificações no arranjo podem ser feitas por meio da variação do espaçamento entre as plantas dentro da linha de semeadura e da distância entre linhas (PIRES et al., 1998).

Segundo Reis et al. (1977) e Gaudêncio et al. (1990), a população é o fator determinante para o arranjo das plantas no ambiente de produção e influencia o crescimento da soja. Desta forma, a melhor população de plantas deve possibilitar além da alta produtividade agrícola, altura de planta e de inserção de primeira vagem adequada a colheita mecanizada e plantas que não acamem. Estas características

agronômicas são influenciadas pelo espaçamento e densidade de semeadura, como comprovado em vários trabalhos (REIS et al., 1977, NAKAGAWA et al., 1986, ROSOLEM et al., 1983).

A variação na densidade de semeadura, interfere ainda na competição inter e intra-específica por recursos do solo, especialmente água e nutrientes (ALMEIDA e MUNDSTOCK, 2001; ARGENTA et al., 2001), e provoca mudanças morfofisiológicas nas plantas (PELTONEN-SAINIO e JÄIRVINEN, 1995; PELTONEN-SAINIO, 1997; SCHUCH et al., 2000; ARGENTA et al., 2001; ZAGONEL et al., 2002).

Lueschen e Hicks (1977), avaliando três populações de plantas de soja com 171.000, 342.000 e 513.000, verificaram que o número de ramos, vagens e sementes por plantas diminuíram com o aumento da população. Resultados similares também foram observados por Queiroz (1975), onde para os quatro cultivares de soja em cinco populações (13, 30, 50, 70 e 900) o aumento da população diminuiu o número de vagens produzidas pelas plantas, enquanto o número de grãos por vagem se manteve.

Resultados de experimentos demonstram que o número de vagens por planta do feijoeiro diminui com o aumento da população, seja pela variação do espaçamento entre linhas (BENNETT et al., 1977), das plantas na linha (EDJE et al., 1975) ou de ambos (THOMÉ e WESTPHALEN, 1988).

De acordo com Gazziero e Souza (1993) a densidade das sementes na linha também afeta a interferência da planta daninha da mesma maneira que o espaçamento entre linhas, ou seja, quanto maior a densidade de plantas, maior a capacidade competitiva. Sendo assim, o menor espaçamento entre as plantas reduz a interferência da planta daninha sobre a cultura.

A redução do espaçamento entre linhas tem se constituído numa prática vantajosa, em que, na maioria dos experimentos, houve incremento do rendimento. Diversos trabalhos, utilizando espaçamentos entre linha de 17cm até 100cm, têm verificado acréscimos de até 40% no rendimento (HERBERT & LITCHFIELD, 1982; ETHREDGE et al. 1989; BOARD et al., 1990; PIRES et al., 1998; VENTIMIGLIA et al., 1999) com a redução do espaçamento. Este aumento no rendimento tem sido associado a vários fatores, como o melhor uso da água devido ao sombreamento mais rápido do solo, melhor distribuição de raízes, maior habilidade de competição com

plantas daninhas, exploração uniforme da fertilidade do solo e maior e mais rápida interceptação da energia solar.

Rambo et al., (2003) observaram que arranjo de plantas de soja com menor espaçamento e população de plantas proporciona menor competição intraespecífica, resultando em maior rendimento de grãos, ocasionado pelo maior número de legumes férteis.m² associado ao maior peso do grão.

A utilização de lotes de sementes com menor qualidade fisiológica acarretam prejuízo na distribuição espacial das plantas dentro da lavoura. Poucas evidências existem a respeito da distribuição espacial relacionada ao vigor da semente, tendo, porém Cantarelli et al., (2004) constatado que o uso de lotes de sementes de menor vigor causou maior desuniformidade da distribuição espacial de plantas ao longo da linha de semeadura em aveia branca. Cantarelli (2005) verificou que o uso de sementes de baixo vigor desuniformiza a distribuição espacial de plantas em populações de soja.

Essa desuniformidade na distribuição espacial de plantas ao longo da linha de semeadura poderá provocar prejuízos decorrentes da competição intraespecífica dentro da população de plantas.

Sementes com maior vigor originam plântulas com maior taxa de crescimento devido a sua maior capacidade de transformação e suprimento de reservas (DAN et al., 1987). Schuch et al. (2001) concluíram que, de maneira geral, as sementes de alta qualidade fisiológica transferiram maior quantidade de matéria seca para os tecidos em desenvolvimento e produziram maior comprimento total que as sementes de menor qualidade fisiológica. O uso de lotes de sementes de alto vigor torna-se a garantia de boa produção, pois assegura maior velocidade e percentagem de germinação e influencia, portanto, no estande e no arranjo espacial das culturas (ELLIS, 1992).

Assim, o trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento individual e de populações de plantas de soja em diferentes combinações da distribuição das sementes de alto e baixo vigor, ao longo da linha da semeadura sobre o desempenho geral das comunidades, em diferentes populações.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na Área experimental da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, no município de Capão do Leão- RS. Utilizaram-se sementes de soja CV. BRS 243RR de dois lotes de sementes caracterizados de alto e baixo vigor.

Os níveis de qualidade fisiológica de sementes foram obtidos pela utilização de um lote com percentual de germinação de 90% e envelhecimento acelerado 81%, considerado de alta qualidade, e outro de 79% de germinação e envelhecimento acelerado de 68%, considerado de baixa qualidade fisiológica. As sementes de baixo vigor foram obtidas a partir do mesmo lote, mediante aplicação do teste de envelhecimento acelerado a 41°C e 100% de UR por um período de 48 horas.

A semeadura foi realizada em outubro de 2007, utilizando duas semeadoras manuais, uma contendo as sementes com alto vigor e outra, as sementes com baixo vigor. A profundidade de semeadura foi uniformizada em 2,5 cm utilizando um delimitador de profundidade nas duas semeadoras.

Foram semeadas seis sementes por cova e posteriormente, realizou-se o desbaste, retirando-se as plantas emergidas precocemente no lote de baixa qualidade fisiológica e as plântulas emergidas tardiamente no lote de alta qualidade fisiológica, deixando ao final uma plântula por cova.

A adubação foi realizada de acordo com análise de solo e as recomendações da Comissão Sulbrasileira de Química e Fertilidade do Solo (2004).

Utilizou-se uma distância entre linhas de 50 cm e densidade de semeadura de 15, 30, 45 e 60 plantas por m². Cada linha de semeadura apresentava dois metros de comprimento, mantendo bordaduras de pelo menos 50 cm em cada extremidade das linhas. Identificou-se cada uma das plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica e baixa qualidade fisiológica dentro de cada arranjo de distribuição de plantas.

Os tratamentos constaram de três combinações de distribuição de plantas originadas das sementes com alto e baixo vigor ao longo da linha de semeadura e quatro populações de plantas (150.000, 300.000, 450.000 e 600.000 plantas por

hectare). Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Os sistemas de distribuição de plantas ao longo da linha de semeadura geraram cinco níveis deste fator:

- 1- Todas as plantas originadas de sementes de alto vigor (distribuição homogênea de alto vigor).
- 2- Todas as plantas originadas de sementes de baixo vigor (distribuição homogênea de baixo vigor)
- 3- Plantas originadas de sementes de alto vigor (distribuição heterogênea de alto vigor).
- 4- Plantas originadas de sementes de baixo vigor (distribuição heterogênea de baixo vigor)
- 5- Plantas originadas de sementes de alto e baixo vigor (distribuição heterogênea de alto e baixo vigor)

Por ocasião da maturação foram colhidas 20 plantas provenientes de cada nível de vigor e posição da semeadura, dentro da área útil da parcela. Nas parcelas constituídas por misturas de plantas originadas de níveis de qualidade fisiológica diferentes, coletou-se 20 plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica e 20 plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, e analisou-se separadamente. O comportamento médio das comunidades compostas por misturas de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, organizadas de forma intercalada ao longo da linha de semeadura também foi avaliado. As plantas foram cortadas rente ao solo e colocadas em sacos identificados e levados até o Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

Foram realizadas as seguintes determinações: altura, diâmetro do caule, número de ramificações, da matéria seca, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, peso de mil sementes e rendimento de sementes.

A altura de plantas foi medida com auxílio de uma régua graduada e o diâmetro, medido ao nível de solo, com o uso do paquímetro. As vagens de cada planta foram

contadas e trilhadas manualmente, determinando-se o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e número de grãos por planta e peso de mil sementes. Determinou-se a umidade dos grãos utilizando o método de estufa a 105°C por 24 horas, para posterior correção da umidade para 13%, do peso de 1000 sementes e da produtividade por planta.

Após a debulha, os componentes sementes e material vegetativo foram separados e secos utilizando-se o método de estufa a 55°C até atingir peso constante, na sequência foi utilizada balança analítica com sensibilidade de 0,01g para a pesagem do material separadamente. Após secagem do material foi determinado o peso de 1000 sementes a partir da separação prévia de subamostras de 800 sementes, bem como a produção de grãos (g), utilizando balança analítica com sensibilidade de 0,01g. O rendimento das sementes foi determinado pela pesagem das sementes produzidas em cada planta, corrigido o teor de água para 13% de umidade.

O índice de colheita foi calculado pela fórmula:

$$\text{I.C.} = \text{Rendimento de sementes} / \text{Rendimento de biomassa.}$$

Para a avaliação do comportamento das comunidades de plantas utilizaram-se os valores individuais de cada grupo de planta, segundo a origem das sementes e a população de plantas. Dessa forma, determinou-se o comportamento médio de cada comunidade, considerando as diferentes proporções de plantas de alta e de baixa qualidade fisiológica dentro de cada arranjo de plantas.

Os valores obtidos em cada nível do vigor e posição da sementeira, foram avaliados individualmente e posteriormente somados, para determinação do comportamento geral das diferentes comunidades, tanto homogêneas como heterogêneas quanto a qualidade das sementes. Para a análise dos resultados considerou-se também individualmente os valores das plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica no sistema de distribuição heterogênea.

A análise estatística foi feita com o programa estatístico Winstat 2.0 (Machado e Conceição, 2003) e os dados experimentais foram submetidos à análise da variância. O comportamento individual das plantas foi avaliado por comparações de médias, através do teste de Duncan ao nível de 5% de significância, enquanto o desempenho das comunidades, por regressões polinomiais.

Resultados e Discussão

Através dos parâmetros analisados foi possível verificar o comportamento das comunidades de plantas estudadas, originárias de lotes heterogêneos, em comparação àquelas originadas de lotes homogêneos quanto ao vigor das sementes. Bem como o comportamento individual das plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica e das plantas originadas de sementes de baixa qualidade, no sistema heterogêneo quanto a qualidade das sementes, e o efeito destes níveis de qualidade em diferentes populações de plantas.

A partir dos resultados da análise de variância (Tabela 3) foi possível verificar que não houve nenhuma interação significativa entre os níveis de qualidade fisiológica das sementes e populações de plantas, para as variáveis analisadas. Mostra desta forma, que as respostas das plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica e baixa qualidade fisiológica, semeadas separadamente ou em sistemas intercalados ao longo da linha de semeadura, não foram afetadas pela população de plantas. Assim, os efeitos competitivos dentro das linhas de semeadura foram independentes da população de plantas. Resultados similares foram demonstrados por Quevedo (2010) trabalhando com lotes de arroz irrigado de diferentes níveis de vigor e diferentes populações de plantas, onde a utilização de sementes provenientes de lotes de baixa qualidade fisiológica acarretou a diminuição do rendimento de grãos, não verificando também a associação destes efeitos em função da variação da população de plantas.

Em relação à altura e matéria seca por planta (Figura 1), bem como as variáveis número de vagens por planta e peso de mil sementes (Figura 2), estas não foram afetadas pelo nível de qualidade fisiológica das sementes, nem em comunidades homogêneas, nem em comunidades heterogêneas quanto a qualidade das sementes ao longo da linha de semeadura. Esses resultados divergem daqueles encontrados por Panozzo et al. (2009) em milho, Vanzolini e Carvalho (2002) e Argenta et al. (2001) em plantas de soja, onde obtiveram superioridade das plantas originadas de sementes de alto vigor para altura e matéria seca. Contudo, efeitos da qualidade fisiológica em alguns componentes de crescimento, muitas vezes observados na fase inicial da cultura tendem a reduzir com a evolução do crescimento da mesma. Schuch et al. (2008),

constataram que diferenças de vigor das sementes afetaram a produção de matéria seca das plantas de aveia preta no período inicial, não sendo observado em avaliações posteriores.

A não observância do efeito da qualidade de sementes para os parâmetros citados acima nas comunidades constituídas apenas de plantas de alto vigor e aquelas comunidades com apenas plantas de baixo vigor, podem ser atribuídos às condições agrícolas normais, cujo ano de instalação do experimento, as condições ambientais foram bastante favoráveis. Assim, não havendo condições de stress durante o desenvolvimento da cultura, maiores diferenças entre o vigor de sementes não foram ressaltados.

Analisando-se as figuras observa-se que número de sementes por vagem (Figura 2), o número de sementes por planta (Figura 2), índice de colheita e a produção por planta (Figura 3) apresentaram valores inferiores para aquelas plantas originadas de baixa qualidade fisiológica em comunidade de plantas no qual foram distribuídas de forma intercalada na linha de semeadura. No entanto aquelas plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, bem como as de alto vigor em comunidades de plantas homogêneas não diferiram para estas variáveis. Diante disso, é possível inferir que estas plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica sofreram um efeito de dominância pelas plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica, quando em sistema de distribuição heterogênea. Também se observa que plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica no sistema de distribuição heterogêneo não apresentaram uma performance superior àquelas também de alto vigor em comunidades homogêneas, ou seja, não havendo uma compensação destas pela presença de plantas originadas de sementes de baixo vigor na linha de semeadura, não sendo responsáveis, portanto, por aumentos na produtividade.

Desta maneira, lote de baixo vigor na comunidade heterogênea sofreu efeito competitivo deletério pelo lote de alto vigor, o que causou a redução do seu próprio comportamento nos parâmetros avaliados.

As perdas resultantes das plantas de baixo vigor se relacionam diretamente com de produtividade de grãos nas populações de plantas originadas de lotes heterogêneos. Uma das possíveis causas desta redução da produtividade, pode estar

associada à maior desuniformidade de emergência. Segundo Hofs et al. (2004a) plantas que emergem tardiamente estariam sujeitas ao maior grau de competição intraespecífica, refletindo na redução dos componentes de produção.

Outra possível causa pode estar associada a produção de plântulas maiores na emergência e em estágios posteriores de desenvolvimento. Kolchinski et al., (2005), estudando o vigor de sementes e a competição intraespecífica em soja, bem como Ludwig et al. (2008) e Pommel et al., (2002) em feijão e milho respectivamente, mostram que as plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentaram maior índice de área foliar (IAF) em relação às plantas provenientes das sementes de baixo vigor.

Diante disso, espera-se que as plantas oriundas das sementes mais vigorosas, em função da maior área foliar, taxas de crescimento SCHUCH et al., (2000) e altura das plantas (TEKRONY et al., 1987), sejam mais eficientes na competição por luz.

Plantas que emergem tardiamente são dominadas pelas plantas de alto vigor, e o atraso na emergência pode propiciar um menor período de crescimento vegetativo, levando a um menor acúmulo de fotoassimilados. Segundo Siddique et al. (1990) o crescimento inicial precoce pode resultar em maior captura de luz pelas folhas, bem como cultivares caracteristicamente de ciclo longo revelam maior produção de matéria seca e mobilização de fotoassimilados (NTANOS e KOUTROUBAS, 2002).

Assim, os dados obtidos neste trabalho mostram a dominância sofrida pelas plantas originadas de sementes de baixo vigor na comunidade heterogênia, muito embora não se tenha observado efeito compensatória por parte daquelas originadas de sementes de alto vigor. Merotto Júnior et al. (1999) trabalhando com milho, observaram que as plantas que emergiram tardiamente também foram dominadas, ocorrendo porém, uma compensação por parte das plantas que emergiram primeiro.

Em relação ao número de grãos por vagens (Figura 2) e índice de colheita (figura 3), também foi verificado valores mais baixos para aquelas plantas originadas de sementes de baixo vigor em comunidade heterogêneas.

A distribuição de fotoassimilados entre órgãos pode ser alterada durante o enchimento dos grãos e limitações no ganho de biomassa podem ocorrer em um dado momento do desenvolvimento da planta (CRUZ-AGUADO et al., 2001). Falqueto et al.

(2009), observou maior produtividade em cultivar de arroz BRS Pelota, relacionando este fato ao maior acúmulo de matéria seca total nesta cultivar, bem como maior alocação desta para às panículas.

Dessa maneira, acarretou-se prejuízo ao desempenho da comunidade, onde houve a mistura das sementes dos dois níveis de qualidade na comunidade, pela dominação que as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica sofreram. Isso fez com que a população heterogênea apresentasse um comportamento inferior a qualquer uma das populações homogêneas para parâmetros como diâmetro, número de ramificações, sementes por planta, número de sementes por vagem, índice de colheita e produtividade já mostrado anteriormente. Assim, lavouras constituídas por lotes heterogêneos sofreriam maiores problemas de comportamento do que lavouras estabelecidas por lotes homogêneos (de alta qualidade ou de baixa qualidade), devido aos efeitos competitivos que se estabelecem dentro das comunidades heterogêneas.

Assim, plantas de baixo vigor terão menores condições de captação solar em relação às plantas de alto vigor, sendo estas últimas, representantes de indivíduos com maior capacidade competitiva durante o ciclo da cultura, podendo ser identificadas como plantas dominantes na população de plantas e contrastando com as plantas, de menor porte, com menor capacidade para captura de recursos (MADDONNI e OTEGUI, 2004).

Em relação a densidade de plantas, esta não apresentou interação com o nível de vigor das sementes. Na Figura 1 observa-se o aumento da estatura de plantas com o acréscimo da densidade de semeadura, bem como a redução do diâmetro do caule. Esses dados são semelhantes aos de Tourino et al. (2002), e Godói et al. (2005), que observaram que a altura final de plantas aumentou linearmente com o incremento da densidade de semeadura.

Diferentes densidades são responsáveis por variações no diâmetro do caule em plantas. Zagonel et al. (2002), observou decréscimo no diâmetro da haste principal em plantas de trigo a medida que se aumentou a densidade de plantas.

O número de ramificações e a produção de matéria seca por planta (Figura 1) foi reduzido à medida que se aumentou a densidade de plantas. Este fato provavelmente se dá pela competição que ocorre entre as plantas de soja pelos fatores

de crescimento do ambiente, especialmente pela luz, ou seja, em maiores densidades de plantas, devido ao número excessivo de plantas na linha, ocorre menor disponibilidade de produtos da fotossíntese para o crescimento vegetativo das plantas o que se reflete na redução do número de ramificações, com acréscimo da altura da haste principal.

As variáveis sementes por vagem e peso de mil sementes não foram afetados pelas diferentes populações adotadas. No entanto para o número de vagens por planta, índice de colheita, bem como o rendimento de sementes por planta mostraram-se decrescentes com o aumento nas populações, seguindo a tendência da produção de biomassa seca por planta.

Peixoto et al. (1999), afirma que variações no número de vagens por planta são resultados de adaptações aos espaços disponíveis, com emissão de maior número de ramificações à medida que esses espaços aumentam. Em muitos casos, isso é suficiente para compensar a redução do número de plantas por área, e onde ocorrendo acréscimo na produtividade de grãos por planta. Rocha et al., (2001) obteve um maior número de vagens por planta na menor população, sendo observado uma redução progressiva do número de vagens com o aumento da população.

Conclusões

- 1- As plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentam efeito dominante sobre as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, quando em sistema intercalado na linha de semeadura;
- 2- As plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica no sistema intercalado na linha de semeadura não apresentam efeito compensatório;
- 3- As plantas originadas de sementes de menor qualidade fisiológica possuem menor habilidade competitiva dentro das comunidades heterogêneas de soja

4- Plantas originadas de sementes de menor qualidade fisiológica apresentam menor acúmulo de matéria seca e produtividade de grãos, quando em comunidades heterogêneas;

5- Efeitos competitivos entre plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica tanto em comunidades heterogêneas, como em comunidades homogêneas quanto à qualidade das sementes, não são afetados pela população de plantas.

Referências

- ALMEIDA, M. L.; MUNDSTOCK, C.M. O afilhamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob condições de competição. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p393-400, 2001.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; NETO, V. B. Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.1, p.71-78, 2001.
- BARROS, A. C. S. A.; PESKE, S. T. Produção de Sementes de Arroz. In: PESKE, S. T.; NEDEL, J. L.; BARROS, A. C. S. A. **Produção de Arroz Irrigado**. Pelotas: Editora Universitaria, 1998. p. 351-412.
- BENNET, J.P., ADAMS, M.W., BURGA, C. Pod yield component variation and intercorrelation in (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by planting density. **Crop Science**. Madison, v. 17, n. 1, p. 73-75, 1977.
- BLACK, R.J. Complexo soja: fundamentos , situação atual e perspectiva. In: CÂMARA, G. M. E. S. (Ed.). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, 2000. 450 p.
- BOARD, J.E.; HARVILLE, B.G.; SAXTON, A.M. Narrow-row seed-yield enhancement indeterminate soybean. **Agronomy Journal**, Madison, v.82, n.1, p.64-68, 1990.
- CANTARELLI, L. D.; SCHUCH, L. O. B.; SCHIAVON, R.; PICOLI, V. A., MACHADO, R. F. Distribuição espacial de aveia branca (*Avena sativa* L.), em função do vigor e da classificação de sementes. In: **XIX SEMINARIO PANAMERICANO DE SEMILLAS**, 2004, Assunção. Conferencias y resúmenes de trabajos presentados. 2004. v.1, p.291-291.
- CANTARELLI, L. D. **Distribuição espacial e comportamento individual de plantas em populações de soja em função do vigor das sementes**. 2005. 57p. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de sementes) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC). Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.
- CRUZ-AGUADO, J.A.; RODÉS, R.; ORTEGA, E.; PÉREZ, I.P.; DORADO, M. Partitioning and conversion of ¹⁴C-photoassimilates in developing grains of wheat plants grown under field conditions in Cuba. **Field Crops Research**, Oxford, v. 69, p. 191-199, 2001.

EDJE, O.T., MUCHOCHO, L.K., AYONOADU, U.W.U. Bean yield and yield components as affected by fertilizer and plant population. **Turrialba**, São José, v. 25, p 79-84, 1975.

EGLI, D.B. Relationship of uniformity of soybean seedling emergence to yield. **Journal of Seed Technology**, East Lansing, v.17, n.1, p.22-28, 1993.

ELLIS, R. H. Seed and seedling vigor in relation to crop growth and yield. **Plant Growth Regulation**, East Lansing, v.11, p.249-255, 1992.

ETHREDGE, W.J.; ASHLEY, D.A.; WOODRUFF, J. M. Row spacing and plant population effects on yield components of soybean. **Agronomy Journal**, Madison, v.81, n.6, p.947-951, 1989.

FALQUETO, A. R.; DANIELA CASSOL, D.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; OLIVEIRA, A. C. BACARIN, M A. Crescimento e partição de assimilados em cultivares de arroz (*oryza sativa* L.) diferindo no potencial de produção de grãos. **Bragantia, Campinas**, v.68, n.3, p.563-571, 2009

FLOSS, E.L. **Fisiologia das plantas cultivadas**. Passo Fundo-RS: UPF, ed. 4, 749p., 2008.

FRECKLETON, R.P., WATKINSON, A.R Nonmanipulative determination of plant community dynamics. **Trends in Ecology and Evolution**. V.16, n.6, 2001, p.301-307.

GAZZIERO, D.L.P., SOUZA, I.F. Manejo integrado de plantas daninhas. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. ed. Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba: **POTAFOS**, p. 183-208, 1993.

GAUDÊNCIO, C. A. A.; GAZZIERO, D. L. P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o Centro-Sul do Estado do Paraná. Londrina: EMBRAPA: CNPSo, 1990. Comunicado Técnico, 47.

GODOI, C. R. C. de; NETO, A. N. da S.; PINHEIRO, J. B. Avaliação do desempenho de linhagens de soja, resistentes ao complexo de percevejos, cultivadas em diferentes densidades de semeadura. **Revista Bioscience**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 85-93, 2005.

GUSTAFSON, D.J.; GIBSON, D.J.; NICKRENT, D.L. Competitive relationships of *Andropogon gerardii* (Big Bluestem) from remnant and restored native populations and select cultivated varieties. **Functional Ecology**. v. 18, p. 451-457, 2004.

HAUGLAND E. e TAWFIQ M. Root and shoot competition between established grass species and newly sown seedlings during spring growth. **Grass and Forage Science**, v. 56, p. 193-199, 2001.

HERBERT, S.J.; LITCHFIELD, G.V. Partitioning soybean seed yield components. **Crop Science**, Madison, v.22, n.5, p.1074-1079, 1982.

HÖFS, 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**, Pelotas, v.26, n.1, p.92-97, 2004a.

HORTON, P. Prospects for crops improvement through the genetic manipulation of photosynthesis: morphological and biochemical aspects of light capture. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 51, p. 475-485, 2000.

KRYZANOWSKI, F.C. VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. Vigor de sementes: conceitos e testes. **ABRATES**, Londrina, 1999, 218p.

KHAN, E.M., ROBERTS, E.H, ELLIS, R.H. Effects of seeds ageing growth and yield of spring wheat at different plant population densities. **Field Crops research**, v. 20, p. 175-190, 1989.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. Berlin: Springer-Verlag, 1995. 506p.

LUDWIG, M. P.; SCHUCH, L. O. B.; LUCCA FILHO, O. A.; AVELAR, S. A. G.; MIELEZRSKI, F.; PANOZZO, L. E.; OLIVO, M.; SEUS, R. Desempenho de plantas de feijão originadas de lotes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**.Uruguaiiana, v.15, n.2, p.44-52. 2008.

LUESHEN, W.E.; HICKS, D.R. Influence of plant population on field performance of three soybean cultivars. **Agr. J.** (69): 390-392, 1977.

MACHADO, E. C. Eficiência fotossintética. In: SEMINÁRIO DE BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA, 1985, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1985. p.175-200.

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. **Sistema de análise estatística para Windows. WinStat. Versão 2.0**. Pelotas: UFPel, 2003.

MADDONNI, G. A.; OTEGUI, M. E. Intra-specific competition in maize: early establishment of hierarchies among plants affects final kernel set. **Field Crops research**, Amsterdam, v.85, n.1, p. 1-13, 2004.

MARCOS FILHO, J. Testes de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C. et al. (ed). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, Cap.3, p.1- 24, 1999.

NAFZIGER, E.D.; CARTER, P.R.; GRAHAM, E. E. Response of corn to uneven emergence. **Crop Science**, Madison, v.31, p.811-815, 1991.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C. A.; MACHADO, J. R. Efeito da densidade de plantas sobre o comportamento de dois cultivares de soja. **Revista Agricultura**, v. 17, n.3, p.227-290, 1986.

NTANOS, D.A.; KOUTROUBAS, S.D. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. **Field Crops Research**, Oxford, v. 74, p. 93-101, 2002.

PANOZZO, L. E.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. MIELEZRKI, F.; PESKE, F. B. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**. Uruguaiiana, v.16, n.1, p. 32-41. 2009

PEIXOTO, C.P; CÂMARA, G.M. de S.; MARTINS, M.C.; MARCHIORI, L.F.S.; GUERZONI, L.A.; MATIAZZI, P. Época de semeadura e densidade de plantas de soja, I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1, p. 89-96, 1999.

PELTONEN-SAINIO, P.; JÄIRVINEN, P. Seeding rate effects on tillering, grain yield, and yield components of oat at high latitude. **Field Crops Research**, v.40, p.49- 56, 1995.

PIRES, J.L.; COSTA, J.A.; THOMAS, A. L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.4, n.2, p.183-188, 1998.

POMMEL, B.; MOURAUX, D., CAPPELLEN, O.; LEDENT, J.F. Influence of delayed emergence and canopy skips on the growth and development os maize plants: a plant scale approach with CERES-Maize. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v.26, p.263-277, 2002.

QUEIROZ, E.F. **Efeito de época de plantio e população sobre o rendimento e outras características agrônômicas de quatro cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1975. 129p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

QUEVEDO, J. **Desempenho de comunidades de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes e densidade populacional**. 2010. 33f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

RAMBO L., COASTA, J. A.; PIRES, J.L.F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F.G. Rendimento de grãos de soja em função do arranjo de planta. **Ciência Rural**, v.33, nº003, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, p405-411, 2003.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Guanabara Koogan S. A., 906p, 2001.

REES, M.; BERGELSON, J. Asymmetric light and founder control in plant communities. **Journal Theory Biology**, v. 184, p. 353-358, 1997.

REIS, M. S.; VIEIRA, C.; ANDRADE, A. M. S.; SEDYMA, T. Efeitos do espaçamento e da densidade de plantio sobre a variedade de soja UFV-! No triângulo Mineiro. **Revista Ceres**, v.24, n.13, p.412-419, 1977.

ROCHA, R.N.C.R., PELUZIO, J.M., BARROS, H.B., FIDELIS, R.R., SILVA JUNIOR, H.P. Comportamento de cultivares de soja em diferentes populações de plantas, em Gurupi, Tocantins. **Revista Ceres**, 48 (279): 529-537, 2001.

ROSOLEM, C.A.; SILVERIO, J. C. O.; NAKAGAWA, J. Densidade de plantas na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 18 (9): 977-984, 1983.

SACHULZE, E. D.; CALDWELL, M. M. **Ecophysiology of photosynthesis**. Berlin: Springer-Verlag, 1995. 576 p.

SANDERSON, M.A.; ELWINGER, G.F. Plant density and environment effects Orchardgrass-White clover mixtures. **Crop science**. v. 42, p. 2055-2063, 2002.

SCHEEREN, B. **Vigor de sementes de soja e produtividade**. 2002. 45p Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SCHUCH, L.O.B.; LIN, S.S. Atraso na colheita sobre emergência no campo e desempenho de plantas de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 11, p. 1585-1589, 1982a.

SCHUCH, L.O.B.; LIN, S.S. Efeito do envelhecimento rápido sobre o desempenho de sementes e de plantas de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 8, p. 1163-1170, 1982b.

SCHUCH, L. O. B.; GUADAGNIN, C. M. I.; ROSENTHAL, M. D.; HÖLBIG, L. S.; CONRAD, V. A. D. Transferência de biomassa em função do vigor das sementes em arroz irrigado. In: XII Congresso Brasileiro de Sementes, 2001, Curitiba. **Informativo Abrates**. Curitiba: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2001, v. 11, p. 222.

SIDDIQUE, K. H. M.; TENNAT, D.; PERRY, M. W.; BELFORD, R. K. Water use and water use efficiency of old and modern wheat cultivars in a mediterranean type environment. **Australian Journal of Agriculture Research**, Melbourne, v.41, p.431-447, 1990.

TEKRONY, D. M.; BUSTAMAM, T.; EGLI, D. B.; PFEIFFER, T. W. Effects of soybean seed size, vigor and maturity on crop performance in row and hill plots. **Crop Science**, Madison, v.27, p.1040-1045, 1987.

TEKRONY, D.M., EGLI, D.B. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. **Crop Science**, Madison, v.31, p.816-822, 1991.

THOMÉ, V.M.R., WESTPHALEN, S.L. Efeito de época de semeadura, espaçamento entre fileiras e densidade de plantas sobre o rendimento de grãos em feijoeiro. **Agronomia Sul Riograndense**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 3-29, 1988.

TOURINO, M.C.C. et al. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.8, p.1071-1077, 2002.

VANZOLINI, S., CARVALHO, N.M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.24, n.1, p.33-41, 2002.

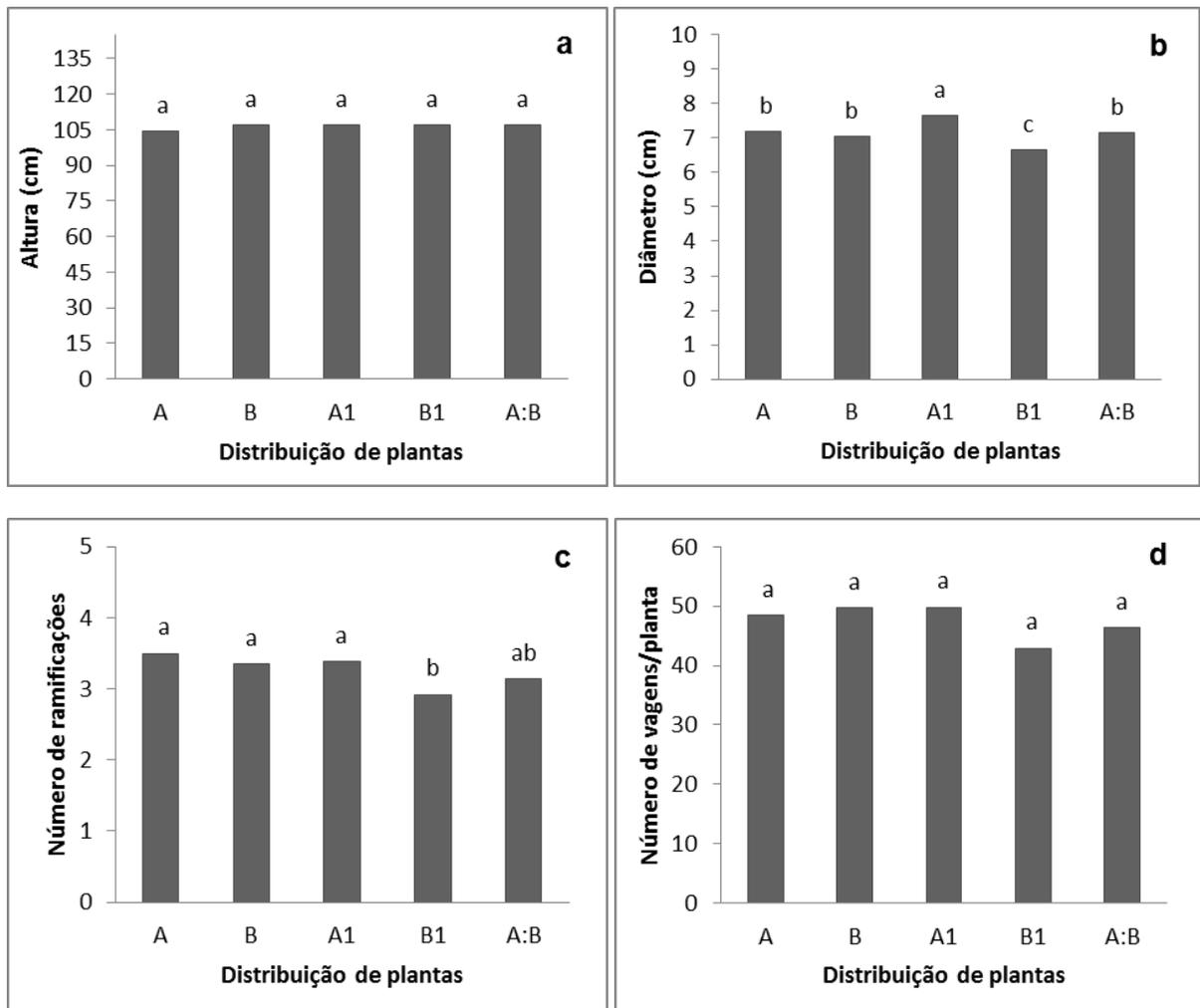
VENTIMIGLIA, L. A.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; PIRES, J. L. F. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 195-199, fev. 1999.

ZAGONEL, J., VENANCIO, W.S., KUNZ, R.P., TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidade de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar or-1. **Ciência Rural de Santa Maria**, v.32, n.1, p.25-29, 2002.

Tabela 3. Análise de variância: comportamento de populações de soja em função da qualidade fisiológica das sementes e densidade de semeadura

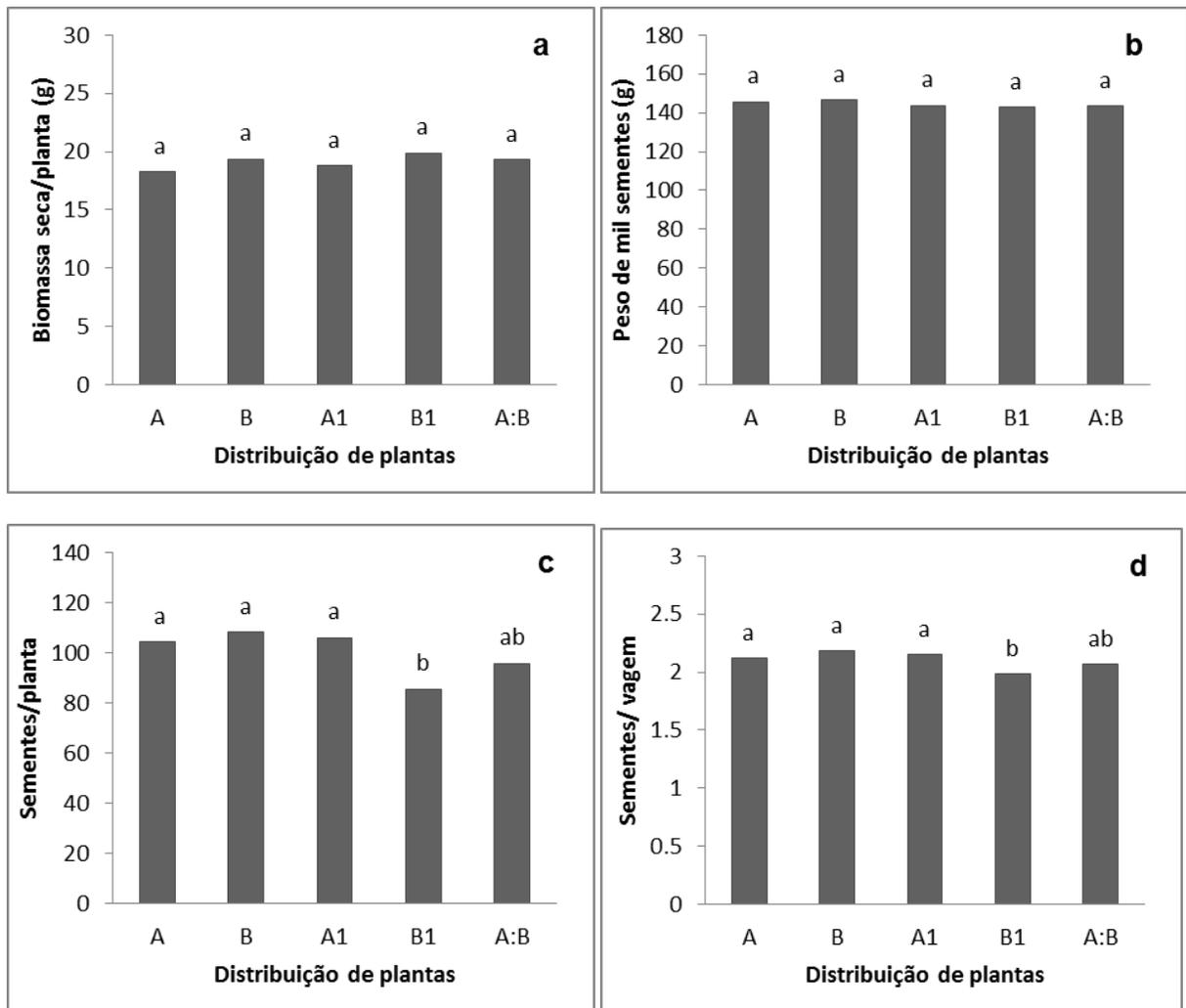
	População	Qualidade fisiológica	popXqualidade
ALTURA	*	ns	ns
DIAMETRO	*	*	ns
Nº RAMIFICAÇÕES	*	*	ns
Nº VAGENS	*	ns	ns
MATÉRIA SECA	*	ns	ns
PESO MIL	ns	ns	ns
SEMENTES/PLANTA	*	*	ns
SEMENTES/VAGEM	ns	*	ns
ÍNDICE DE COLHEITA	*	*	ns
PRODUTIVIDADE	*	*	ns

NS – Não Significativo; * Significativo a 5%



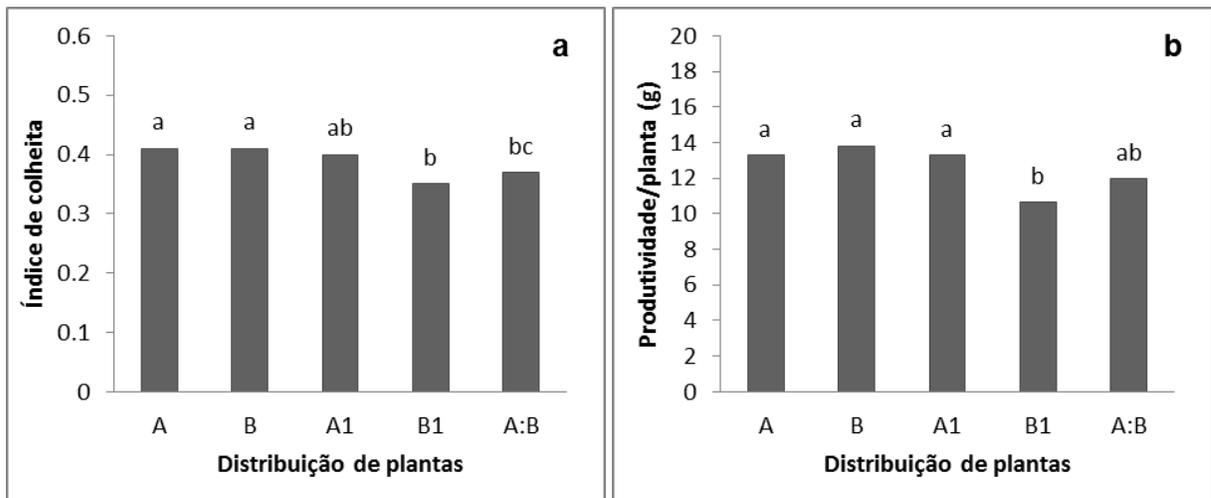
A: plantas originadas de sementes de alto vigor; B: plantas originadas de sementes de baixo vigor; A1: plantas originadas de sementes de alto vigor no sistema intercalado; B1: plantas originadas de sementes de baixo vigor no sistema intercalado; A:B: plantas originadas de sementes de alto e baixo vigor no sistema intercalado. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Figura 1. Altura (a), diâmetro de caule (b), número de ramificações (c) e número de vagens por planta (d) em função do arranjo de plantas originadas de sementes de diferentes qualidades fisiológicas. Pelotas RS, UFPEL



A: plantas originadas de sementes de alto vigor; B: plantas originadas de sementes de baixo vigor; A1: plantas originadas de sementes de alto vigor no sistema intercalado; B1: plantas originadas de sementes de baixo vigor no sistema intercalado; A:B: plantas originadas de sementes de alto e baixo vigor no sistema intercalado. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Figura 2. Biomassa seca por planta (a), peso de mil sementes (b), número de sementes por planta (c) e número de sementes por vagem (d) em função do arranjo de plantas originadas de sementes de diferentes qualidades fisiológicas. Pelotas RS, UFPEL



A: plantas originadas de sementes de alto vigor; B: plantas originadas de sementes de baixo vigor; A1: plantas originadas de sementes de alto vigor no sistema intercalado; B1: plantas originadas de sementes de baixo vigor no sistema intercalado; A:B: plantas originadas de sementes de alto e baixo vigor no sistema intercalado. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Figura 3. Índice de colheita (a) e produtividade (b) em função do arranjo de plantas originadas de sementes de diferentes qualidades fisiológicas. Pelotas RS, UFPEL

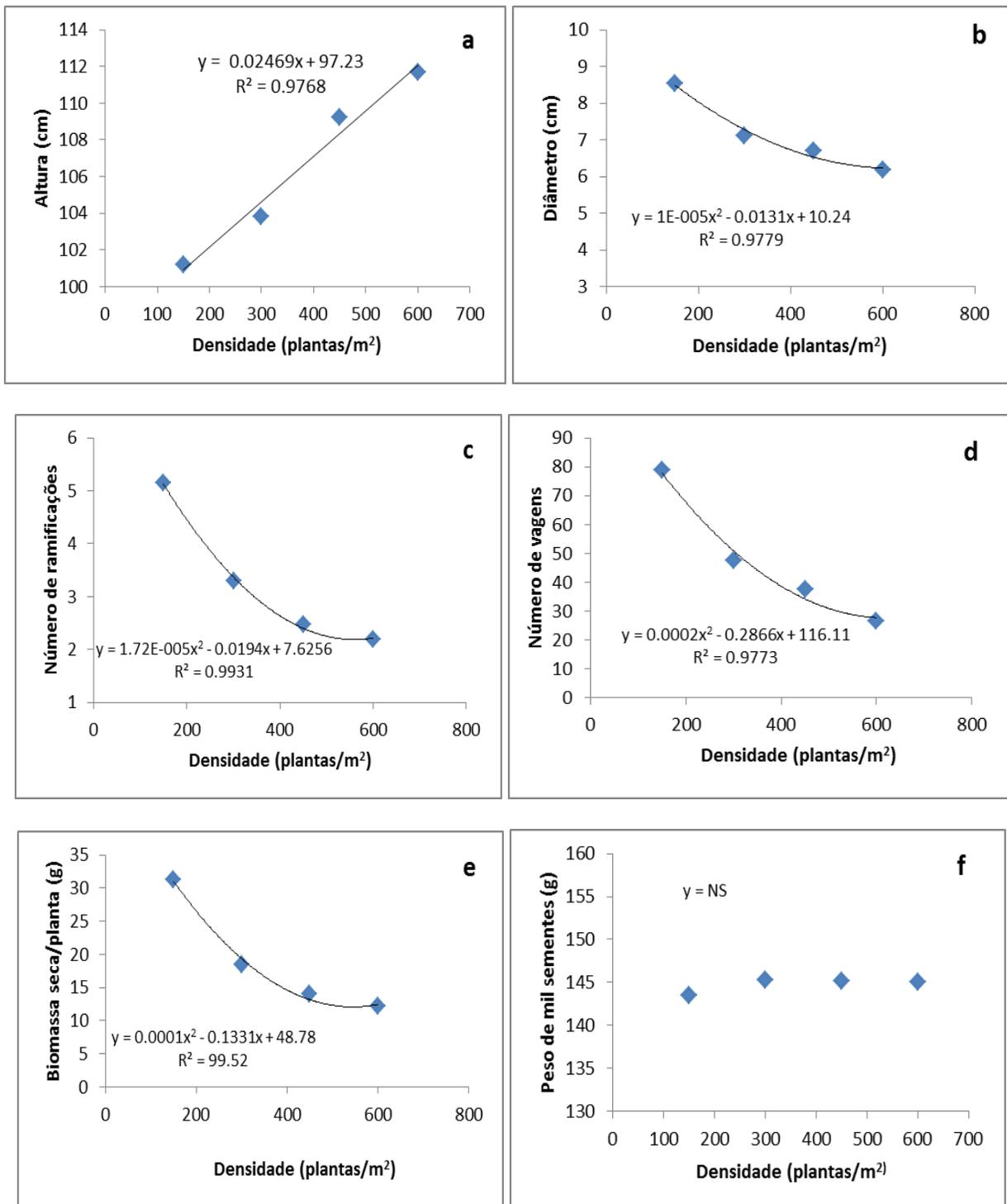


Figura 4. Altura (a), diâmetro do caule (b), número de ramificações (c), número de vagens por planta (d), biomassa por planta (e), peso de mil sementes (f), em função da variação na densidade de semeadura (médias de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, semeadas em comunidades exclusivas ou em semeadura intercalada ao longo da linha de semeadura), Pelotas RS, UFPEL

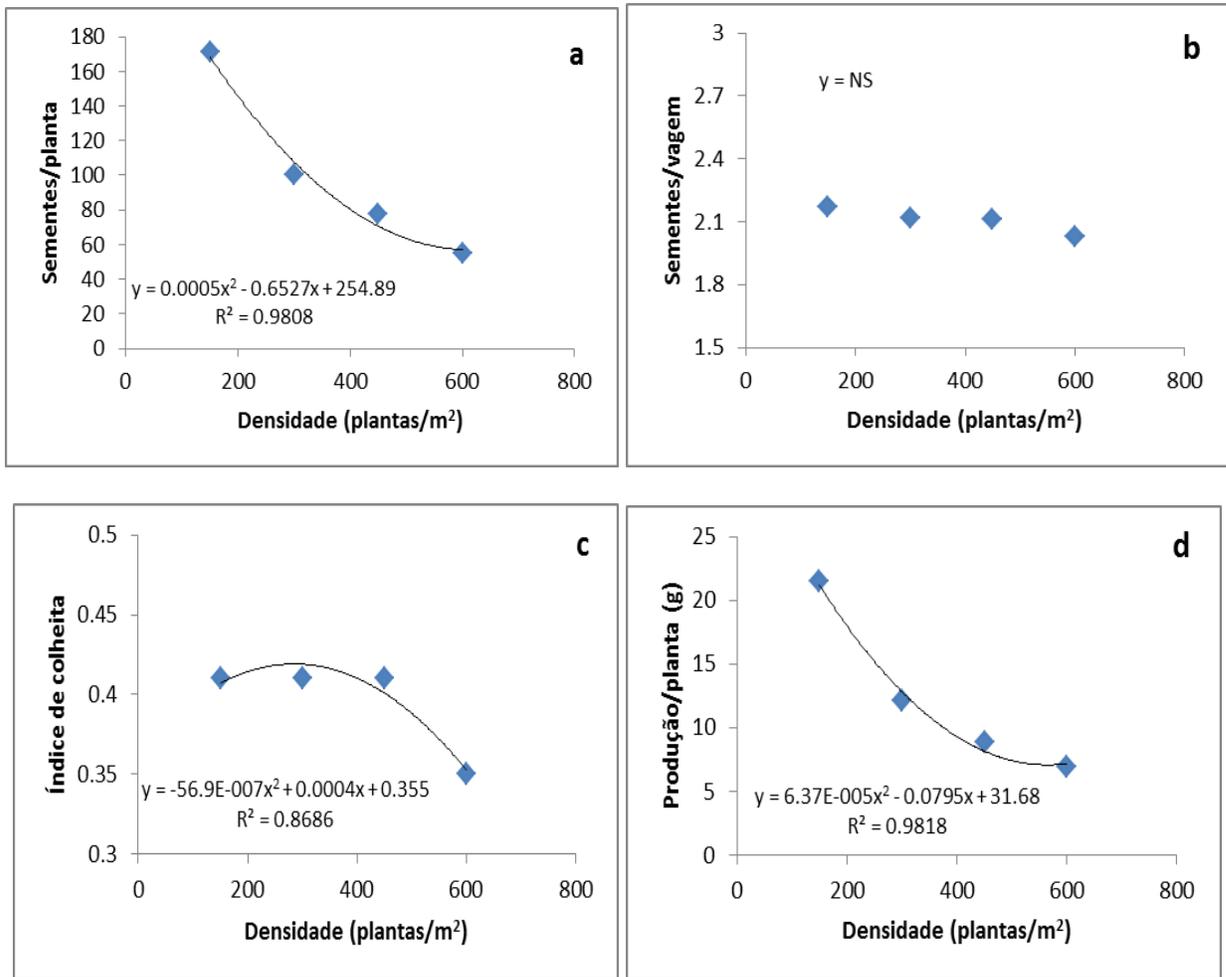


Figura 5. Número de sementes por planta (a), Número de sementes por vagem (b), índice de colheita (c) e produtividade por planta (d), em função da variação na densidade de semeadura (médias de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, semeadas em comunidades exclusivas ou em semeadura intercalada ao longo da linha de semeadura), Pelotas RS, UFPEL

Discussão Geral

De acordo com os ensaios realizados pode-se inferir que o uso de sementes de alta qualidade fisiológica resultou na superioridade destas para a maioria parâmetros analisados. Em experimento com plantas cultivadas isoladamente obteve-se rendimento superior a vinte pontos percentuais em comparação àquelas plantas originadas de baixo vigor. Segundo Egli (1993), sementes de alta qualidade emergem rápida e uniformemente sob diferentes condições de ambiente. Estas sementes apresentariam maior velocidade nos processos metabólicos, propiciando emissão mais rápida e uniforme da raiz primária no processo de germinação, maiores taxas de crescimento e produzindo plântulas com maior tamanho inicial.

Schuch e Finatto (2006), avaliando comportamento de plantas isoladas de soja observaram redução do rendimento em função da variação de vigor de sementes.

Desta forma, Melo et al. (2006 b) recomendam, a utilização de sementes de alta qualidade, pois constataram que a plasticidade das plantas de arroz não foi suficiente para compensar o retardamento na emergência e o menor tamanho das plântulas para alguns atributos fisiológicos. Além do mais, lotes de baixo vigor podem apresentar sementes sem capacidade de emergir ou que apresentem grande debilidade por constituírem plântulas anormais ou de tamanho reduzido, causando falhas nas linhas de plantio, ou ainda, favorecendo a infestação de plantas daninhas.

A maneira como as plantas individualmente são capazes de aumentar seu crescimento como um todo e, assim competir por luz, água e nutrientes minerais, determina em grande parte, seu sucesso em diferentes ambientes. Plantas que emergem precocemente podem apresentar melhores condições de competir com as plantas emergidas tardiamente, sujeitas a disputar com as primeiras os recursos limitados disponíveis no ambiente. O período de emergência e o estágio de plântula representam um período particularmente sensível, sendo uma fase decisiva para a sobrevivência da planta e para a distribuição espacial de uma população de plantas (MELO et al., 2006a).

O maior rendimento, observado neste trabalho, para plantas cultivadas isoladamente originadas de alto vigor, decorre dos maiores valores encontrados principalmente das variáveis como número de vagens por planta e número de sementes por planta. No entanto, o comportamento destas plantas diferem daquelas em comunidade, no sentido de que estão livres do efeito de competição.

Em experimento em comunidade de plantas não foi observado superioridade das plantas originadas de sementes de alto vigor sobre plantas originadas de baixo vigor, nem em sistema heterogêneo e nem em sistema homogêneo. Contudo na comunidade onde as plantas foram distribuídas de forma intercalada ao longo da linha de semeadura, constatou-se que plantas originadas de sementes de baixo vigor obtiveram valores inferiores para as variáveis número de grãos por vagem, número de grãos por plantas, bem como produtividade por planta. Indicando assim, que estas plantas sofreram um efeito de dominância pelas plantas vizinhas originadas de alto vigor.

Merotto Junior et al. (1999), relata que a competição entre plantas acontece tanto quando estão em maior população ou quando são dominadas por plantas vizinhas que emergiram mais rapidamente.

Kolchinski et al. (2005), estudando o crescimento individual de plantas em populações de soja, verificaram que as plantas provenientes de sementes de alto vigor apresentaram maior produtividade de grãos dentro das populações, no entanto, não apresentaram dominância sobre as plantas originadas de sementes de vigor mais baixo adjacente na linha de semeadura.

Sementes de alto potencial fisiológico permitem rápida emergência de plântulas e maior crescimento inicial de plantas em relação às provenientes de sementes de baixo potencial fisiológico. Quando na mesma população de plantas, a desuniformidade de crescimento resultante pode influenciar na capacidade competitiva das plantas e ter efeitos diretos no desempenho individual das plantas bem como da população de plantas.

A produtividade das plantas está diretamente relacionada à capacidade da planta em maximizar a exploração do ambiente, que ocorre de forma mais efetiva quando há uniformidade entre as plantas dentro da comunidade, possibilitando que a

competição entre estas plantas ocorra de forma equilibrada pelos recursos como água, nutrientes e luz.

Dentro de um lote de sementes, plântulas provenientes de sementes de alto vigor emergem mais rapidamente, iniciam o processo fotossintético mais cedo, favorecendo o crescimento da parte aérea e do sistema radicular.

Falqueto et al. (2009), estudando duas cultivares de arroz observou que embora estas tivessem apresentado comportamento similar ao longo do ciclo, a cultivar BRS pelota mostrou valores máximos de taxa de crescimento de área foliar quando comparada à BRS Firmeza, bem como uma produção 31% superior. Essa maior eficiência deve-se, muito provavelmente, ao maior acúmulo de biomassa para órgãos como colmos e panículas.

Em arroz, o padrão de distribuição de matéria seca ao longo do período de desenvolvimento das plantas foi descrito por Santos e Costa (1995), França et al. (1999) e Ntanos e Koutroubas (2002). Os resultados obtidos nestes estudos mostraram que a produção de matéria seca e a translocação de fotoassimilados contribuíram significativamente para o desenvolvimento dos grãos em diferentes cultivares.

Larsen et al. (1998), afirmam que sementes menos vigorosas proporcionam emergência de plântulas mais lenta e , embora as diferenças no crescimento inicial possam se atenuar com o decorrer do ciclo das plantas, o crescimento das plantas provenientes de baixo vigor geralmente continua menor e estas apresentam maior sensibilidade a adversidade do ambiente.

Diante disso, é possível inferir que a mistura das sementes dos dois níveis de qualidade foi prejudicial ao desempenho da comunidade, pela dominação que as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica sofreram.

Assim, pode-se dizer que melhores produtividades são garantidas com o uso de sementes de alta qualidade fisiológica, bem como o uso de um lote de sementes heterogêneo acarretaria pior desempenho do que lotes homogêneos de alta e mesmo de baixa qualidade fisiológica.

Conclusões Gerais

1. Plantas isoladas de soja apresentam maior crescimento e maior número de vagens e de sementes por planta, quando originadas de sementes de maior qualidade fisiológica;

2. Plantas isoladas de soja originadas de sementes de alto vigor apresentam rendimento superior a 30% em comparação àquelas originadas de baixo vigor;

3. As plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentam efeito dominante sobre as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, quando em sistema intercalado na linha de semeadura e não apresentam efeito compensatório;

4. Plantas originadas de sementes de menor qualidade fisiológica apresentam menor acúmulo de matéria seca e produtividade de grãos;

5. Efeitos competitivos entre plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica em comunidades heterogêneas, não foram afetados pela população de plantas;

Referências Gerais

- BLACK, R.J. Complexo soja: fundamentos , situação atual e perspectiva. In: CÂMARA, G. M. E. S. (Ed.). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, 2000. 450 p.
- CANTARELLI, L. D. **Distribuição espacial e comportamento individual de plantas em populações de soja em função do vigor das sementes**. 2005. 57p. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de sementes) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- CONAB. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Safras: Comparativo da área, produção e produtividade. Disponível em ><http://conab.gov.br>< Acesso em 24 ago 2010.
- DAN, E. L.; MELLO, V. D. C.; WETZEL, C. T. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.45-55, 1987.
- EGLI, D.B. Relationship of uniformity of soybean seedling emergence to yield. **Journal of Seed Technology**, East Lansing, v.17, n.1, p.22-28, 1993.
- ELLIS, R. H. Seed and seedling vigor in relation to crop growth and yield. **Plant Growth Regulation**, East Lansing, v.11, p.249-255, 1992.
- FALQUETO, A. R.; DANIELA CASSOL, D.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; OLIVEIRA, A. C. BACARIN, M A. Crescimento e partição de assimilados em cultivares de arroz (*oryza sativa* L.) diferindo no potencial de produção de grãos. **Bragantia, Campinas**, v.68, n.3, p.563-571, 2009
- FRANÇA, M.G.C.; ROSSIELLO, R.O.P.; ZONTA, E.; ARAÚJO, A.P.; RAMOS, F.T. Desenvolvimento radicular e influxo de nitrogênio em duas cultivares de arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p.1845-1853, 1999.
- KOLCHINSKY, E.m.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, v.35, n. 6, nov-dez, 2005.
- KRYZANOWSKY, F., FRANÇA NETO, J. Vigor de sementes. **Seed News**, Pelotas, n.11, p.20-24. 1999.
- LARSEN, S.U. et al. The influence of seed vigour on field performance and the evaluation of the applicability of the controlled deterioration vigour test in oil seed rape (*Brassica napus*) and pea (*Pisum sativum*). **Seed Science and Technology**, Zürich, v.26, n.4, p.627-641, 1998.

MACHADO, R.F. **Desempenho de aveia-branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes e população de plantas.** 2002. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas.

MARCOS FILHO, J. Testando o vigor de Sementes. **Seed News**, Pelotas, n2, p12-13, 2002.

MELO, P. T. B. S. **Desempenho individual e de populações de plantas de arroz relacionado ao vigor de sementes.** Pelotas, 2005. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, Pelotas, 2005.

MELO, P. T. B. S.; SCHUCH, L.O.B.; ASSIS, F.N; CONCENÇO, G. Comportamento Individual de plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica em populações de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p.84-94, 2006a.

MELO, P.T.B.S.; SCHUCH, L.O.B.; ASSIS, F.N.; SONCENÇO, G. Comportamento de populações de arroz irrigado em função das proporções de plantas originadas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica. **Revista brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.1, p.37-43, 2006b.

MEROTTO JUNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M. A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p.595-601, 1999.

NTANOS, D.A.; KOUTROUBAS, S.D. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. **Field Crops Research**, v.74, p.93-101, 2002.

SANTOS, A.B; COSTA, J.D. Comportamento de variedades de arroz de sequeiro em diferentes populações de plantas, com e sem irrigação suplementar. **Scientia Agricola**, v.52, p.1-8, 1995.

SCHUCH, L. O. B. **Vigor de sementes e aspectos fisiológicos da produção em aveia preta (*Avena strigosa* Schreb).** 1999. 127f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N.; MAIA, M.S. Emergência a campo e crescimento inicial de aveia preta em resposta ao vigor de sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 6, n. 2, p. 97-101, 2000.

SCHUCH, L. O. B.; FINATTO, J. A. **Comportamento de plantas isoladas de soja em função da qualidade fisiológica das sementes** In: XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPel, 2006.