

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



Dissertação

**DESEMPENHO DE COMUNIDADES DE ARROZ HÍBRIDO EM FUNÇÃO DA
QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES E DENSIDADE POPULACIONAL**

Juliano Brum de Quevedo

Pelotas, 2010

Juliano Brum de Quevedo

**DESEMPENHO DE COMUNIDADES DE ARROZ HÍBRIDO EM FUNÇÃO DA
QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES E DENSIDADE POPULACIONAL**

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

Orientador: Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch
Co-Orientador: Prof. PhD. Silmar Teichert Peske

Pelotas, 2010

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

Q5d Quevedo, Juliano Brum de

Desempenho de comunidades de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes e densidade populacional / Juliano Brum de Quevedo ; orientador Luis Osmar Braga Schuch; co-orientador Silmar Teichert Peske - Pelotas,2010.-33f. - Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1. Oryza sativa 2.Densidade de semeadura 3.Vigor I
Schuch, Luis Osmar Braga(orientador) II .Título.

CDD 636.18

Banca examinadora:

Dr. Luís Osmar Braga Schuch

Dr. Paulo Dejalma Zimmer

Dr. Geri Eduardo Meneghello

Dr. Francisco de Jesus Verneti Júnior

AGRADECIMENTOS

Ao professor Luís Osmar Braga Schuch e Silmar Teichert Peske pela sábia orientação, dedicação, incentivo, amizade e compreensão.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pelos ensinamentos prestados.

Aos demais professores da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, pela amizade e convívio.

Aos bolsistas, Rogério Seus e Mateus Olivo, estagiários e funcionários do Laboratório de Análise de Sementes, pela colaboração e ajuda.

A empresa RiceTec por disponibilizar as sementes.

A CAPES, pelo apoio financeiro.

Dedico este trabalho à minha esposa Cátia e a todas às pessoas que, de alguma maneira me incentivaram.

Resumo

QUEVEDO, Juliano Brum de. **Desempenho de Comunidades de Arroz Híbrido em Função da Qualidade Fisiológica das sementes e Densidade Populacional**. 2009. 32f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes arranjos de distribuição de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, ao longo da linha de semeadura, sob diferentes populações de plantas, em comunidades de arroz híbrido, observando as alterações no desenvolvimento e efeitos da competição intraespecífica dentro das comunidades. O experimento foi realizado na Área Experimental e Didática do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), utilizando sementes de arroz híbrido Avaxi da empresa Ricetec. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram três combinações de distribuição de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, semeadas em 4 populações de plantas. As três combinações foram todas as plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica (AA), uma planta originada de semente de alta qualidade fisiológica intercalada de uma planta originada de semente de baixa qualidade fisiológica (Ab); todas as plantas originadas de semente de baixa qualidade fisiológica (BB). As quatro populações foram 63, 125, 250 e 500 plantas/m². Foi utilizado espaçamento de 20 cm entre linhas. Os dois níveis de qualidade fisiológica de sementes foram obtidos pela utilização de um lote com percentual de germinação de aproximadamente 92% e envelhecimento acelerado 86%, considerado de alta qualidade, e outro com aproximadamente 74% de germinação e envelhecimento acelerado 40%, considerado de baixa qualidade fisiológica. Conclui-se que a competição intraespecífica entre plantas originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica dentro de comunidades de arroz híbrido é acentuada, resultando em perdas de biomassa seca e de produtividade de grãos nas plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica; as plantas originadas de sementes de menor qualidade fisiológica possuem menor habilidade competitiva dentro das comunidades de arroz híbrido; o número de grãos por panícula é o principal componente de rendimento afetado pela competição intraespecífica nas comunidades de plantas de arroz, sendo o responsável pelas perdas de produtividade de grãos; as plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentam comportamento dominante sobre as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, quando arranjadas de forma adjacente na linha de semeadura; Efeitos competitivos entre plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica não foram afetados pela população de plantas.

Palavras-chave: *Oriza sativa*, vigor, densidade de semeadura.

Abstract

QUEVEDO, Juliano Brum. Behavior of the Hybrid Rice in Relation to the physiological quality of seeds and sowing density. 2009. 33f. Thesis (MA) - Post-Graduation in Science and Technology in Seeds. Federal University of Pelotas, Pelotas.

The objective of this study was to evaluate the effect of different arrangements for distribution of seed plants from high and low physiological quality along the line of sowing under different plant populations in communities of hybrid rice, watching the changes in the development and effects of intraspecific competition within communities. The experiment was conducted at Experimental e Didática do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) using the hybrid Avaxi from Ricetec. The experimental design was a randomized block design with four replications. The treatments were three combinations of distribution of plants from seeds with high and low physiological quality, seeded in 4 populations of plants. The three combinations were all plants originated from seeds with high physiological quality (AA), a plant originating from seeds with high physiological quality interspersed with a plant originating from seeds of low physiological quality (Ab), all the plants originated from of low physiological quality (BB). The four populations were 63, 125, 250 and 500 plants/m², corresponding to densities of 25,50,100 and 200 kg ha⁻¹. We used 20 cm spacing between rows. The two levels of physiological seed quality were obtained by use of a lot with the germination percentage of about 92% and accelerated aging 86%, considered high quality, and another of approximately 74% germination and accelerated aging 40% considered low physiological quality. It was concluded that the intraspecific competition between plants originating from seeds of different levels of physiological quality in communities of hybrid rice is enhanced, resulting in loss of dry biomass and grain yield in plants originated from seeds of low physiological quality; plants grown from seeds of low physiological quality have less competitive ability into communities of hybrid rice, the number of grains per panicle is the main component of yield affected by intraspecific competition the communities rice plants, and are responsible for yield losses, plants originated from high quality physiological seeds have behavior dominant originated about the plants from seed for reducing the quality, when arranged so adjacent in the row sowing; competitive effects among plants from seeds of high and low physiological quality were not affected by plant population.

Keywords: *Oryza sativa*, force, seeding rate.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quadrado Médio da análise de variância: Desempenho de comunidades de arroz híbrido em função do vigor de plântulas e densidade populacional	29
Tabela 2	Número de perfilho por planta (A), número de panícula por planta (B), número de grãos por panícula (C), número de grãos por planta (D), peso de mil sementes (E), produtividade por planta (F), em função do arranjo de plantas originadas de sementes de distintas qualidades fisiológicas.Pelotas RS,UFPEL.....	29
Tabela 3	Estatura de plantas (cm)(A),biomassa seca por planta(g)(B), Índice de Colheita (C), de plantas de arroz híbrido, cultivar Avaxi, em função do arranjo de plantas originadas de sementes de distintas qualidades fisiológicas.Pelotas RS,UFPEL.....	30

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Número de perfilho por planta (A), número de panícula por planta (B), número de grãos por panícula (C), número de grãos por planta (D), peso de mil sementes (E), produtividade por planta (F), de um híbrido de arroz, cultivar Avaxi, 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..... 27
- Figura 2 Estatura de plantas (cm)(A), biomassa seca por planta(g)(B), índice de Colheita (C), de um híbrido de arroz, cultivar Avaxi, 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..... 28

SUMÁRIO

1 Introdução.....	10
2 Revisão Bibliográfica.....	12
3 Material e Método.....	16
4 Resultados e Discussão.....	19
5 Conclusões.....	23
6 Referências Bibliográficas.....	24

1 Introdução

O arroz é um dos mais importantes grãos em termos de valor econômico, sendo considerado o cultivo alimentar de maior importância em muitos países em desenvolvimento. Atualmente, a lavoura orizícola possui uma grande representatividade na economia brasileira, alcançando no Rio Grande do Sul, na safra 2008/2009, a maior produtividade já registrada nas lavouras de arroz irrigado. Segundo o Instituto Riograndense do Arroz (Irga), o rendimento médio alcançou 7,15 mil quilos por hectare, 3,6% superior ao registrado na safra anterior.

Programas de pesquisas voltados à cultura do arroz irrigado têm contribuído para a melhoria no nível tecnológico adotado pelos produtores. A consequência disso é um incremento na produtividade, onde o emprego de cultivares com maior potencial produtivo se faz necessário, apresentando uma tendência de acréscimo na utilização de cultivares híbridas, em razão de apresentarem maior desempenho que as cultivares convencionais.

Por possuírem um elevado grau de heterose e conseqüentemente plantas de alto vigor, justifica-se assim, a recomendação de uma menor densidade de sementeira para cultivares híbridas. Tem sido recomendada a utilização de 50 kg de sementes por hectare para as cultivares híbridas, representando apenas 185 sementes/m², enquanto para as cultivares convencionais de arroz tem sido utilizado no RS densidades entre 150 a 200 Kg de sementes por hectare, ou seja, até 740 sementes/m².

Alguns trabalhos suscitam efeitos diretos da qualidade fisiológica das sementes em relação ao rendimento de grãos. Scheeren (2002) constatou que o uso de sementes de alto vigor atingiu valores até 10% superiores na produtividade da cultura da soja. Kolchinski (2005), avaliando plantas individuais de soja em comunidades constituídas de diferentes combinações de plantas originadas de sementes de alto e baixo vigor, observou redução em torno de 28% no rendimento de grãos, em função da variação do vigor das sementes. Tem sido constatado, que sementes de baixo vigor provocam reduções na emergência em campo e no estabelecimento da cultura, influenciando o seu desempenho ao longo do ciclo,

podendo inclusive afetar negativamente o rendimento econômico (HÖFS et al., 2004a; HÖFS et al., 2004b; KOLSCHINSKI, SCHUCH, PESKE, 2006; SCHUCH, 1999; SCHUCH et al., 1999a; SCHUCH et al., 2000a; SCHUCH et al., 2000b).

Embora existam referências a estudos sobre competição entre plantas e, também, sobre efeitos diretos da qualidade fisiológica das sementes, são poucos os trabalhos que estudam os efeitos dos diferentes níveis de qualidade fisiológica entre as sementes dentro de um lote. E, em virtude das cultivares híbridas apresentarem peculiaridades específicas como, maior vigor híbrido e utilização de densidades menores, faz-se necessária a análise da competição entre plantas originadas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica dentro de comunidade de cultivares híbridas e o desempenho dessas comunidades estabelecidas com diferentes proporções de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica.

O trabalho teve o objetivo de analisar o desempenho de plantas de arroz híbrido obtidas de sementes de diferentes qualidades fisiológicas e suas relações competitivas, bem como o comportamento dessas comunidades, estabelecidas em diversas densidades populacionais.

2 Revisão Bibliográfica

De forma geral, a produtividade de grãos em qualquer cultura está vinculada à uniformidade do estande das plantas. Portanto, a homogeneidade de emergência das plântulas é fundamental para que todas tenham a mesma capacidade para competir pelos recursos como luz, água e nutrientes. A qualidade fisiológica das sementes influencia diretamente no estande inicial de plantas, onde sementes de baixa qualidade fisiológica podem provocar reduções na velocidade de emergência de plântulas, no tamanho inicial de plantas, na área foliar, nas taxas de crescimento das plantas e no acúmulo de massa de matéria seca (SCHUCH, 1999; SCHUCH et al., (2000a); MACHADO, 2002; HÖFS, 2003).

Sobre a qualidade fisiológica de sementes de arroz, Melo et al. (2006a) avaliando o comportamento individual de plantas oriundas de sementes de alto e baixo vigor em populações de arroz irrigado, constituídas de diferentes combinações de distribuição ao longo da linha de semeadura, constataram que as plantas originadas de sementes de alto vigor apresentaram desempenho superior para todas as características avaliadas, independentemente do sistema de distribuição das plantas ao longo da linha de semeadura. Constataram também, que as plantas originadas de sementes de alto vigor apresentaram rendimento médio de grãos superior ao das plantas originadas de sementes de baixo vigor. Porém, as plantas de arroz originadas de sementes de alto vigor não apresentam desempenho dominante sobre as plantas adjacentes de baixo vigor na linha de semeadura.

De acordo com Egli (1993), sementes de alta qualidade emergem rápida e uniformemente sob diferentes condições de ambiente. 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.

Mielezrski et al. (2008a) reiterando essas proposições, concluiu de seu experimento que plantas de arroz híbrido originadas de sementes de alto vigor apresentam desempenho superior em relação às originadas de sementes de baixo vigor, quando avaliados individualmente para os parâmetros de área foliar, estatura, número de panículas por planta, número de grãos por panículas, número de grãos por planta e produtividade de grãos, independentemente do arranjo das plantas dentro das comunidades. Aumentos na proporção de plantas originadas de sementes de alto vigor, no estabelecimento das comunidades de plantas de arroz híbrido, proporcionaram acréscimos no número de grãos por panícula, número de grãos por planta e na produtividade de grãos. Observaram também, que comunidades de arroz híbrido estabelecidas com sementes de alto vigor apresentam acréscimos na produtividade de grãos superiores a 30%, em relação às comunidades estabelecidas com sementes com baixo vigor (Mielezrski et al., 2008b). No entanto, mesmo apresentando um desempenho superior, as plantas originadas de sementes de alto vigor não exerceram efeito de dominância dentro das comunidades sobre as plantas originadas de sementes de baixo vigor.

No que tange à competição, Melo et al. (2006a) definem esta como a interação entre membros da mesma população ou de duas ou mais populações, a fim de obter recurso mutuamente necessário e disponível em quantidade limitada. 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.

Os efeitos da competição entre plantas acontecem tanto quando as plantas estão em maior população ou quando são dominadas por plantas vizinhas que emergiram mais rapidamente (Merotto Júnior et al., 1999), como por exemplo, em função do vigor das sementes. Egli (1993) constatou que as plantas de soja emergidas precocemente sempre tiveram vantagem competitiva sobre as plantas emergidas mais tardiamente, em posições alternadas na mesma fila, refletindo assim, em maior rendimento de grãos por planta.

A redução da produtividade final de grãos está, provavelmente, associada à maior desuniformidade de emergência e, conseqüentemente, ao maior grau de competição intraespecífica na qual estariam sujeitas as plântulas emergidas mais tardiamente, o que se refletiria em redução nos componentes de produção Höfs et al. (2004 b).

A competição intraespecífica em populações de planta de milho é acentuada, resultando em perdas de massa de matéria seca e de produtividade de grão por área. As plantas originárias de sementes de alto vigor determinaram efeito dominante sobre as plantas originadas de sementes de vigor mais baixo, não exercendo efeito compensatório Mondo (2010).

A competição entre plantas em altas densidades pode ser tão severa, que considerável número de plantas podem morrer. Portanto, pode-se deduzir que as plantas que sobrevivem são as mais vigorosas ou as que, na semeadura, ficarem mais distanciadas de suas vizinhas. Logicamente, muitas plantas serão seriamente prejudicadas pela competição severa intraespecífica e poderão ter suas produções individuais reduzidas Donald (1963).

Nesse sentido, vários estudos mostram que o aumento na população de plantas provoca acréscimo na competição entre plantas, podendo ser observado pela redução no número de perfilho por plantas, número de panículas por plantas e produtividade por planta, embora, nesta pesquisa as relações competitivas entre plantas dentro da população em função das diferenças no nível de qualidade fisiológica das sementes que lhes deram origem, não tenham sido significativamente afetadas pela população de plantas.

Höfs et al. (2004b) constataram uma redução no número de grãos por panícula, devido aos acréscimos ocorridos na população de plantas por metro quadrado. Também, Sousa et al. (1995) confirmam que o número de plantas, de colmos e de panículas por m^2 aumenta, enquanto que o número de colmos por planta e de grãos por panícula e o peso da panícula diminuem com o crescimento da densidade de semeadura até 210 kg ha^{-1} .

Canellas et al. (1997) relatam que o aumento do número de plântulas, colmos e panículas por unidade de área nas densidades maiores ocasionam redução do número de grãos por panícula. Crusciol et al. (2000) citam a competição que se estabelece entre as plantas por luz quando em altas densidades, como responsável pela diminuição do número total de grãos por panícula. Marques (2004), avaliando o

número de panículas por planta em duas densidades de semeadura verificou que, na média dos cultivares e dos níveis de vigor utilizados, ao se diminuir a densidade de semeadura de 160 para 80kg ha^{-1} , aumentou o número de panículas por planta de 0,94 para 1,60.

3 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Área Experimental e Didática do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas, no ano agrícola 2007/2008, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. A semeadura foi realizada no mês de novembro em bandejas para posterior transplante para o campo. Foi utilizado o solo como substrato, sendo as sementes depositadas a uma profundidade de 3,0 cm. Foram utilizadas sementes de arroz híbrido, da empresa RiceTec®, cultivar Avaxi. Utilizaram-se dois lotes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. O lote de alta qualidade fisiológica apresentou germinação de 92%, e o envelhecimento acelerado de 86%. O lote de baixa qualidade fisiológica apresentou germinação de 74%, e o envelhecimento acelerado 40%.

Após a emergência das plântulas foi realizado um desbaste nas bandejas, retirando-se as plantas emergidas precocemente no lote de baixa qualidade fisiológica e as plântulas emergidas tardiamente no lote de alta qualidade fisiológica, com o propósito de homogeneizar a característica de cada lote de sementes.

O transplante foi realizado aos vinte e sete dias após a semeadura, estando as plantas no estágio V3. Utilizou-se uma distância entre linhas de 20 cm e densidade de semeadura de 500, 250, 125 e 63 plantas por m. 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.

A correção da fertilidade foi realizada de acordo com análise de solo, baseado nas recomendações, sendo incorporado ao solo, antes do transplante, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ K₂O. A adubação nitrogenada foi dividida em três aplicações, 1/3 antes da entrada de água, 1/3 na diferenciação do primórdio floral e 1/3 no florescimento. Foi necessário o controle do percevejo do grão e lagarta, com a aplicação de produto fosforado não sistêmico, indicado para a cultura do arroz

irrigado. O controle das plantas daninhas foi realizado manualmente durante todo ciclo de cultivo.

Os tratamentos constaram de três arranjos de distribuição de plantas ao longo da linha de semeadura, semeados em todas as combinações com as densidades de semeadura 500, 250, 125 e 63 plantas por m².

Os arranjos de distribuição das plantas foram os seguintes:

a) AAAA - todas as plantas da linha de semeadura originadas de sementes de alta qualidade fisiológica, perfazendo uma proporção de 100% de plantas originárias das sementes de alta qualidade fisiológica;

b) AbAb - plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica intercaladas de forma adjacentes por plantas originadas por sementes de baixa

qualidade fisiológica, ao longo da linha de semeadura, perfazendo uma proporção de 50 % de plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica;

c) bbbb - todas as plantas da linha de semeadura originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, perfazendo uma proporção de 100% de plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica;

Por ocasião da maturidade das plantas, que ocorreu aos cento e dez dias após transplante (DAT), coletaram-se 20 plantas nas parcelas constituídas exclusivamente por plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica e 20 plantas nas parcelas exclusivamente por plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, em cada comunidade de planta. 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. Analisou-se também, 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. As plantas foram cortadas rente ao solo e colocadas em sacos de papel identificados e levados até o Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

A estatura de plantas foi avaliada com a utilização de régua graduada, sendo os valores expressos em centímetros. As panículas de cada planta foram contadas e posteriormente trilhadas manualmente, determinando-se o número de panículas por planta, número de grãos por panícula, número de grãos por planta, peso de 1000 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.

As plantas após trilhadas, foram separadas nos componentes sementes e material vegetativo, os quais após secagem em estufa a 55°C até peso constante, foram pesadas separadamente. O índice de colheita foi calculado pela fórmula:

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

O rendimento de sementes foi determinado individualmente por planta para cada nível de qualidade fisiológica ou população de plantas dentro das áreas úteis das parcelas e, corrigido para 13% de umidade.

Para a avaliação 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.

Utilizou-se a análise de variância para estimar os efeitos principais e interações através do teste Duncan. Para a comparação dos efeitos do fator nível de qualidade fisiológica das sementes, utilizou-se o teste Scott-Knott, enquanto que para a avaliação do efeito da população de plantas, utilizou-se regressões polinomiais. Em todas as análises utilizou-se o nível de 5% de probabilidade.

4 Resultados e Discussão

A análise da variância não indicou interação significativa entre níveis de qualidade fisiológica e populações de plantas para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 1). Isso demonstra 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 afetado pela população de plantas. Indica também, que os efeitos competitivos entre plantas originadas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica dentro da mesma linha, não foram afetados pela população de plantas. HÖFS et al. (2004b) constataram que o uso de sementes de baixa qualidade fisiológica provoca redução do rendimento de grãos em arroz irrigado, não estando esses efeitos associados com a variação na população de plantas.

Observando a tabela 2, constata-se que as comunidades compostas somente por plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica ou de baixa qualidade fisiológica, não diferiram para as variáveis, número de grãos por plantas, número de grãos por panícula e produtividade por planta. Porém, na comunidade onde essas plantas foram distribuídas de forma intercalada ao longo da linha de semeadura, constata-se que as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica apresentaram valores inferiores para essas variáveis em relação à comunidade constituída somente por plantas originárias de sementes de baixa qualidade fisiológica. Esse comportamento indica que essas plantas originadas de semente de baixa qualidade fisiológica sofreram um efeito de dominância pelas plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica adjacentes na linha de semeadura, quando presentes de forma intercalada. Assim, nessa situação, ocorreu redução no número de sementes por panícula, afetando o número de grãos por planta, o que refletiu em uma redução na produtividade por planta. As plantas de alta qualidade fisiológica, porém, na situação de plantio intercalado, não melhoraram seu comportamento quando comparados com a comunidade constituída somente por plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica, não mostrando, dessa

forma, serem favorecidas pela presença de plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica, presente de forma adjacente na linha de semeadura. O fato de as plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica terem sido dominadas quando no sistema intercalado, ocasionou redução no número de grãos por planta, no número de grãos por panícula e também, na produtividade por planta, nas comunidades compostas por mistura de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica. Com base nesses resultados, pode-se inferir que maiores produtividades seriam obtidas utilizando comunidades compostas somente por plantas originadas de sementes de alta qualidade fisiológica ou composta somente por plantas originadas de semente de baixa qualidade fisiológica.

Dessa forma, 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, aliado à incapacidade das plantas originadas de semente de alta qualidade fisiológica elevarem sua produtividade de forma a compensar essa dominação. Assim, as plantas originadas de sementes de alta qualidade dominaram as plantas originadas de sementes de baixa qualidade, mas não foram capazes de elevar seu próprio desempenho, sob essas condições. Resultados semelhantes a esse foram encontrados por Mondo et al. (2010) com milho, que constataram que as plantas originárias de sementes de alto vigor exerceram efeito dominante sobre as plantas originadas de sementes de vigor mais baixo, não exercendo efeito compensatório.

Merotto Júnior et al. (1999) com milho, observaram que as plantas que emergiram tardiamente também foram dominadas, ocorrendo, porém, uma compensação por parte das plantas que emergiram primeiro, o que não foi observado nesse trabalho. Essa compensação, no entanto, não foi suficiente para proporcionar rendimento de grãos semelhante aos de uma comunidade com emergência uniforme. Também, Egli (1993) constatou que as plantas de soja emergidas mais cedo tiveram vantagem competitiva sobre as plantas emergidas posteriormente, em posições alternadas na mesma fileira, tendo tal vantagem se refletido em maior rendimento de grãos por planta.

Kolchinski (2003a) com soja, Melo et al. (2006a) com arroz e Mielezski et al. (2008) com arroz híbrido, trabalhando também com comunidades compostas exclusivamente por plantas originadas de sementes de alto ou por baixo vigor, e por diversas combinações de sistemas intercalados de distribuição de plantas originadas

de sementes de alto e baixo vigor ao longo da linha de semeadura, constataram produtividades superiores a 20 % nas comunidades exclusivas de plantas originadas de sementes de alto vigor, o que não foi verificado nesse experimento. Os mesmos autores constataram também que o acréscimo na proporção de plantas originadas de sementes de alto vigor, proporcionou acréscimos lineares no rendimento de grãos. Esses três autores, porém, não constataram nenhum efeito de plantas dominantes ou de plantas dominadas, quando as plantas originadas de sementes de alto vigor e de baixo vigor foram distribuídas de forma intercalada ao longo das linhas de semeadura, em diversos sistemas de distribuição de plantas. Marques (2004) e Höfs et al. (2004b) também observaram diferenças significativas no rendimento em cultivares de arroz, semeadas com sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica, não tendo, porém, analisado o comportamento individual de plantas dentro das comunidades.

O número de perfilho por plantas, número de panículas por planta e o peso de 1000 sementes (Tabela 2), assim como, a estatura de planta e a produção de biomassa por planta (Tabela 3), não foram afetados pelo nível de qualidades de sementes que originaram as plantas, nem em cultivo exclusivo, nem em sistema intercalado ao longo da linha de semeadura. Para o índice de colheita, porém, ocorreu valor superior na semeadura exclusiva de plantas originadas de sementes de alto vigor. Para essas variáveis, porém, não foram observados efeitos de dominância ou de compensação entre as plantas originadas de sementes de alta ou de baixa qualidade fisiológica, semeadas de forma intercalada ao longo da linha de semeadura, o que também foi constatado por Kolchinski et al. (2003) com soja, Melo et al. (2006) com arroz e Mielezrski et al. (2008), em situações semelhantes.

Assim, constata-se que os efeitos de dominância foram manifestados apenas no número de grãos por panícula, que é um componente do rendimento, formado em estágios mais avançados do desenvolvimento da planta de arroz, quando os efeitos competitivos entre as plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológicas semeadas de forma intercalada ao longo da linha de semeadura, já se encontram em níveis mais elevados, o que não ocorreu com o número de panículas por planta.

O fator densidade populacional foi analisado por regressões polinomiais, e se mostrou independente dos efeitos dos níveis de qualidade fisiológica das sementes. Na figura 1, observou-se que o número de perfilho por planta, número de panículas

por planta e o número de grãos por panículas, sofreram redução conforme aumentou a densidade de semeadura. Isso resultou em redução no número de sementes por planta, o que causou redução na produtividade por planta. O peso de 1000 sementes apresentou os menores valores nas populações intermediárias. Esses efeitos demonstraram a grande plasticidade fenotípica e a capacidade de perfilhamento e compensação nos componentes do rendimento das plantas de arroz híbrido, em função da variação na densidade de semeadura.

Diversos autores têm observado esses efeitos de plasticidade e compensação nos componentes do rendimento em arroz irrigado, constatando estabilidade no rendimento de grãos por área, mesmo com variações acentuadas nas densidades de semeaduras, em função na variação na produtividade por planta (Höfs et al., 2004; Schiocchet e Noldin, 1993).

Na figura 2, observou-se que ocorreu redução linear na estatura de plantas, com acréscimo na densidade de semeadura, bem como a redução na produção da biomassa seca por planta. Observou-se também, que os menores valores para o índice de colheita ocorreram nas densidades intermediárias.

5 Conclusões

1 – A competição intraespecífica entre plantas originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica dentro de comunidades de arroz híbrido é acentuada, resultado em perdas de produtividade de grãos nas plantas originadas de sementes de baixa qualidade fisiológica;

2 – As plantas originadas de sementes de menor qualidade fisiológica possuem menor habilidade competitiva dentro das comunidades de arroz híbrido;

3 - O número de grãos por panícula é o principal componente de rendimento afetado pela competição intraespecífica nas comunidades de plantas de arroz, sendo o responsável pelas perdas de produtividade de grãos;

4 - As 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;

5 - Efeitos competitivos entre plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica não foram afetados pela população de plantas.

Referências Bibliográficas

CANELLAS, L.P.; SANTOS, G. de A.; MARCHEZAN, E. Efeito de práticas de manejo sobre o rendimento de grãos e a qualidade industrial dos grãos em arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.3, p.375-379, 1997.

CRUSCIOL, C.A.C.; MACHADO, J.R.; ARF, O.; RODRIGUES, R.A.F. Produtividade do arroz irrigado por aspersão em função do espaçamento e da densidade de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1093-1100, 2000.

DONALD, C.M. Competition among crop and pasture plants. **Advances in Agronomy**, San Diego, v.15, p.1-117, 1963.

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

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. 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.

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.

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.

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.

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

MARQUES, J.B.B. **Qualidade fisiológica de sementes, densidade de semeadura e produtividade de arroz (*Oryza sativa* L.)**. Pelotas, 2004. 69f. Tese (Doutorado em

Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – Universidade Federal de Pelotas.

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**, Pelotas, 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 JÚNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F.; HAVERROTH, H. S. A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p.595-601, 1999.

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

MIELEZRSKI, Fábio ; SCHUCH, L.O. B. ; PESKE, Silmar Teichert ; PANOZZO, L. E. ; CARVALHO, Rudineli Ribeiro ; ZUCHI, Jacson . 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.

MONDO V. H. V. **Vigor de sementes e desempenho de plantas na cultura do milho**. Piracicaba, 2010 . 83f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz ” - Universidade de São Paulo.

NEDEL, J.L.; NETO DE ASSIS, F.; CARMONA, P.S., 1998, Morfologia e fisiologia. In: PESKE, S.T., NEDEL, J.L., BARROS, A.C.S.A. **Produção de arroz irrigado**. Pelotas: Gráfica Universitária-UFPel, p.11-66.

SCHEEREN, B.R. **Vigor de sementes de soja e produtividade**. Pelotas, 2002. 44f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – Universidade Federal de Pelotas.

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

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, 1999a.

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, 2000a.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N.; MAIA, M.S. Emergência em campo e crescimento inicial de aveia preta em resposta ao vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6, n.2, p97-101, 2000b.

SCHIOCCHET, M.A.; NOLDIN, J.A. Densidades de semeadura para arroz irrigado no sistema pré-germinado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20.1993, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA, 1993. p.130-132.

SOUSA, R. ; GOMES, A. ; MARTINS, J. F. ; PEÑA, Y. Densidade de semeadura e espaçamento entre plantas para arroz irrigado no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Agrociência** v1, n.2, 69-74, 1995.

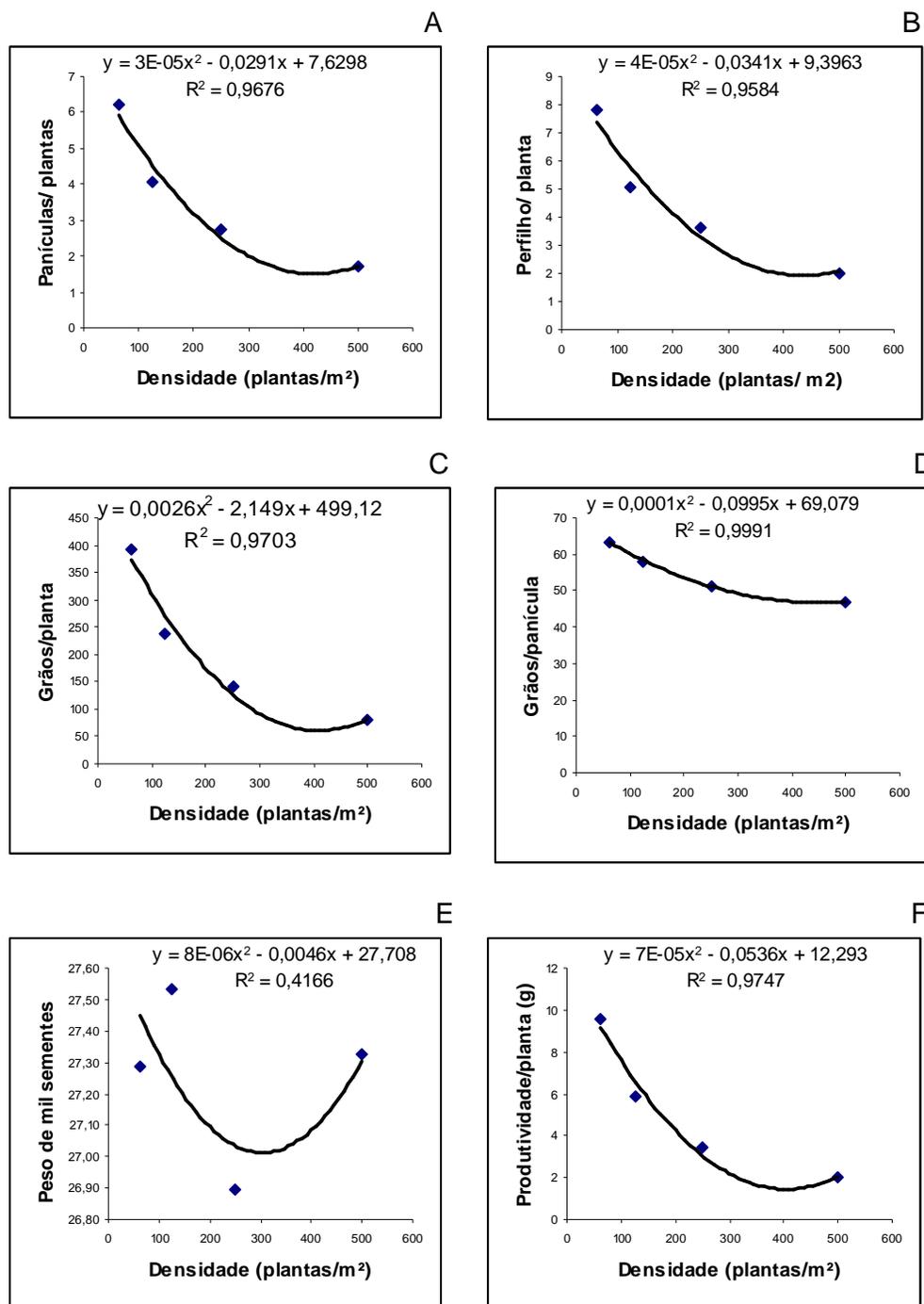


Figura 1 – Número de perfilho por planta (A), número de panícula por planta (B), número de grãos por panícula (C), número de grãos por planta (D), peso de mil sementes (E), produtividade por planta (F), em função da variação na densidade de semeadura (médias de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, semeadas em comunidades exclusivas ou em semeadura intercalada ao longo da linha de semeadura), Pelotas RS, UFPEL.

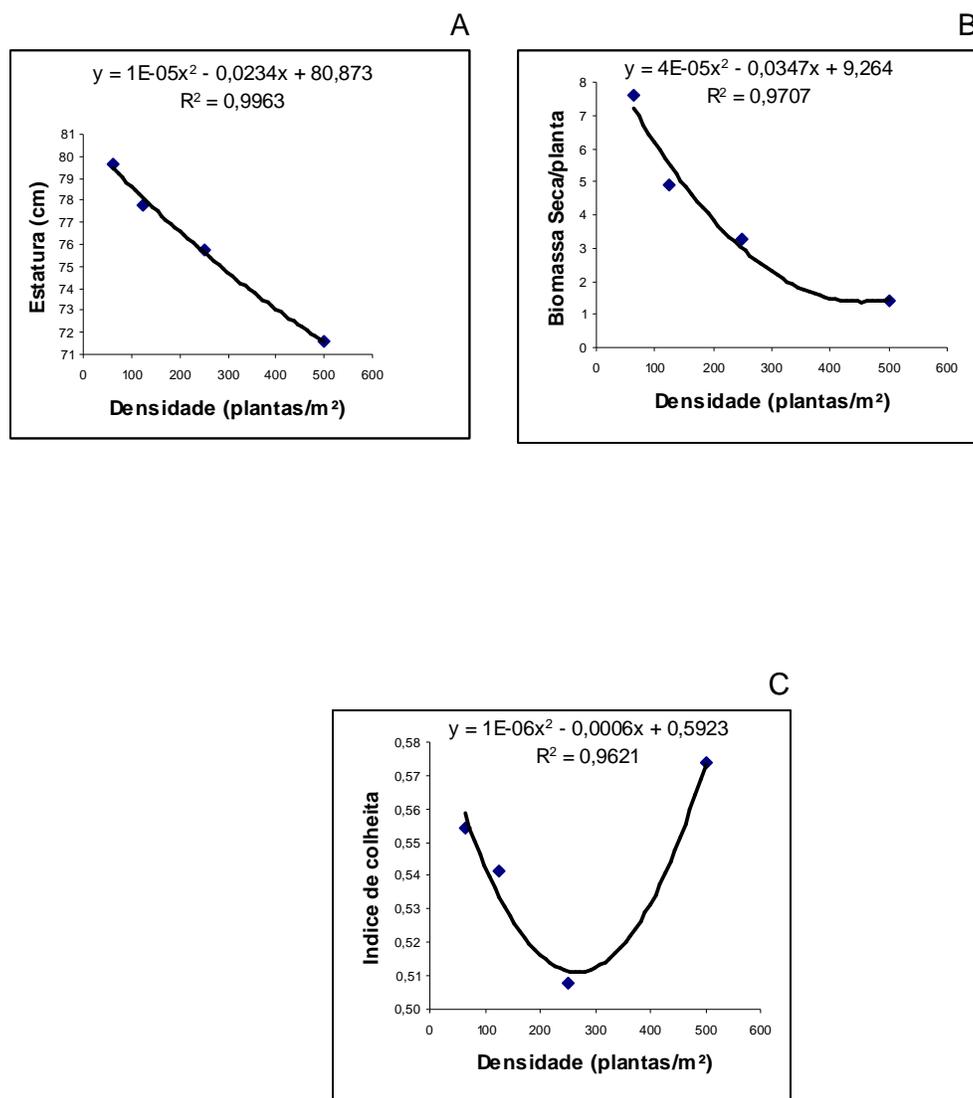


Figura 2 – Estatura de plantas (cm)(A), biomassa seca por planta(g)(B), Índice de Colheita (C), em função da variação na densidade de semeadura (médias de plantas originadas de sementes de alta e de baixa qualidade fisiológica, semeadas em comunidades exclusivas ou em semeadura intercalada ao longo da linha de semeadura), Pelotas RS, UFPEL.

Tabela 1 – Análise de variância: Comportamento de populações de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes e densidade de semeadura.

	Populações	Qualidade Fisiológica	Pop. x Qualidade Fis.
Estatura	*	n.s.	n.s.
Panícula / Planta	*	n.s.	n.s.
Perfilho / Planta	*	n.s.	n.s.
Grãos / Planta	*	*	n.s.
Grãos / Panícula	*	*	n.s.
Biomassa / Planta	*	n.s.	n.s.
Peso Mil Sementes	*	n.s.	n.s.
Índice de Colheita	*	*	n.s.
Produt. / Planta	*	*	n.s.

NS – Não Significativo; * Significativo a 5%.

Tabela 2 – Média do número de perfilho por planta (A), número de panícula por planta (B), número de grãos por panícula (C), número de grãos por planta (D), peso de mil sementes (E), produtividade por planta (F), em função do arranjo de plantas originadas de sementes de distintas qualidades fisiológicas.

	Perfilho / planta	Panícula / planta	Grãos / Panícula	Grãos / Planta	Peso Mil Sem. (g)	Prod. / Planta (g)
Alta Exclusiva	4,6 a	3,9 a	59,77 a	245,02 a	27 a	5,9 a
Baixa Exclusiva	4,6 a	3,7 a	54,34 a	214,81 a	27 a	5,3 a
Alta Intercalado	4,7 a	3,8 a	57,04 a	228,07 a	27 a	5,5 a
Baixa Intercalada	4,6 a	3,4 a	50,07 b	177,65 b	27 a	4,3 b
Sistema Inter. 50:50	4,6 a	3,6 a	53,55 b	202,87 b	27 a	4,9 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scot-Knot a 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Estatura de plantas (cm)(A), biomassa seca por planta(g)(B), Índice de Colheita (C), em função do arranjo de plantas originadas de sementes de distintas qualidades fisiológicas.

	Estatura (cm)	Biomassa Seca/Planta (g)	Índice/Colheita
Alta Exclusiva	77 a	4,3 a	0,58 a
Baixa Exclusiva	75 a	4,0 a	0,55 b
Alta Intercalada	77 a	4,4 a	0,54 b
Baixa Intercalada	74 a	4,0 a	0,52 b
Sistema Inter. 50:50	75 a	4,2 a	0,53 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scot-Knot a 5% de probabilidade.