

## EFEITO DO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS NA PRODUÇÃO DE GRÃOS DA CULTIVAR DE ARROZ IRRIGADO BRS AG

DANIEL FERNANDES FRANCO<sup>1</sup>; ARIANO MARTINS DE MAGALHÃES JÚNIOR<sup>1</sup>; MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA<sup>1,2</sup>; EDUARDO ANIBELE STRECK<sup>1,2</sup>

1 – EMBRAPA CLIMA TEMPERADO; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS;  
*daniel.franco@embrapa.br*

**Resumo** - O aumento do rendimento de grãos é influenciado pelo espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura a serem utilizados em qualquer cultivo. Este trabalho teve por objetivo definir arranjos de plantas mais adequados as condições de produtividade da cultivar de arroz, irrigado BRS AG. O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado durante o ano agrícola 2012/2013, com semeadura realizada em 10/11/2012. A experimentação foi realizada em esquema fatorial 2 x 3, onde, a cultivar de arroz irrigado BRS AG foi avaliada sob dois distintos espaçamentos entre linhas (12,5 e 17,5 cm) e três densidades de semeadura (200, 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup>). Os resultados permitiram concluir que para a cultivar BRS AG, observou-se aumento no rendimento de grãos de 38,3 % à medida que o espaçamento entre linhas diminuiu de 17,5 cm para 12,5 cm; a densidade de semeadura mais adequada foi de 400 kg ha<sup>-1</sup> de sementes; o aumento gradativo na densidade de semeadura produziu um incremento no número de colmos m<sup>-2</sup> e no número de panícula m<sup>-2</sup>.

**Palavras-chave:** Espaçamento entre Linhas. Densidade De Semeadura. Produtividade.

### I. INTRODUÇÃO

O aumento do rendimento de grãos, em arroz, pode ser buscado através da adoção de práticas de manejo de fácil utilização e de baixo custo. Estas práticas permitem aumentar a produtividade através do aproveitamento dos fatores ambientais. Incluem-se nestas práticas de manejo, o arranjo de plantas, ou seja, a combinação mais adequada entre o espaçamento entre linhas e densidade de semeadura.

Vários trabalhos de pesquisa foram realizados com a cultura do arroz irrigado, tendo como objetivo determinar qual o arranjo de plantas mais adequado para as condições de lavoura do Rio Grande do Sul (RIEFFEL NETO, 2000; FRANCO, 2009; FRANCO *et al.* 2011).

Os patamares de produtividade de uma cultivar de arroz irrigado encontram-se diretamente condicionada a alta interação genótipo x ambiente atuante (OUK *et al.*, 2007). Atualmente o espaçamento entre linha preconizada pela pesquisa para o Rio Grande do Sul, nos sistemas de cultivo convencional e mínimo, para as cultivares tradicionais, é de 12,5 cm e 17,5 cm com uma densidade de semeadura que situa-se entre 100 a 150 kg ha<sup>-1</sup> de sementes viáveis (SOSBAI, 2012).

A Embrapa Clima Temperado, através do seu programa de melhoramento genético do arroz irrigado, desenvolveu a cultivar BRS AG "Gigante" que pode ser utilizada tanto para alimentação animal quanto para a produção de etanol.

Esta cultivar caracteriza-se por possuir plantas com ciclo biológico de aproximadamente 126 dias, da emergência a maturação; grãos com alto conteúdo de amido, sem arista e alta capacidade produtiva. Essa cultivar tem 52 g de peso médio de mil sementes, enquanto que a maioria das cultivares de arroz apresentam peso médio de 26 g. A altura média das plantas é de 110 cm. A espessura do colmo é de 5,5 cm o que lhe confere colmos forte e resistentes ao acamamento apesar da elevada estatura de plantas (MAGALHÃES JÚNIOR *et al.*, 2015).

Em comparação com as demais cultivares de arroz irrigado do tipo moderno com grãos longos e finos (agulhinha), a cultivar BRS AG apresenta um potencial genético de produtividade que pode ultrapassar 12 toneladas por hectare, pois destaca-se em um dos componentes do rendimento: peso de mil grãos, o qual é o dobro do grão longo fino usado para consumo humano. No entanto, esta cultivar não apresenta os atributos desejados pela indústria nacional quanto ao formato do grão e relação amilose-amilopectina associada a outros atributos sensoriais que resulta em uma qualidade inferior no cozimento (MAGALHÃES JÚNIOR, 2012)

Na bibliografia existente não foram encontrados relatos que nos permita recomendar qual as condições ideais, de espaçamento entre linhas e densidade de semeadura, a ser utilizado quando do cultivo do arroz irrigado com características de grão semelhante a cultivar BRS AG. Por ser um material genético diferenciado, e apresentar sementes que possuem peso e tamanho superior as sementes de arroz longo fino, as práticas de manejo utilizadas para as cultivares tradicionais não se adéquam as condições de cultivo para esta referida cultivar, no que refere-se especificamente, ao espaçamento entre linha e densidade de semeadura.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo definir arranjos de plantas mais adequados (espaçamento entre linhas e densidade de semeadura) visando potencializar a produtividade da cultivar de arroz irrigado BRS AG.

### II. PROCEDIMENTOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Estação Experimental de Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, situada na Encosta do Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul.

O solo é classificado como Planossolo Hidromórfico e pertence a unidade de mapeamento Pelotas, localizada na região Sul do Rio Grande do Sul. O solo da área apresenta níveis naturais baixos de matéria orgânica, fósforo e de potássio, constituído por argila de classe textural 4.

Pela classificação de Köppen, o clima da região onde está situada a Estação Experimental de Terras Baixas, é considerado Subtropical ou Temperado, com médias térmicas entre 17°C e 19°C e com pluviosidade média de 1500 mm ano<sup>-1</sup> e chuvas bem distribuídas.

O ensaio de campo foi conduzido no ano agrícola de 2012/2013, com semeadura realizada em 10/11/2012.

A experimentação foi realizada em esquema fatorial 2 x 3, onde, a cultivar de arroz irrigado BRS AG foi avaliada sob dois distintos espaçamentos entre linhas (12,5 e 17,5 cm) e três densidades de semeadura (200, 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup>).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 9 linhas de 4 metros de comprimento espaçadas de 17,5 cm entre si. A área total de cada unidade experimental foi de 6,3 m<sup>2</sup>, sendo a área útil de 3,15 m<sup>2</sup>. Foram considerados como efeito de bordadura cada parcela, duas linhas de cada lado e 50 cm de cada extremidade das linhas.

O preparo do solo foi realizado através de aração e gradagens, em área previamente sistematizada. A adubação de base e de cobertura seguiu recomendações da SOSBAI (2012), bem como o controle de invasoras.

O sistema de irrigação utilizado foi por inundação permanente, iniciado aproximadamente aos 20 dias após a emergência (equivalente ao estágio vegetativo de V4) até o estágio de final de maturação dos grãos.

A semeadura foi realizada manualmente nas densidades de 200, 300 e 400 de kg ha<sup>-1</sup> de sementes, com percentagem de germinação corrigido para 100%.

Para avaliar o efeito do arranjo espacial de plantas e a contribuição do colmo principal e perfilhos foram utilizados os seguintes parâmetros: n° de colmos principal m<sup>-2</sup>, n° de perfilhos planta<sup>-1</sup> e por m<sup>2</sup>, n° de panículas m<sup>-2</sup>, comprimento de panícula, peso de panícula e n° de grãos panícula<sup>-1</sup> do colmo principal e perfilhos. Para determinação da produtividade de grãos foi utilizada toda a área útil da parcela.

Para espaçamento e densidades as médias foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

A análise dos resultados foi executada utilizando-se o sistema de análise estatística SAS (Statistical Analysis System) (1985).

Tabela 1- Resumo da análise de variância das variáveis de comprimento de panícula do colmo principal (CPCP), comprimento de panícula dos perfilhos (CPP), espiguetas estéreis dos colmos principais (EECP), espiguetas estéreis dos perfilhos (EEP), Número de colmos principais por metro quadrado (NPMQ), Número de perfilhos (NP), Número de panículas de colmos principais (NPCP), Número de perfilhos por metro quadrado (NPMQ), número de panículas de perfilhos (NPP), número de sementes estéreis dos colmos principais (NSCPE), número de sementes férteis dos colmos principais (NSCPF), número de sementes estéreis dos perfilhos (NSPE), número de sementes férteis dos perfilhos (NSPF), peso de panícula dos colmos principais (PPCP), peso de panícula dos perfilhos (PPP) e produtividade de grãos (Prod) da cultivar de arroz irrigado BRS AG.

Quadrados Médios																		
FV	GL	CPCP	CPP	EECP	EEP	NCMQ	NP	NPCP	NPMQ	NPP	NSCPE	NSCPF	NSPE	NSPF	PPCP	PPP	PROD	
Bloco	3	0.36	0.06	7.6	8.47	6.04	0.04	6.04	1.20	4.00	12.11	50.63	10.61	237.79	0.53	0.93	1843.67	
Esp.	1	0.01 <sup>ns</sup>	1.87*	32.81 <sup>ns</sup>	20.90 <sup>ns</sup>	0.04 <sup>ns</sup>	0.12 <sup>ns</sup>	0.04 <sup>ns</sup>	15281.30**	699.80**	3.45 <sup>ns</sup>	395.28*	184.81**	477.04 <sup>ns</sup>	1.50*	0.29 <sup>ns</sup>	53390000**	
Dens.	2	3.41**	8.66**	76.37*	55.99*	224465**	1.95**	224465**	53179.40**	55892.00**	188.22**	237.61*	176.16**	3485.14**	0.065 <sup>ns</sup>	16.20**	1830338**	
Esp. x Dens.	2	10.55**	5.32**	250.28**	170.30**	0.04 <sup>ns</sup>	0.21*	0.04 <sup>ns</sup>	17435.10**	18192.30**	467.67**	260.07*	478.41**	631.35 <sup>ns</sup>	0.57 <sup>ns</sup>	2.07 <sup>ns</sup>	303498**	
Resíduo	15	0.25	0.33	15.69	12.877	1.375	0.05	1.375	1.60	2.50	15.69	55.966	10.53	265.22	0.28664	0.7349	4365	
Média		20.22	18.54	18.19	18.83	502.71	1.54	502.71	734.4	660.53	16.33	69.85	17.68	75.36	4.05	4.23	6291.5	
CV (%)		2.46	3.12	21.77	19.06	0.23	14.57	0.23	0.17	0.24	24.24	10.71	18.35	21.61	13.2	20.24	1.05	

\*\*,\* - significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste F

<sup>ns</sup> não significativo pelo teste F

### III. RESULTADOS

A análise da variância (Tabela 1) indicou que houve diferença significativa na maioria das variáveis analisadas na cultivar BRS AG para os fatores espaçamento entre linhas e densidade de semeadura.

Verifica-se, na Tabela 2, que a medida que há um aumento do espaçamento entre linhas, de 12,5 cm para 17,5 cm, ocorre uma diminuição significativa no rendimento de grãos. Isso ocorreu devido à baixa capacidade de perfilhamento da cultivar BRS AG, refletindo assim em baixa capacidade de emissão de panículas por unidade de área. Os resultados encontrados, estão de acordo com Franco *et al.* (2009) que verificaram que maiores produtividades de grão podem ser obtidas em menor espaçamento. Rieffel Neto *et al.* (2000), salienta que o aumento do rendimento de grãos em função do espaçamento entre linhas, independentemente da densidade pode estar associada à menor competição intra-específica exercida pelas plantas, principalmente por luz.

Tabela 2 - Médias do efeito de espaçamento entre linhas sobre a produtividade de grãos da cultivar de arroz irrigado BRS AG.

Espaçamento (cm)	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
12,5	7783 a
17,5	4800 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, encontram-se as médias de produtividade de grãos, da cultivar de arroz irrigado BRS AG, em três densidades de semeaduras (200, 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de sementes) e dois espaçamentos (12,5 e 17,5 cm). Foram encontradas variações significativas para o fator densidade de semeadura. Verifica-se que a medida em que há um aumento na densidade ocorre um aumento significativo no rendimento de grãos. Os maiores rendimentos de grãos foram encontrados para uma densidade de 400 kg ha<sup>-1</sup> de sementes com espaçamento entre linhas de 12,5 cm. Observa-se que no menor espaçamento ocorre uma menor competição entre as plantas na linha.

Tabela 3- Médias da interação espaçamento × efeito de densidade de semeadura sobre a produtividade de grãos da cultivar de arroz irrigado BRS AG.

Espaçamento (cm)	Densidade (kg ha <sup>-1</sup> )	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
12,5	200	7424 b
	300	7393 b
	400	8532 a
17,5	200	4474 c
	300	4782 b
	400	5144 a
Média	.	6291.5
CV (%)	.	1.05

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

A BRS AG é uma planta, destinada a produção de etanol e alimentação animal, e se caracteriza por produzir panículas com poucas sementes, além de emitir poucos perfilhos férteis. O seu diferencial em relação as demais cultivares, utilizadas para o consumo humano, é o peso de 1000 sementes, que é de aproximadamente 52 gramas.

Na Tabela 4, encontram-se as médias dos efeitos do espaçamento entre linhas e densidade de semeadura no número de colmos principal (m<sup>-2</sup>), número de perfilhos por planta (m<sup>-2</sup>) e número de panículas (m<sup>-2</sup>) do colmo principal e dos perfilhos, da cultivar de arroz irrigado BRS AG.

O número de colmos principal (m<sup>-2</sup>) apresentou diferença significativa para densidade de semeadura, ou seja, a medida que ocorre um aumento na densidade há um aumento de colmos principal (m<sup>-2</sup>).

Para o número de perfilhos por planta, a BRS AG apresentou diferença significativa com o incremento da densidade, quando o espaçamento entre linhas utilizado foi de 12,5 cm. Para o espaçamento de 17,5 cm o número de perfilhos por planta não diferiu na densidade de 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de semente por ha<sup>-1</sup>, porém diferiu quando a densidade foi de 400 kg ha<sup>-1</sup>.

O número de perfilhos m<sup>-2</sup> sofreu alterações, entretanto verificou-se um comportamento de igualdade proporcionado pelo efeito de compensação. Este fato é verificado em cultivares tradicionais, onde os grãos são diferentes a da cultivar em estudo.

Tabela 4- Médias do efeito do espaçamento e densidade de semeadura em atributos agrônômicos da cultivar de arroz irrigado BRS AG.

Espaçamento (cm)	Densidade (Kg ha <sup>-1</sup> )	Nº colmos Principais (m <sup>-2</sup> )	Nº Perfilhos		Nº Panículas m <sup>-2</sup>	
			Planta	m <sup>-2</sup>	Colmo Principal	Perfilhos
12,5	200	336 c	2.23 a	739.2 b	336 c	628.2 c
	300	501 b	1.55 b	801.6 a	501 b	705.4 a
	400	671 a	1.08 c	738.1 b	671 a	664.2 b
17,5	200	336 c	1.75 a	604.8 c	336 c	564.5 c
	300	501 b	1.73 a	851.7 a	501 b	804.7 a
	400	671 a	0.95 b	671.0 b	671 a	596.2 b
Média	.	502.7	1.55	734.4	502.7	660.53
CV (%)	.	0.23	14.57	0.17	0.23	0.24

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Médias do efeito do espaçamento e densidade de semeadura no comprimento da panícula (cm), peso de panículas (g) e número de grãos panícula<sup>-1</sup> do colmo principal e perfilhos da cultivar de arroz irrigado BRS AG.

Espaçamento (cm)	Densidade (Kg ha <sup>-1</sup> )	Comprimento Panícula		Peso Panícula		Nº de grãos panícula <sup>-1</sup>	
		Colmo Principal	Perfilhos	Colmo Principal	Perfilhos	Colmo Principal	Perfilhos
12,5	200	20.97 a	18.6 a	4.05 a	6.3 a	66.5 a	109.8 a
	300	20.05 b	17.72 b	3.74 b	4.23 b	65.2 a	79.3 b
	400	19.57 c	18.47 a	3.63 b	2.51 c	65.7 a	50.4 c
17,5	200	19.32 b	18 b	4.03 b	4.92 a	65 c	82.2 a
	300	19.15 b	17.57 c	4.21 b	4.43 b	70.3 b	72.3 b
	400	22.23 a	20.9 a	4.68 a	3.02 c	86.4 a	58.2 c
Média	.	20.22	18.54	4.05	4.23	69.85	75.36
CV (%)	.	2.46	3.12	13.20	20.24	10.71	21.61

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

O número de panículas m<sup>-2</sup> dos colmos principais (Tabela 3) apresenta um comportamento semelhante ao do número de colmos principais m<sup>-2</sup>, isto é, quando se aumenta a quantidade de sementes, há um acréscimo significativo para essas variáveis.

Os resultados encontrados estão de acordo com Pedroso (1993) que encontrou, para a cultivar Irga 416, um aumento no número de perfilhos m<sup>-2</sup> quando utilizou densidades de semeadura de 100 kg ha<sup>-1</sup>, em comparação a 200 kg ha<sup>-1</sup>. Lauretti *et al.* (1999) observaram uma redução no número de perfilhos por planta com relação ao aumento da densidade de semeadura.

Na Tabela 5, são apresentadas as médias dos efeitos do espaçamento entre linhas e densidade de semeadura no comprimento da panícula, peso de panícula e número de grãos por panícula do colmo principal e dos perfilhos da cultivar BRS AG.

Para a variável comprimento de panícula, verifica-se que houve diferença significativa entre o comprimento da panícula do colmo principal e o da panícula dos perfilhos. As panículas do colmo principal apresentam maior comprimento quando comparadas com as panículas dos perfilhos.

Observou-se diferença significativa para o comprimento da panícula do colmo principal, em função da densidade de semeadura, no espaçamento de 12,5 cm. A medida em que ocorreu um aumento na densidade verificou-se uma redução significativa no comprimento da panícula do colmo principal. Para o espaçamento de 17,5 cm não foram encontradas diferenças significativas entre as densidades de 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, e sim em relação a densidade de 400 kg ha<sup>-1</sup> de sementes.

Verifica-se que a medida em que há um aumento na densidade de semeadura verifica-se uma redução no comprimento da panícula dos perfilhos, independentemente do espaçamento entre linhas utilizado.

Os resultados encontrados concordam Lauretti *et al.* (1999) e Wu *et al.* (1998) que salientam que comunidades de arroz com menor população de indivíduos apresentam plantas com panículas maiores, tanto no colmo principal como nos perfilhos.

Com relação ao peso de panículas, verifica-se que com o aumento na densidade de semeadura há uma redução no peso da panícula do colmo principal e dos perfilhos, no espaçamento de 12,5 cm entre linhas. Caso contrário, verifica-se para o peso de panículas do colmo principal no espaçamento de 17,5 cm, não ocorrendo o mesmo para o peso dos perfilhos.

Para o número de grãos por panícula do colmo principal não foram encontradas diferenças significativas para as densidades no espaçamento de 12,5 cm, por outro lado, foram encontradas diferenças para o número de grãos dos perfilhos. Para o espaçamento de 17,5 cm foram encontradas diferenças significativas para o número de grãos do colmo principal e dos perfilhos.

Com relação ao número de grãos por panícula, tanto para o colmo principal como os perfilhos, verifica-se uma redução no número de grãos com o aumento da densidade de semeadura. Isto evidencia existir um certo grau de plasticidade, entre os componentes do rendimento do arroz, em resposta a densidade de semeadura, como foi constatado por Franco (2009).

#### IV. CONCLUSÃO

1. Para a cultivar BRS AG, observou-se um aumento no rendimento de grãos de 38,3% com a diminuição do espaçamento entre linhas de 17,5 cm para 12,5 cm;
2. A densidade de semeadura mais adequada foi de 400 kg ha<sup>-1</sup>;
3. O aumento gradativo na densidade de semeadura produziu um incremento no número de colmos m<sup>-2</sup> e no número de panícula m<sup>-2</sup>.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANCO, Daniel Franco; CORREIA, Luiz Antônio V.; MAGALHÃES JÚNIOR, Ariano Martins; ZONTA, Elio Paulo; ANTUNES, Irajá F.; SILVA, Marcio Gonçalves; KRÜGER, Fabíola Oliveira. Arranjo espacial de plantas e contribuição do colmo principal e dos perfilhos na produção de grãos do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 17, Jan./ 2011, n.1-4, p.32-41. ISSN- 0104-8996. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/2029>>. Acesso em 25 de jul. 2016.

FRANCO, Daniel F. Arranjo espacial de plantas e contribuição do colmo principal e perfilhos na produção e qualidade de grãos de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). 2009. **Tese Doutorado**. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, Pelotas, RS, 2009.

LAURETTI, Renato Luis B.; ANDREOTTI, Marcelo; CRUCIOL, Carlos Alexandre C.; SILVA, Rosemeri Helena da; GONÇALVES, Jose Ricardo P.; BARELLA, Claiton Felipe. Efeito da densidade de semeadura na participação do colmo principal e dos perfilhos na produtividade da cultura do arroz irrigado por inundação em cultivo tardio na região de Botocatu- SP. In: 1. **CONGRSSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO E XXIII REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO**, Pelotas, RS. 1999. Anais... Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 1999. P.227-230.

MAGALHÃES JR., Ariano M. de.; FAGUNDES, Paulo Ricardo.; FRANCO, Daniel F.; ANDRES, André.; NUNES, Clei Donizeti.; PETRINI, Jose Alberto; MARTINS, Jose Francisco.; MORAIS, Orlando P. de; MOURA NETO, Francisco. BRS AG: Cultivar de Arroz Irrigado Desenvolvida como Matéria-Prima para Produção de Álcool de Cereais e/ou Alimentação Animal. Pelotas, RS, Embrapa Clima Temperado, 4p., 2015. (**Comunicado Técnico, 372**).

MAGALHÃES JÚNIOR, Ariano Martins de; AGUIAR, Gabriel. Arroz para produção de etanol. In: **QUALIDADE DE ARROZ DA PÓS COLHEITA AO CONSUMO**. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, p. 79-94, 2012.

PEDROSO, Brasil A. Avaliação da cultivar IRGA 416 em seis épocas e três densidades de semeadura. In: **REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO**, 20, Pelotas, 1993. Anais... Pelotas, CPACT 1993, p. 109-111.

RIEFFEL NETO, Severo R.; SILVA, Paulo Regis F. da; MENEZES, Valmir G; MARIOT, Carlos Henrique P. Resposta de genótipos de arroz irrigado ao arranjo de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.12, Dez./2000, p. 2383-2390. ISSN 1678-3921. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2000001200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000001200008)>. Acesso em 25 de jul. 2016.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. / 29 Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado, 1 a 3 de agosto de 2012, Gravatal, SC - Itajaí/SC:SOSBAI, 2012.179p.

**SAS -User's Guide: Statistics, Version 5 Edition Cary**, NC SAS Institute Inc., 1985. 965 p.

WU, Guowei; WILSON, Lloyd; Mc CLUNG, Anna M. T. Wilson. Contribution of rice tillers to dry matter accumulation and yield. **Crop Science**, v. 90, n.3, 1998, p. 317-329. ISSN 1435-0653. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/pdfs/90/3/AJ0900030317>>. Acesso em 25 de jul. 2016.

OUK, M.; BASNAYAKE, J.; TSUBO, M.; FUKAI, S.; FISCHER, K.S.; KANG, S.; MEN, S.; THUN, V.; COOPER, M. Genotype by environment interactions for grain yield associated with water availability at flowering in rainfed lowland rice. **Field Crops Research**, v. 101, 2007, p. 145-154. ISSN 0378-4290. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Jayampathi\\_Basnaya](https://www.researchgate.net/profile/Jayampathi_Basnaya)

