

Este trabalho foi concebido objetivando avaliar os efeitos da época e da densidade de semeadura sobre o desempenho agronômico do arroz irrigado cultivado no sistema pré-germinado no extremo sul de Santa Catarina. O trabalho demonstrou que a densidade ótima para maximizar a produtividade do arroz irrigado depende da época de semeadura, sendo maior quando a cultura é semeada antecipadamente, no início do mês de setembro.

Orientador: Luis Sangoi

Lages, 2020

ANO
2020

MARCOS CARDOSO MARTINS JÚNIOR | EFEITO DE ÉPOCAS E DENSIDADES DE
SEMEADURA SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO DO ARROZ IRRIGADO NO
SISTEMA PRÉ-GERMINADO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ÉPOCAS E DENSIDADES DE
SEMEADURA SOBRE O DESEMPENHO
AGRONÔMICO DO ARROZ IRRIGADO
NO SISTEMA PRÉ-GERMINADO

MARCOS CARDOSO MARTINS JÚNIOR

LAGES, 2020

MARCOS CARDOSO MARTINS JÚNIOR

**ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA
SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO DO ARROZ IRRIGADO NO
SISTEMA PRÉ-GERMINADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, na Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: PhD. Luís Sangoi

**Lages, SC
2020**

Martins Júnior, Marcos Cardoso
ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA SOBRE O
DESEMPENHO AGRONÔMICO DO ARROZ IRRIGADO NO
SISTEMA PRÉ-GERMINADO / Marcos Cardoso Martins
Júnior. -- 2020.
69 p.

Orientador: Luis Sangoi
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages,
2020.

1. Oryza sativa. 2. Arranjo de Plantas. 3. Época de Cultivo.
4. Rendimento de Grãos. I. Sangoi, Luis. II. Universidade do
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção
Vegetal. III. Título.

**MARCOS CARDOSO MARTINS JÚNIOR
ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA
SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO DO ARROZ IRRIGADO NO
SISTEMA PRÉ-GERMINADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Banca examinadora:

Orientador: _____

Professor Dr. Luis Sangoi

Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV-UDESC).

Membro: _____

Professor Dr. Paulo Regis Ferreira da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Membro: _____

Professor Dr. Clóvis Arruda de Souza

Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV-UDESC).

Membro: _____

Dr. Rubens Marschalek

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)

Lages, SC, 14 de fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por toda luz, sabedoria e fé.

Aos meus pais Marcos Cardoso Martins e Marilei Francisca Bortolin Martins, e minha irmã Emily Bortolin Martins, por todo o apoio, conselhos, auxílios e inspirações. Eles sempre foram pilares extremamente importantes para meu crescimento.

A minha namorada Janaiana Catarina da Silva, por todo o amor fornecido nas horas boas e ruins. Tendo paciência e um abraço acolhedor nos piores momentos desta trajetória.

Aos meus tios Amarildo e Luiz Claudio pelo auxílio durante o preparo do solo, implantação e condução do experimento, pela observação do experimento regularmente atentos, além de toda a experiência de ambos.

Ao meu “pai” científico Luís Sangoi, pela confiança depositada, acolhimento em sua equipe, ensinamentos e auxílios, principalmente pelo exemplo de profissional com princípios, ética e companheirismo, um amigo sempre disposto a compartilhar um “Quick”.

Aos membros e amigos do grupo “Zea mays” Hugo, Murilo, Lucieli, Thais, Vander, Natália, André, Antônio, Lucas, Jardel, Rafael, Youriki e Luiz Gabriel, por todo o auxílio e companheirismo durante esta jornada. Um agradecimento especial para minha colega e amiga Jussara, por todos os ensinamentos, ajudas e companheirismo no decorrer do mestrado. E alguns que porventura possa ter me esquecido, muito obrigado.

Aos meus amigos de infância e novos amigos que surgiram nesta trajetória Fabricio, Josué, Rodrigo, Francieli, Alex Fernando, Matheus e Bruno, por todo o apoio, companheirismo, e principalmente auxílio no desenvolvimento do trabalho.

A todos os professores do quadro docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, pela dedicação e pelos ensinamentos nas disciplinas ministradas.

Aos amigos e colegas de estudos que de alguma forma colaboraram e compartilharam conhecimentos.

À COOPERJA (Cooperativa Agroaceleradora), pelo fornecimento das sementes e alguns produtos para a implantação e condução deste trabalho, em especial aos Sr. Célio e Sr. Jordanes pelos auxílios.

À Universidade do Estado de Santa Catarina, pelo ensino público e de qualidade, ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias.

Enfim, a todas as pessoas que de certa forma compactuaram e auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho.

Muito Obrigado!!!

RESUMO

O arroz irrigado (*Oryza sativa*) desempenha um papel socioeconômico importante para o estado de Santa Catarina, Brasil. Ele é geralmente cultivado em Santa Catarina em áreas de várzea naturalmente alagadas, impossibilitadas para a utilização por outras culturas. A época e a densidade de semeadura são duas práticas de manejo relevantes para a obtenção de altas produtividades. No sul de Santa Catarina, maior região produtora do estado, há uma tendência dos produtores anteciparem a semeadura para o início do mês de setembro por diversos motivos. Dentre eles estão o escalonamento da utilização de água, a tentativa de colher mais cedo para aproveitamento de preço e a viabilização do cultivo do rebrote. Por conta deste adiantamento na semeadura, os orizicultores têm utilizado densidades de semeadura acima da recomendação, sem um critério técnico definido, o que pode ocasionar prejuízos para o cultivo. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de analisar os efeitos da época e densidade de semeadura sobre o desempenho agrônômico do arroz no sistema pré-germinado. O experimento foi implantado no município de Praia Grande, SC, na safra 2018/2019, com a cultivar SCS121 CL. O trabalho foi conduzido no delineamento experimental de blocos ao acaso, arranjos em parcelas subdivididas. Na parcela principal testaram-se três épocas de semeadura: 10/09 (semeadura antecipada), 15/10 (semeadura preferencial) e 20/11 (semeadura tardia). Nas sub-parcelas avaliaram-se quatro densidades de semeadura: 80, 120, 160 e 200 kg de sementes ha⁻¹. Avaliou-se caracteres morfológicos, o rendimento de grãos e seus componentes. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste F, ao nível de 5% de significância. Quando significativas, as médias do fator qualitativo (épocas de semeadura) foram comparadas pelo teste de Tukey e as do fator quantitativo (densidades de semeadura) por análise de regressão. A antecipação da semeadura para 10/09 reduziu o estande de plantas, o número de colmos por planta e a estatura, em relação a época preferencial. Na semeadura tardia, houve redução no número de panículas m⁻², no peso de 1.000 grãos e aumento na esterilidade de espiguetas. O rendimento de grãos variou de 6.277 a 9.605 kg ha⁻¹ e foi afetado pela interação entre época e densidade de semeadura. O rendimento de grãos respondeu de forma quadrática ao incremento na densidade nas semeaduras feitas em 15/10 e 20/11. A máxima produtividade foi obtida com a semeadura feita na época preferencial, com densidade de 120 kg ha⁻¹. Na semeadura antecipada, o rendimento aumentou linearmente 12,54 kg ha⁻¹ para cada kg de sementes adicionado à menor densidade. A máxima produtividade obtida nesta época de semeadura foi de 7.858 kg ha⁻¹ com 200 kg ha⁻¹ de sementes. A densidade de semeadura teve pouco impacto sobre a produtividade na semeadura tardia. Nesta época de semeadura, o maior rendimento (8.546 kg ha⁻¹) foi registrado na densidade de 120 kg ha⁻¹. A densidade ótima para maximizar a produtividade do arroz pré-germinado no sul de Santa Catarina depende da época de semeadura, sendo densidades mais altas indicadas quando a cultura é semeada antecipadamente.

Palavras-chave: *Oryza sativa*. Arranjo de Plantas. Época de Cultivo. Rendimento de Grãos.

ABSTRACT

The paddy rice (*Oryza sativa*) plays a socioeconomically important role for the state of Santa Catarina, Brazil. It is grown in naturally flooded areas that are not suitable to other crops. The sowing date and plant density are two relevant management practices to reach high yields. In the south of Santa Catarina, the largest rice growing region of the state, there is a tendency of growers to anticipate the sowing date to the beginning of September for several reasons. Among them are the scheduling of water use, earlier harvest to get better prices, and mainly to enhance the cultivation of the ratoon crop. In earlier sowings, rice growers have increased plant density above the recommendation, without using technical criteria. Such decision may damage the crop. The objective of this work was to analyze the effects of sowing date and density on the agronomic performance of pre-germinated rice. The experiment was set in the city of Praia Grande, SC, Brazil, during the 2018/2019 growing season, with the cultivar SCS121 CL. A randomized block design was used, with treatments arranged in split plots. Three sowing dates were tested in the main plots: 09/10 (early sowing), 10/15 (preferential sowing) and 11/20 (late sowing). Four sowing densities were evaluated in the split plots: 80, 120, 160 and 200 kg of seeds ha⁻¹. Morphological characters, grain yield and its components were assessed. The data were statistically evaluated by the F test at 5% significance level. When significant, averages of the qualitative factor (sowing dates) were compared by Tukey's test and those of the quantitative factor (sowing densities) by regression analysis. The anticipation of sowing date to 09/10 reduced plant stand, the number of stems per plant and the crop height, in comparison to the preferential sowing time. At the late sowing date, there was a reduction in the number of panicles m⁻², a decrease in 1,000 grains mass and an increase in spikelet sterility. Grain yield ranged from 6,277 to 9,605 kg ha⁻¹. It was affected by the interaction between sowing date and density. Grain yield had a quadratic response to the increment in sowing density, when the sowings were performed in October and November. The highest yield was achieved when rice was sowed in 10/15 at the density of 120 kg ha⁻¹. In the early sowing date, grain yield increased linearly 12.54 kg ha⁻¹ for each kg of added seed above the lowest density evaluated in the trial. The highest grain productivity accomplished at this sowing date was 7,858 kg ha⁻¹. Plant density had a small impact on rice yield at the late sowing date. The highest yield at this sowing season (8,546 kg ha⁻¹) was gathered at the density of 120 kg ha⁻¹. The optimum seed density to maximize pre-germinated rice yield in the south of Santa Catarina depends on the sowing date and it is higher when the crop is sowed early.

Key words: *Oryza sativa*. Plant Arrangement. Sowing time. Grain yield.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1	Considerações gerais:	23
2.2	Densidade de Semeadura	24
2.3	Época de Semeadura	25
2.3.1	Adiantamento na semeadura	25
2.3.2	Atraso na semeadura	27
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1	Caracterização da Área	29
3.2	Tratamentos	29
3.3	Tratos Culturais	29
3.4	Características Avaliadas	31
3.5	Análise Financeira	33
3.6	Análise Estatística	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1	Análises morfológicas	37
4.2	Componentes do rendimento e produtividade	41
4.3	Teor Relativo de Clorofila	51
4.4	Dano por Mancha parda (<i>Bipolaris oryzae</i>)	53
4.5	Índice de Colheita	54
5	CONCLUSÕES	57
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS.....	61
	ANEXOS	67
	APÊNDICES	68

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. A. et al. Termoterapia na emasculação de arroz irrigado. In: congresso brasileiro de arroz irrigado, v.8, 2013, Santa Maria. **Anais VIII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**. Santa Maria: Cbai, 2013. p. 1 - 4.

BLANKENSHIP, R. E. Fotossíntese: Reações Luminosas. In: TAIZ, Lincoln et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. Cap. 7. p. 171-203.

BORDIN, L. C. et al. Intensidade de doenças foliares, produtividade, massa de mil grãos e grãos manchados em resposta ao número de aplicações de fungicida no cultivar de arroz irrigado SCS 116 Satoru. **Summa Phytopathologica**, v. 40, n. 4, p.329-333, dez. 2014.

BRASIL. Mapa. **ATO Portaria N°61**. Brasil, 2018.

BRITO, G. G. de et al. **Temperaturas Supraótimas sobre o Arroz Irrigado: Efeitos sobre a Fotossíntese e Esterilidade de Espiguetas**. Pelotas: Embrapa, 2017. 7 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1081014>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

CANCELLIER, E. L. et al. Índices de clorofila em partes da planta de arroz de terras altas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 1, p.199-206, mar. 2013.

CARMONA, R. de C. et al. Influência de cultivares, densidades de semeadura e doses de nitrogênio na produção integrada de arroz e peixes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p.811-814, jun. 2008.

CARMONA, R. de C. **Resposta de cultivares de arroz irrigado a densidade de semeadura e a adubação nitrogenada em área com rizipiscicultura**. 2002. 61 f. Dissertação (Mestrado - Curso de Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CARVALHO, J.A.; SOARES, A. A.; REIS, M. S. Efeito de espaçamento e densidade de semeadura sobre a produtividade e os componentes de produção da cultivar de arroz BRSMG Conai. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 785-791. 2008.

CEPA-EPAGRI. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2017-2018**. Florianópolis, 2018. 207 p.

CEPEA. **INDICADOR DO ARROZ EM CASCA ESALQ/SENAR-RS**. 2019.

Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/arroz.aspx>>. Acesso em: 09 jan. 2020.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC). **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, SBCS/Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.

CONAB. **Série histórica das safras: Arroz Irrigado**. 2018. Disponível em:

<<https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 08 maio 2018.

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, p.436-443. 2000.

CRUZ, M. et al. Identificación de fuentes de tolerancia al frío en arroz y producción de líneas mejoradas. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, v.8, 2013, Santa Maria, RS. **Anais VIII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**, Santa Maria, RS: Pallotti, 2013. v. 1 p. 97–99.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Cultivar de arroz da Epagri é o mais plantado em SC**. 2019. Disponível em: <<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2019/10/23/cultivar-de-arroz-da-epagri-e-o-mais-plantado-em-sc/>>. Acesso em: 08 jan. 2020.

EBERHARDT, Domingos Savio et al. **Arroz irrigado: Sistema de produção Clearfield - Manejo da lavoura para semeadura em pré-germinado e em solo seco: boletim didático 115**. Boletim Didático 115. Florianópolis: Epagri, 2015. 20 p.

FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B.; CUTRIM, V. A. Produtividade de arroz irrigado e eficiência de uso do nitrogênio influenciadas pela fertilização nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 7, p. 1029-1034, 2007.

FAGUNDES, P. R. R.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; STEINMETZ, S. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento: Tolerância de genótipos de arroz irrigado ao frio nos estádios de germinação e emergência**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2010. 18 p.

FAO. **FAOSTAT**. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

FRANCO, D. F. et al. Arranjo espacial de plantas e contribuição do colmo principal e dos perfilhos na produção de grãos do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 17, n. 1-4, p.32-41, mar. 2011.

FREITAS, T. F. S. de et al. Produtividade de arroz irrigado e eficiência da adubação nitrogenada influenciadas pela época da semeadura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 1, p.2397-2405, jan. 2008.

GALON, L. et al. Desempenho produtivo de cultivares de arroz irrigado. In: congresso brasileiro de arroz irrigado, v.8, 2013, Santa Maria. **Anais VIII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**. Santa Maria: Cbai, 2013. p. 1 - 4.

HÖFS, A. et al. 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**, Londrina, v. 26, n. 2, p.54-62, maio 2004.

KOTTEK, M. et al., World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v.15, p.259-263, 2006.

LENZ, G. et al. Escala diagramática para avaliação de severidade de mancha-parda em arroz. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 4, p.752-758, abr. 2010.

LIMA, E. do V. et al. Participação do colmo principal e dos filhinhos na produtividade do arroz irrigado, em função da densidade de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v. 2, n. 69, p.387-393, jun. 2010.

MAPA. **SIGEF - Controle da Produção de Sementes e Mudanças - Indicadores**. 2017. Disponível em:

<<http://indicadores.agricultura.gov.br/sigefsementes/index.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

MARIOT, C. H. P. et al. Resposta de duas cultivares de arroz irrigado à densidade de semeadura e à adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 2, p.233-241, fev. 2003.

MARIOT, C.H.P. **Características morfofisiológicas e agrônômicas de duas cultivares de arroz irrigado em função de densidade de semeadura e adubação**

nitrogenada. 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MARSCHALEK, R. et al. SCS121 CL e SCS122 Miura: riscos e oportunidades na adoção de cultivares de arroz irrigado em Santa Catarina. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p.38-41, ago. 2017.

MARSCHALEK, R. et al. **Avaliação de linhagens e cultivares de arroz irrigado em região de elevada altitude e baixa temperatura média, no alto vale do itajaí**. 2011. Disponível em: <http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_20981.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2018.

MARTINS JUNIOR, M. C. et al. Identificação de afilhos produtivos na cultivar híbrida INOV CL em diferentes densidades de semeadura. In: II Simpósio De Integração Científica E Tecnológica Do Sul Catarinense- Sict Sul, 2 ed., 2013, Sombrio. **Anais II SICT-Sul**. Criciúma: Ifsc, 2013. p. 689 - 690.

MARTINS, M. B. et al. Efeito da densidade de semeadura do arroz irrigado nos componentes de rendimento e na germinação de sementes. In: VI Encontro De Iniciação Científica E Pós-Graduação Da Embrapa Clima Temperado, v.6, 2016, Pelotas. **VI Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa, 2016. p. 186 - 188.

MARZARI, V. et al. População de plantas, dose de nitrogênio e aplicação de fungicida na produção de arroz irrigado: Características agrônômicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p.330-336, abr. 2007.

MENEZES, B. R. S. et al. Características morfoagronômicas de dois genótipos arroz vermelho em cultivo inundado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences**, v. 7, n. 3, p.394-401, nov. 2012.

MENEZES, V. G.; SILVA, P. R. F. da. Manejo de arroz vermelho através do tipo e arranjo de plantas em arroz irrigado. **Planta Daninha**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p.45-57, jan. 1998.

MILLER, B. C.; HILL, J. E.; ROBERTS, S. R. Plant population effects on growth and yield in water-seeded rice. **Agronomy Journal**, Madison, v.83, n.2, p.291-297, 1991.

NOLDIN, J.A. **Criação de peixes em lavoura de arroz irrigado**. Florianópolis: EMPASC, 1982. 3p.

POLETTO, N. et al. Desenvolvimento foliar e sincronismo dos afilhos na cultivar de arroz 'IRGA 417'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 8, p.2327-2333, nov. 2009.

ROSSO, R. B. et al. Influência do manejo da altura de lâmina de água e densidade de semeadura nos componentes de produção do arroz no sistema de cultivo pré-germinado. **Revista de La Facultad de Agronomía La Plata**, La Plata, v. 115, n. 1, p.19-28, jul. 2016.

SANTA CATARINA. Ciram-epagri. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Cultivar de arroz da Epagri é o mais plantado em SC**. 2019. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/cultivar-de-arroz-da-epagri-e-o-mais-plantado-em-sc_425732.html. Acesso em: 21 mar. 2020.

SANTOS, M. P. dos. **PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS DE ARROZ IRRIGADO AFETADAS POR LOCAL E ÉPOCA DE SEMEADURA**. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado - Curso de Agronomia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

SARTORI, G. M. S. et al. Rendimento de grãos e eficiência no uso de água de arroz irrigado em Função da época de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 3, p.397-403, mar. 2013.

SILVA, Francisco de Assis Santos e; AZEVEDO, Carlos Alberto Vieira de. **VERSÃO DO PROGRAMA COMPUTACIONAL ASSISTAT PARA O SISTEMA OPERACIONAL WINDOWS**. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p.71-78, out. 2002.

SOCIEDADE SUL- BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. 31. ed. Bento Gonçalves, 2016. 200 p.

SOCIEDADE SUL- BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. 32. ed. Farroupilha, 2018. 209 p.

SOUZA, N. M. de et al. Efeito de altas temperaturas na antese sobre a massa de 1.000 grãos em genótipos de arroz. In: Simpósio Internacional Ciência, Saúde E

Território, 2019, Lages. **Anais do V Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território**. Lages: Uniplac, 2019. p. 928 - 933.

SOUZA, N. M. de et al. Spikelet sterility in rice genotypes affected by temperature at microsporogenesis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s.l.], v. 21, n. 12, p.817-821, dez. 2017.

SOUZA, N. M. de. **Tolerância a baixas temperaturas na fase de microsporogênese em genótipos de arroz irrigado**. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado - Curso de Produção Vegetal), Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

STEINMETZ, S. et al. Frequência de temperatura do solo favorável à semeadura do arroz irrigado, no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Curitiba, v. 16, n. 3, p.259-266, dez. 2008.

STHAPIT, B. R.; WITCOMBE, J. R. Inheritance of tolerance to chilling stress in rice during germination and plumule greening. **Crop Science**, Madison, v. 38, p. 660-665, 1998.

STRECK, N. A. et al. Filocrono de genótipos de arroz irrigado em função de época de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p.323-329, abr. 2007.

SUDHIR-YADAV et al. Effect of water management on dry seeded and puddled transplanted rice. Part 1: Crop performance. **Field Crops Research**, v. 120, n. 1, p. 112-122, jan. 2011.

SYSTAT SOFTWARE. **SigmaPlot 14 Features**. San Jose: Systat Software, 2019. 2 p.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

VERONEIS, L. F.; FERRARI, S.; VERONEIS, G. H. Crescimento e Produtividade de genótipos de arroz de terras altas em Função de datas de Semeadura. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 14, n. 1, p.13-26, fev. 2018.

YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños: International Rice Research Institute, 1981. 279 p.