

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

RODRIGO LENCINA OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA ALTURA DE LÂMINA DE ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA
LAVOURA DE ARROZ**

**Itaqui
2015**

RODRIGO LENCINA OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA ALTURA DE LÂMINA DE ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA
LAVOURA DE ARROZ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo.**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Russini

**Itaqui
2015**

**Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .**

O48m

Oliveira, Rodrigo Lencina

Monitoramento da altura de lâmina de água na lavoura de
arroz / Rodrigo Lencina Oliveira.
29 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, BACHARELADO EM AGRONOMIA, 2015.
"Orientação: Alexandre Russini".

1. Oryza sativa L. 2. Sistemas de Cultivo. 3. Altura de
lâmina. I. Título.

RODRIGO LENCINA OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA ALTURA DE LÂMINA DE ÁGUA NA LAVOURA DE
ARROZ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 23 de janeiro de 2015.
Banca examinadora:

Prof. Dr. Alexandre Russini
Orientador
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

Prof. Dr. Eloir Missio
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Dr. Paulo Jorge de Pinho
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus amados pais,
Alair da Silva Oliveira e Tânia Regina Lencina Oliveira,
Meus maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio,
Amor, e compreensão.
Minha família e meus amigos
São todos especiais, e parte de mim, minha vida.
A todos que Deus Jeová os abençoe sempre.
Um grande beijo nos corações!

AGRADECIMENTO

A Deus Jeová, que me abençoa, me ensina e que me reconhece em todos os momentos.

À UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA (Campus Itaqui) pelo Curso.

Aos professores pelos dons, ensinamentos e a formação acadêmica.

Ao professor Alexandre Russini pela sua humildade, experiência, dinâmica e profissionalismo.

Aos colegas pelas convivências e aprendizado.

Aos funcionários por suas boas maneiras e atividades exercidas à manutenção da UNIVERSIDADE.

Aos meus pais, Alair da Silva Oliveira e Tânia Regina Lencina Oliveira, pelo amor, educação e força em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos, Patrick Lencina Oliveira e Aline Lencina Oliveira, pelos auxílios, amizade e participação.

À minha esposa, Daiane Marquez Barboza, pelo amor, carinho, compreensão e convívio.

Ao filho amado, Arthur Barboza Oliveira, pelo amor e momentos de felicidade.

Ao senhor Almir Francisco Foletto pela concessão do trabalho.

Ao Sr. César Benedetti pelo auxílio na condução do experimento.

Ao colega agrônomo Antônio C. Rampelloto e funcionário do Sr. Almir Francisco Foletto pela amizade.

Às pessoas, que diretamente e, ou indiretamente contribuíram de uma forma ou outra para a conclusão deste curso e mudança; todas contribuições boas ou más, porém com a permissão de Jesus Cristo, para minha elevação espiritual e material.

Muito obrigado! Que Deus os abençoe sempre!

Em nome do Senhor Jesus Cristo!

Amém!

Confia no Senhor de todo o teu coração
e não te estribes
no teu próprio entendimento.
Reconhece-o em todos os teus caminhos,
e ele endireitará as tuas veredas.

Provérbios 3.5-6

RESUMO

MONITORAMENTO DA ALTURA DE LÂMINA DE ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA LAVOURA DE ARROZ

O arroz (*Oryza sativa L.*) participa da base alimentar para cerca de 3 bilhões de habitantes no mundo, sendo cultivado em 116 países. Este cereal é produzido em todos estados brasileiros, no entanto, a maior parte da produção nacional concentra-se nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Nessa região encontram-se o sistema de cultivo convencional, mínimo e o sistema pré-germinado, ambos, com diferentes alturas de lâmina de água e, assim, levantando-se questões a serem pesquisadas sobre os componentes de rendimentos referentes a cultura. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi monitorar a altura da lâmina de água de irrigação e sua interferência nos componentes de rendimentos da cultura do arroz irrigado. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (quatro blocos) compostos por cinco tratamentos, sendo estes, constituídos pelas seguintes alturas de lâminas d'água: 2,5 cm; 5,0 cm; 7,0 cm; 10 cm e maior que 10 cm. Foi avaliado o número de plantas por metro linear, número de perfilhos por metro linear, e a temperatura da água manualmente. Os resultados obtidos mostraram que existe interferência em pelo menos cinco das variáveis momentaneamente avaliadas na cultivar Irga-417, e, com uma elevada variabilidade ambiental. As populações de plantas por metro linear, número de perfilhos por metro linear aos quarenta dias não são influenciados, mas os perfilhos por plantas por metro linear apresentam superioridade nas alturas de lâmina de 7 e 5 cm. Ocorreu redução de perfilhos dos quarenta aos sessenta dias e a temperatura da água diminuiu nas alturas de lâmina de 10 e maior que 10 cm nos horários das 15 e 16 horas.

Palavras-chave: *Oryza sativa L.*; Sistemas de Cultivo; Altura de lâmina.

ABSTRACT

MONITORAMENTO IRRIGAÇÃO WATER SLIDE HEIGHT IN RICE CROP

Rice (*Oryza sativa* L.) is part of the staple food for about 3 billion people in the world and is cultivated in 116 countries. This cereal is produced in all Brazilian states, however, the bulk of domestic production is concentrated in the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina. In this region are the conventional tillage, minimum and pre-germinated system, both with different heights of water depth and thus rising questions to be researched on the income components relating to culture. Thus, the objective of this study was to monitor the height of the irrigation water depth and its interference in yield components of irrigated rice. The experimental design was randomized blocks (four blocks) for five treatments compounds, which are consisting of the following heights of water depths: 2.5 cm; 5.0 cm; 7.0 cm; Greater than 10 cm and 10 cm. We evaluated the number of plants per meter, number of tillers per meter, and the water temperature manually. The results showed that interference is at least five variables briefly evaluated at IRGA -417, and with a high environmental variability. Populations of plants per meter, tiller number per meter at forty days are not affected, but the tillers per plant per meter have superiority in 7 blade height and 5 cm. There tiller reduction of forty to sixty days and the water temperature has decreased in the blade height of 10 cm and greater than 10 hours in the 15 and 16 hours.

Keywords: *Oryza sativa* L.; Growing Systems; Blade height.

LISTA DE FIGURAS

Figura: Mapa de localização do experimento	20
---	-----------

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: 40 dias.....	23
Tabela 2: 60 dias.....	24
Tabela 3: Temperatura da água (T ° C)	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVO GERAL.....	14
2.1 Objetivos específicos.....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 Importância do arroz.....	15
3.2 Sistemas de preparo do solo	15
3.3 Cultivares	17
3.4 Altura de lâmina de água	18
3.5 Componentes de rendimento.....	19
3.6 População de plantas.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Localização da área experimental	20
4.2 Descrições do experimento.....	21
4.3 Manejo da cultura.....	21
4.4 Semeadura	21
4.5 Avaliações de campo	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÕES	26
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L) é uma gramínea subaquática, originária da Índia e de elevada importância econômica. Essa cultura socioeconômica e agricultável em inúmeros países destaca-se pelas elevadas áreas de cultivo e produção. Julga-se que seu cultivo seja encarregado pela base alimentar da maior porção da população humana, segundo Kischel, (2011).

No Brasil a produção de arroz concentra-se no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com média de 12,2 milhões de toneladas produzidas anualmente, conforme CONAB, (2014). Na Fronteira - Oeste do RS, o sistema de cultivo empregado é o sistema de irrigação por inundação.

A sistematização e o nivelamento da superfície do solo são requisitos para a obtenção de condições favoráveis de cultivo nessas áreas do Sul do Brasil devido à topografia irregular, requerendo ações de custos elevados e de tempo. Com isso, muitos produtores não empregam essa técnica, promovendo desta forma divergências de altura de lâminas de água na lavoura, influenciando os componentes de rendimento do arroz, como número de plantas, perfilhamento, temperatura da água, número de panículas, incidência de plantas daninhas e, conseqüentemente na produtividade final.

A demanda por maiores rendimentos da cultura tem exigido tanto da cadeia agroindustrial do arroz como das instituições de pesquisa por novas técnicas para elevar a produção. Dentre essas técnicas, o manejo d água para o cultivo do arroz irrigado tem se demonstrado um fator importante para a produtividade, sendo dependente principalmente da adequação da área.

A água sob a superfície do solo é muito importante na nutrição das plantas, também atuando como agente termorregulador e no controle de plantas de plantas daninhas. A temperatura da lâmina de água influencia nos processos de crescimento do arroz, interferindo diretamente no crescimento da planta desde o início da irrigação e até o início da formação da panícula. Quanto ao número de plantas de arroz por área, esta se relaciona com a densidade de semeadura.

Em virtude da necessidade de dados dos fatores que afetam o manejo, o objetivo deste trabalho foi monitorar a altura de lâmina de água de irrigação e sua interferência em alguns componentes de rendimento da cultura.

2 OBJETIVO GERAL

-Monitorar a influência da altura de lâmina de água de irrigação e na temperatura de água determinados componentes de rendimento da cultura do arroz irrigado.

2.1 Objetivos específicos

-Avaliar o número de plantas, número de perfilhos e a temperatura da água da cultura em diferentes alturas de lâmina d'água;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Importância do arroz

O arroz (*Oryza sativa L.*) é o produto de mais elevada importância econômica em inúmeros países desenvolvidos. Esta cultura tem a função estratégica e socioeconômica em todos os continentes, salientando-se pela área de cultivo e produção (ROSSO, 2014; KISCHEL et. al., 2011).

Segundo Farsul, (2015), a projeção de produção de grãos de arroz atingirá aproximadamente 8,3 milhões de toneladas no Rio Grande do Sul. O arroz detém de uma das fontes mais importantes para cerca de 3 bilhões de habitantes do mundo, sendo cultivado em 116 países. Produzido em praticamente todos os estados brasileiros, sua maior produção concentra-se no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Ferreira & Del Villar apud Carvalho, 2011).

3.2 Sistemas de preparo do solo

O sistema convencional de cultivo com desnível exige que sejam confeccionadas taipas em nível que propiciem uma altura de lâmina de água de 5 a 15 cm, e, estas taipas devem apresentar um perfil suave, para que operações como plantio possam ser realizadas conforme EMBRAPA, (2005). As áreas consideradas próprias para o cultivo do arroz irrigado caracterizam-se pela topografia plana e de difícil drenagem, onde os solos saturam-se em períodos de maior precipitação pluvial de acordo com SOSBAI, (2014). Nesse ecossistema, a cultura do arroz pode ser sistematizada, com controle da lâmina de água, utilizando o sistema com nivelamento da superfície do solo em desnível. A escolha do sistema de cultivo é estabelecida em face das dificuldades como o período de semeadura, sistema de semeadura e o manejo da lâmina de irrigação. Outros fatores limitantes, como as características do relevo, tipo de solo e histórico de plantas daninhas da área causam intervenção na definição dos agricultores, quanto ao sistema de cultivo a ser escolhido. Os sistemas de cultivo usados no Rio Grande do Sul e Santa Catarina são o sistema convencional, cultivo mínimo, plantio direto e pré-germinado conforme SOSBAI, (2014).

O preparo da área no sistema convencional conta com muitas variáveis, sendo a mais importante o tipo de solo. Nesse preparo, se realizam operações mais profundas, como o preparo primário do solo (inicial), com o uso de grades aradoras pesadas e intermediárias e, em alguns casos, arado de discos e de aiveca.

Seguidamente é realizado o preparo secundário, envolvendo operações mais superficiais, pretendendo a adequada mobilização, aplainamento superficial do solo e eliminação de plantas daninhas, gerando, deste modo, um ambiente favorável à emergência e ao desenvolvimento inicial das plântulas de arroz. Nesse caso, faz-se o uso de grades niveladoras pesadas, leves e plainas niveladoras multilâminas.

No sistema de cultivo mínimo, a implantação da cultura do arroz é realizada pela semeadura direta em solo previamente preparado, associado ao controle de plantas daninhas pelo uso de herbicidas. Neste sistema opera-se um preparo reduzido do solo, promovendo assim, a germinação de plantas daninhas e, minimização de irregularidades do terreno, originadas do processo de colheita do arroz. A movimentação do solo nesse sistema é menor quanto ao sistema convencional.

Um modelo de viabilização desse sistema seria a colheita sobre solo ausente de água, incorporação da palhada do solo logo após a colheita com o uso de grades leves e rolo-faca, por exemplo, e recomposição total de taipas, em conformidade com SOSBAI, (2014).

As operações de preparo de solo, de acordo com a Embrapa (2004), tanto podem ser realizadas no verão anterior (áreas de pousio), quanto no início da primavera, desde que, seja com uma antecedência mínima que permita a formação de uma cobertura vegetal. Assim, faz-se uso do preparo primário (com grades aradoras pesadas e intermediárias) e secundário (com grades niveladoras pesadas e leves, e plainas niveladoras multilâminas) do solo, com menor intensidade quando comparado com o convencional. Com isto, sobre a palhada, durante a semeadura ocorre a mobilização do solo apenas na linha de semeadura, uma vez que a cobertura vegetal encontra-se dessecada previamente, e isto resulta em menor incidência de plantas daninhas. Esse processo é mais vantajoso que o convencional, pois possibilita uma melhor distribuição das operações agrícolas.

O sistema plantio direto fundamenta-se em três princípios básicos: movimentação mínima do solo, manutenção da cobertura permanente do solo e adoção de prática de rotação e sucessão de culturas. Esses fundamentos em terras altas (áreas de sequeiro) tem como objetivo principal a conservação do solo. A introdução do sistema deste plantio nas lavouras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul teve, inicialmente, como objetivo principal a minimização da problemática do arroz vermelho conforme Gomes et. al., (1995), e, assim Marchezan et al., (1998),

apud Jr. et. al, (2013) também cita que o controle de arroz vermelho está na dependência da época de semeadura e o regime pluviométrico no período entre a semeadura e o estabelecimento da irrigação definitiva. Nesse sistema, as sementes são colocadas diretamente no solo não revolvido contendo resíduos da cultura anterior, de forma que a mobilização seja a mínima possível, o que auxiliará na eficiência do controle químico de plantas daninhas, que é feito antes e depois da semeadura direta conforme Embrapa, (2004). Porém, a colheita mecanizada do arroz irrigado em áreas de várzeas ocorre com o solo inundado ou encharcado, fazendo com que ocorra a desestruturação superficial e, com isso, haja necessidade de preparar novamente a área, dificultando, assim, a implementação do sistema de plantio direto. Uma prática que tem sido muito realizada nesse sistema é a semeadura direta do arroz irrigado sobre a resteva de culturas de verão, como a soja. Em anos com pouca pluviosidade, esse sistema pode ser viável, desde que a colheita seja realizada em solo seco e sem ou mínima formação de rastros (provocados pelos pneus e esteiras), possibilitando o reaproveitamento da mesma área para a safra seguinte, com eventual necessidade de recomposição de algumas taipas, conforme SOSBAI, (2012).

O manejo inadequado da irrigação associado a más qualidades técnicas culturais como: nivelamento dos tabuleiros, preparo do solo, plantas daninhas, reduzem significativamente a produtividade do arroz irrigado segundo Furlani, (1995).

Conforme Stone, (2005) apud Rosso (2014), um nivelamento com altura de lâmina baixa, em torno de 5 cm proporciona maiores componentes da produtividade.

3.3 Cultivares

A área plantada com arroz no Rio Grande do Sul é superior 1,1 milhão de hectares e com uma média maior que 8,3 milhões de toneladas de grãos segundo FARSUL, (2015).

Um dos fatores que elevam a lucratividade, via aumento da produtividade de grãos, na lavoura de arroz, é o conhecimento das características e exigências, das principais cultivares, disponíveis para o cultivo na região subtropical, que permita a escolha da cultivar mais adequada à realidade de sua lavoura. Nesse contexto, vários parâmetros podem ser considerados para classificar as diferentes cultivares

de arroz irrigado, com a arquitetura de planta e o ciclo de desenvolvimento conforme Embrapa, (2006).

A cultivar IRGA 424 possui caractere resistente a temperaturas mais baixas, sendo de indicação às regiões, como a Zona Sul e a região de fronteira com o Uruguai. Pesquisas realizadas, constatarem tolerância ao frio, melhor potencial produtivo e qualitativo de grão em relação as outras cultivares. Seu rendimento atingiu 14,5 toneladas por ha⁻¹. O estabelecimento das plântulas de arroz pode ser afetado pelo estresse causado por baixas temperaturas em algumas cultivares. O estabelecimento das plântulas de arroz (*Oryza sativa L.*) pode ser afetado por diversos outros fatores. Características intrínsecas de cada genótipo de arroz podem condicionar plântulas mais ou menos vigorosas. Porém, a atuação do ambiente sobre a semente também é de grande importância segundo Grohs, (2012).

A cultivar IRGA 417 apresenta alto vigor inicial e perfilhamento semelhante ao da cultivar BR IRGA 409. Apresenta bom desempenho produtivo tanto em condições de irrigação por inundação quanto em condições de irrigação intermitente como em várzea úmida (solo saturado sem controle de água). É uma das cultivares mais usada, principalmente nos plantios realizados nos períodos chuvosos e em condições de várzea úmida, SOSBAI, (2014).

3.4 Altura de lâmina de água

A altura de lâmina de água superficial numa lavoura de arroz é determinada em função das cultivares escolhidas, grau de infestação e tipo de plantas daninhas, condições do micro relevo e da necessidade de manter uma determinada temperatura no solo, pois a água funciona como agente termorregulador, de acordo com SOSBAI, (2014). A altura de lâmina de água é importante no manejo da água para a cultura do arroz irrigado, pois interfere diretamente no volume de água utilizado e conseqüentemente no custo da irrigação, SOSBAI, (2012). Segundo Gomes et. al., (1996) apud Rota e Dorfman, (1998), uma lâmina de água de 2,5 cm favorece ótimos rendimentos para o cultivo do arroz, entretanto lâminas com alturas superiores a 7,5 cm elevam o consumo de água, porém são menos exigentes quanto ao nivelamento superficial do solo. O uso de lâminas maiores que 10 cm contribuem para o acamamento conforme a EMBRAPA (2012). Recomenda-se que, para a fase vegetativa, a altura da lâmina seja mais baixa possível e que, na fase reprodutiva lâminas com altura de 7,0 a 10 cm, SOSBAI, (2014).

3.5 Componentes de rendimento

A produtividade da cultura de arroz é o resultado do produto de três componentes principais: número de panículas por m², número de grãos por panícula e massa de mil grãos conforme COSTA et. al., (2000) apud Marchezan, (2005). Os componentes de rendimento são uma das alternativas para o incremento da produtividade de acordo com Zaffaroni et. al., (1998) apud Rosso, (2014).

Nesse contexto, tem-se avaliado em estudos para estimar o rendimento da cultura do arroz, o número de plantas por hectare, o número de perfilhos por planta, o número de grãos por panícula e a massa de grãos.

A expressão de cada componente de rendimento é determinada em vários estádios de desenvolvimento fenológico das plantas, e sua parte no rendimento de sementes diversifica-se conforme condições genéticas e ambientais, conforme Matsushima, (1980). O número de perfilhos férteis por área é função da capacidade de perfilhamento da cultivar e do sistema de cultivo. Os primeiros afilhos são emitidos durante o início do crescimento vegetativo, de acordo com Counce et. al., (2000), e posteriormente, estes, podem ou não ser produtivos durante o ciclo de desenvolvimento do arroz, conforme Nemoto, (1995) apud Poletto et. al., (2010).

Alguns trabalhos com aplicações de diferentes densidades de semeadura indicaram que 100 a 200 kg. ha⁻¹ não obteve grande influência sobre rendimento de cultivares modernas de arroz. Porém, conforme PEDROSO, (1993) apud FRANCO et. al., (2011) ao avaliarem densidades de semeadura de 100, 150 e 200 kg. ha⁻¹ obtiveram o seguinte resultado: a densidade de 100 kg. ha⁻¹ apresentou maior número de grãos por panícula; enquanto as densidades de 150 e 200 kg. ha⁻¹ apresentou maior número de panículas por m² que a de 100 kg ha⁻¹.

3.6 Populações de plantas

A população de plantas é considerada perfeita quando se obtém o valor de máxima produtividade, devido a vários fatores, principalmente a densidade de semeadura, que reflete diretamente sobre componentes de produção, de acordo com NAKAGAWA et. al., (2000) apud LIMA et. al., (2010). Segundo Infeld e Zonta (1985) também observado pro Franco et.al., (2011), deve-se escolher a densidade de semeadura considerando a época de semeadura, tipo de solo, genótipo e espaçamento entre linhas. Entretanto Lima et. al., (2010) apud Rosso, (2014) recomenda densidades de semeadura variantes com valores de 200 a 500

sementes viáveis por m²; resultado esse, insignificativo de distintas densidades sobre a produtividade, porém, diferentes densidades de semeadura possuem interferência direta sobre os componentes de produção. Com espaçamento de 30cm, Pedroso (1987) e Dario et. al., (1998) encontraram maiores produtividades de grãos.

Pereira, (1989); Wu et. al., (1998) consideram que a capacidade de perfilhamento associa-se à plasticidade de resposta ao espaçamento entre linhas e a densidade de semeadura, pois ela interfere na produtividade de grãos e na população de plantas. Segundo Wu et.al., (1998), estes asseguram que os componentes de produtividade do arroz possuam uma plasticidade, em razão da variância populacional para que ocorra o equilíbrio dos outros componentes de produção de arroz.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da área experimental

O experimento foi realizado em lavoura comercial de arroz irrigado situado no distrito de Tuparaí, município de Itaqui – Rio Grande do Sul, localizada a 29° 19'27,44" latitude sul e a 56° 20' 31,94" de longitude oeste, na Granja Dona Paca. Localiza-se a uma distância de 41 km de Itaqui – RS e a 27 Km de Maçambará –RS. O clima da região é do tipo Cfa conforme a classificação de Köppen e o solo classificado com Luvissole, segundo Streck et. al., (2008).

O relevo é caracterizado como suavemente ondulado, requerendo, portanto a construção de taipas em nível, sendo predominante o sistema de preparo convencional de solo.



Figura 1 – Mapa de localização do experimento.

4.2 Descrições do experimento

O estudo foi realizado na safra 2014/2015 em área sistematizada sob sistema de cultivo convencional. O recurso hídrico é oriundo do Rio Ibicuí e de reservatórios (barragens) existentes na propriedade.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (quatro blocos) constituídos de parcelas com cinco metros de comprimento com cinco linhas de semeadura, com espaçamento entre linhas de 17 cm. Foram utilizados cinco tratamentos constituídos pelas seguintes alturas de lâminas d'água: 2,5 cm; 5,0 cm; 7,0 cm; 10 cm e maior que 10 cm.

O trabalho foi desenvolvido com a cultivar IRGA – 417, onde foram avaliadas diferentes alturas de lâmina de água para obtenção dos componentes de rendimento do arroz irrigado. Nas parcelas foram marcados pontos georreferenciados, na parte central entre as cinco linhas, onde se fez a contagem nestes pontos, (aproximadamente um metro linear) em diferentes períodos de avaliação (40 e 60 dias após a semeadura).

Foram analisados os seguintes componentes de rendimento: número de plantas por metro linear, número de perfilhos por metro linear e a temperatura da água. Os valores dos dados obtidos nos dois períodos de avaliação (40/60 dias), referente aos componentes de rendimento da cultura do arroz irrigado, foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro e, em seguida as médias dos tratamentos foram comparadas entre si, por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software GENES (CRUZ, 2013) e do aplicativo Office Excel.

4.3 Manejo da cultura

4.4 Semeadura

Iniciou-se a operação de semeadura no dia 23 de setembro de 2014, logo após o preparo do solo realizado a partir da segunda semana do mês de agosto do mesmo ano. Posteriormente realizou-se a demarcação total da área com seus respectivos pontos através do método de sorteio, assim estabelecendo o esquema de distribuição dos tratamentos, conforme Kronka e Banzatto, (2006).

Demarcados esses pontos com diferentes alturas de lâminas de água conforme o arranjo estabelecido, foi mantida uma distância mínima de cinquenta metros entre os pontos, abrangendo uma área total de 3 ha⁻¹, visando minimizar ao

máximo os efeitos ambientais, principalmente ao que se refere a temperatura de água.

As sementes utilizadas foram tratadas anteriormente à semeadura, com inseticida Fipronil (preventivo) recomendado a Bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzaecom*) e o fungicida Fludioxonil associado ao Metalaxyl-m de recomendação para o Mal-do-colo (*Fusarium oxysporum*), Tombamento (*Aspergillus spp.*), Dampin-off (*Rhizoctonia solani*), Mancha-de-alternaria (*Alternaria alternata*) e Fungo de armazenamento (*Penicillium spp.*). Esses produtos, assim como a densidade de semeadura (60 kg ha^{-1}), foram definidas de acordo com SOSBAI, (2014).

4.5 Avaliações de campo

A determinação dos componentes de rendimento da cultura do arroz irrigado foi realizada em dois períodos: no dia primeiro de novembro de 2014 (40 dias após a semeadura) e no dia 19 de novembro de 2014 (60 dias após a semeadura).

Realizou-se a marcação no colmo principal de cada planta (extremidade) com barbante de lã nos pontos a serem contados, sendo este o de referência para o monitoramento, acompanhamento e determinação de número de plantas, número de perfilhos, temperatura da água.

No primeiro período de avaliação foi utilizado termômetro de mercúrio para a obtenção da temperatura da água, sendo que essa medida foi realizada nos seguintes dias: (29/10; 05/11; 12/11; 19/11), observando-se os mesmos horários, sendo estes (6-7h), (11-12h), (15-16). Cada unidade foi registrada num intervalo de tempo de um minuto, com o termômetro em água conforme profundidade e em contato com o solo.

A contagem das plantas e dos perfilhos foi realizada de forma individual e manual na linha de semeadura, obtendo-se assim, o número de plantas e de perfilhos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da cultura do arroz irrigado no primeiro período (40 dias) apresentou uma população média de 161,5 plantas por metro quadrado. Essa população média de plantas encontrada no experimento está em conformidade com a SOSBAI, (2014); cuja população recomendada é de 100 a 300 plantas por m². No segundo período (60 dias) ocorreu um aumento de número médio de plantas em relação ao período antecedente, atingindo um valor de 232,25 plantas/m², resultado este em concordância com SOUSA et. al., (1994), no qual afirmam que, o número de plantas, de colmos e de panículas por m² aumenta, enquanto que o número de colmos por planta, de grãos por panícula e o peso da panícula diminuem com o crescimento da densidade de semeadura até 210 kg ha⁻¹. Entretanto, foram constatadas diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos, em apenas 5 das 18 variáveis mensuradas, conforme tabela 1 (40 dias). A elevada variabilidade entre as parcelas que receberam o mesmo tratamento (elevado quadrado médio do erro) e as reduzidas diferenças observadas entre os tratamentos (quadrado médio de tratamento) contribuíram para que poucas variáveis diferissem estatisticamente entre os tratamentos.

Tabela 1- 40 dias

Nº Plantas/m ⁻¹	32,30
Nº Perfilhos/m ⁻¹	69,65
Nº Perfilhos/planta	2,33
Nº Planta/m ²	161,5

A primeira média de número de plantas foi de 32,30 plantas por metro linear na área experimental e, embora constatada diferença significativa entre as lâminas de água ($p \leq 0,05$), essa diferença não foi suficiente para a diferenciação das médias por meio do teste de Tukey (Tabela 1). O número de perfilhos por metro linear aos 40 dias após a semeadura não diferiu estatisticamente entre as lâminas de água e o número de perfilhos por planta foi superior no tratamento 4, não diferindo dos tratamentos 3 e 5; porém em desconformidade com trabalhos semelhantes realizados noutros países, de acordo com Johnson, (1965) apud Santos et. al., (2006). De maneira geral, observa-se que aos 40 dias após a semeadura as menores lâminas (2,5; 5 e 7 cm) apresentaram maior número de plantas e de

perfilhos por metro linear, sendo que , no entanto, o número de perfilhos por planta foi superior nas maiores lâminas de água. Esse maior número de perfilhos por planta nas lâminas mais elevadas pode ser uma resposta das plantas ao maior espaçamento e, portanto, possibilidade de compensação de falhas de estande mediante perfilhamento. Pereira, (1998); Wu et. al., (1998) consideram que a capacidade de perfilhamento associa-se à plasticidade de resposta ao espaçamento entre linhas e a densidade de sementeira, pois ela interfere na produtividade de grãos e na população de plantas. Aos sessenta dias o padrão se altera um pouco - nota-se maior número de plantas e de perfilhos por metro linear nas lâminas menores e, maior número de perfilhos na lâmina de 2,5 cm. Assim, aos 60 dias, as melhores lâminas foram as duas primeiras, com maiores valores de perfilhos por planta e por metro linear. Perfilhos e colmos reduzidos na fase vegetativa são corroborados por Poletto et. al., (2010). Chama-se atenção, contudo, que as diferenças discutidas não são estatisticamente significativas e, portanto, podem ser atribuídas ao acaso.

Tabela 2- 60 dias

Nº Plantas/m ⁻¹	46,45
Nº Perfilhos/m ⁻¹	62,60
Nº Perfilhos/planta	1,36
Nº Planta/m ²	232,25

Em relação às temperaturas de água, não existem diferenças significativas entre as lâminas nas duas primeiras datas de avaliação – fase inicial da cultura. Na fase final (duas últimas avaliações), não existem diferenças entre as lâminas nas horas iniciais do dia (6 a 7 e 10 e 11 horas). Nessas fases finais, existem diferenças de temperaturas somente ao final do dia (entre 15 e 16 horas). Nesses horários, as menores temperaturas são verificadas nas maiores lâminas. Isso quer dizer que ao final do dia, lâminas mais altas de água apresentam maior capacidade de manutenção térmica da água, o que poderia ser bom para evitar possíveis danos por excesso de calor.

De modo geral: lâminas menores trariam como benefício, maior número de plantas e de perfilhos por m² e por plantas. Por outro lado, lâminas maiores teriam

maior capacidade térmica, reduzindo possíveis estresses por excesso de temperatura.

Tabela 3- Temperatura da água (T ° C).

(15-16 h)	34,5
-----------	------

6 CONCLUSÕES

1. A população de plantas de arroz IRGA – 417, não foram influenciadas pelas alturas de lâminas de água.
2. O número de perfilhos por metro linear aos 40 dias não foi influenciado pelas alturas de lâminas de água. Os perfilhos por planta apresentam superioridade na lâmina de 10 cm, porém não diferindo das lâminas de 7 e 5 cm.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, et. al. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 422-429, jul./set. 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Proposta de preços mínimos – safra 2013/2014.** Brasília, Abr. 2013. Disponível:<
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_11_22_15_41_10_pm_vera_o_13_14.pdf>. Acesso em 30 nov. 2014.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.35, p.271-276, 2013. Disponível em:
<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/21251/pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2014. doi: 10.4025/actasciagron.v35i3.21251.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em:
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap10.htm>>. Acesso em 1 Dez. 2014.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL (FARSUL). **Relatório econômico 2014 e perspectivas 2015.** 2014. Disponível em:
<http://www.farsul.org.br/slides/pdf/producao.pdf>. Acesso em : 28 dez. 2014.

FORNASIERI, J. L ; FILHO, D. F. **Manual da cultura do arroz.** São Paulo: Jaboticabal: Editora: Funep, 2006. 543 p.

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

FURLANI JUNIOR, E.; MACHADO J. R.; VELINI, E. D. **Épocas de início da inundação do solo e altura da lâmina de água em arroz irrigado.** *Bragantia*, Campinas, v. 54, n. 2, p. 413-418, 1995.

GOMES, A. S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. **Arroz irrigado no sul do Brasil.** 21. ed. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 899 p. 2004.

GROHS, et. al. **Desempenho de cultivares de arroz com uso de reguladores de crescimento, em diferentes sistemas de cultivo.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.47, n.6, p.776-783, jun. 2012.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. **IRGA 417.** Cachoeirinha: [s. n.], 2 p. 2014. Disponível: http://www.irga.rs.gov.br/upload/20140714162405edita1_de_sementes_n_1_2014_09_07_final_2_.pdf>. Acesso em 01 dez. 2014.

KISCHEL et. al. Efeito de nitrogênio em genótipos de arroz cultivados em várzea úmida do Estado do Tocantins: **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.1, p. 84-89, 2011. LIMA, E. DO V. et. al. **Participação do colmo principal e dos afilhos na produtividade do arroz irrigado, em função da densidade de semeadura.** Bragantia, Campinas, v.69, n.2, p.387-393, 2010.

MARCHEZAN, E. et al. **Análise de coeficiente de trilha para os componentes de produção em arroz.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n.5, p.1027-1033, set-out, 2005.

POLETTI, N. et. al. **Padrão de afilhamento em arroz afetado pela presença dos íons amônio e nitrato.** Bragantia, vol.70, nº.1. Campinas, 2011.

ROSSO, R. B. **Influência da altura da lâmina de água sob o desempenho da produção na cultura do arroz irrigado.** 2014. 80 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Universidade Federal Santa Maria, Santa Maria, 2014.

ROTA, A.M; DORFMAN, R. **Estimativa da chuva efetiva para o cultivo do arroz irrigado por submersão com lâmina contínua.** Ciência Rural, Santa Maria, v.28, n.3. p.399-403, 1998.

SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. **A cultura do arroz no Brasil.** 2. ed. ampl. Santo Antônio de Goiás: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Arroz e Feijão, 2006. 1000p.

SEMINÁRIO LATINO AMERICANO SOBRE ARROZ VERMELHO, 2., 2013, Porto Alegre, RS. **Anais do...** Porto Alegre: IRGA : UFRGS, 2013. 85 p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil.** Gravatal: Palotti, 2012. 177 p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Bento Gonçalves – RS, 2014. 189 p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Porto Alegre: Palotti, 2010. 188 p.

ZAFFARONI, E. et al. Análise de caminho nos componentes do rendimento de genótipos de arroz no Rio Grande do Sul. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 33, n. 1, p. 43-48, jan. 1998.