



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Crescimento e desenvolvimento de cultivares de arroz de terras baixas irrigado por aspersão

Martina Muttoni¹; Alex Cristiano Bartz²; Cleber Maus Alberto³ Vanderley de Lima Tartaglia⁴, Gentil Félix da Silva Neto⁵

¹ Acadêmica do curso de agronomia, bolsista de iniciação científica – FAPERGS, UNIPAMPA, Itaqui-RS, Fone: (51) 9754-1378), martina.m49@hotmail.com

² Acadêmico do curso de agronomia, bolsista de iniciação científica - CNPQ, UNIPAMPA, Itaqui-RS

³Doutor, Professor adjunto, UNIPAMPA, Itaqui- RS

⁴Acadêmico do curso de agronomia, bolsista de iniciação científica - CNPQ, UNIPAMPA, Itaqui-RS

⁵ Acadêmico do curso de agronomia, bolsista PET agronomia, UNIPAMPA, Itaqui-RS

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o número final de folhas (NFF) e a altura final de plantas de cultivares de arroz de terras baixas irrigadas por aspersão em diferentes lâminas de irrigação. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2014/2015, na área experimental da Universidade Federal do Pampa – Campus taqui. O solo do local é classificado como Plintossolo Háplico e o clima pela classificação climática de Köppen é Cfa, que significa subtropical sem estação seca definida. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Os tratamentos das parcelas foram cinco lâminas de irrigação (0%, 50%, 100%, 150% e 200% da evapotranspiração da cultura) e os tratamentos das subparcelas foram três cultivares de arroz de terras baixas (XP 102 CL, IRGA 428 e IRGA 429), com quatro repetições. A necessidade de irrigação foi determinada a partir da evapotranspiração da cultura (ETc), multiplicando-se a evapotranspiração de referência (ETo) pelo coeficiente de cultura (Kc). Para as variáveis analisadas foram avaliadas 4 plantas por parcela. O número final de folhas e a altura de plantas foram determinados no momento da emissão da folha bandeira no colmo principal. A medição da altura de plantas foi realizada da base da planta (solo) até a bainha da folha bandeira. Observou-se que o NFF diferiu somente entre cultivares de arroz sendo influenciado pelas características genéticas de cada cultivar independentemente das condições hídricas. O maior NFF foi de 9,7 na cultivar Irga 429, seguida da cultivar XP 102 com 9,1 e a cultivar Irga 428 com 9,0. A redução na lâmina de irrigação diminuiu a altura final das plantas, sendo esta também dependente do genótipo. A altura de plantas variou de 40,3 a 60,2 cm sendo que a maior altura foi obtida na lâmina de 200%. As diferentes cultivares também influenciaram na altura de plantas variando de 50,4 a 54,6 cm. Para as cultivares a maior altura foi obtida para o híbrido XP 102 diferenciando-se das demais. Portanto, o NFF foi dependente somente das características genotípicas e a altura depende da cultivar e é maior quanto maior a lâmina de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: *Oryza sativa*, estresse hídrico, água

Growth and development of cultivars of lowland rice irrigated by sprinkler

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the final number of leaves and plant height of lowland rice cultivars irrigated by sprinkler. The experiment was carried out in the agricultural year 2014/2015, in the experimental area of the Federal University of Pampa in Itaqui, RS. The soil is classified as Haplic Plinthosol and the Koppen climate classification is Cfa, which means subtropical without dry season. The experimental design was randomized blocks with split plots. The treatments of the plots were five irrigation levels (0%, 50%, 100%, 150% and 200% of crop evapotranspiration)

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

and the treatment of subplots were three lowland rice cultivars (XP CL 102 , IRGA 428 and IRGA 429), with four replicates. The depth of irrigation was determined from the crop evapotranspiration (ET_c), multiplying the reference evapotranspiration (ET_o) by the crop coefficient (K_c). For the analyzed variables were evaluated 4 plants per plot. The final number of leaves (NFF) was determined at the time of issue of the flag leaf on the main stem and measuring of plant height the same time, held the base of the plant (soil) to the flag leaf. It was observed that the NFF only differed between rice cultivars being influenced by genetic characteristics of each cultivar regardless of water conditions. The biggest NFF was 9.7 in cultivar Irga 429, followed by cultivar XP 102 with 9.1 and cultivar Irga 428 with 9.0 . The reduction in water depth decreased the final plant height, this being also dependent on the cultivar. The reduction in water depth decreased the final plant height, which is also dependent on the genotype. The plant height ranged from 40.3 to 60.2 cm and the highest height was obtained on the blade of 200%. Different cultivars also influenced the plant height ranging from 50.4 to 54.6 cm. For cultivars the greater height was obtained for the hybrid XP 102 differing from the others. Therefore, the NFF is only dependent of genotypic characteristics and the height was greater as the water depth increases.

KEY WORDS: *Oryza sativa*, hydric stress, water

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais cultivados no mundo e faz parte da alimentação básica de aproximadamente metade da população mundial. Na América Latina o Brasil é o maior produtor com cerca de quatro milhões de hectares cultivados (Ferreira, 2005). No Brasil, o estado do Rio Grande do Sul é responsável por 68,8 % da produção nacional (Conab, 2015). A fronteira oeste é a maior região produtora do Estado possuindo cerca de 330 mil hectares cultivados e produção de mais de 2,6 milhões de toneladas de arroz (Irga, 2015).

Na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, o sistema de irrigação utilizado é predominantemente por inundação. Este sistema de irrigação requer uma demanda hídrica elevada, pois existe a necessidade de saturar o solo, formar uma lâmina sob a superfície, repor as perdas por percolação, fluxo lateral e dos canais de irrigação e compensar a evapotranspiração da cultura (Sosbai, 2007). No sistema de irrigação por aspersão a água pode ser rigorosamente controlada, já que se fornece a quantidade de água necessária para atender somente a evapotranspiração da cultura. Assim, a irrigação por aspersão diminui as perdas por percolação e fluxo lateral além de reduzir o consumo de água e aumentar a eficiência do uso da água, sem grandes perdas de produtividade quando comparado com a inundação contínua (Stone, 2005).

Alguns processos fisiológicos como crescimento e desenvolvimento são resultados de fatores genéticos e ambientais (Taiz & Zeiger, 2004). Segundo Streck et al. (2003), crescimento envolve o aumento irreversível de dimensões físicas como altura de plantas e desenvolvimento refere-se ao aparecimento de órgãos como número final de folhas. Nakao et al. (1995) constataram que a altura de plantas aumenta na medida em que aumenta a lâmina de irrigação. A altura de plantas também é influenciada pela variabilidade entre os genótipos (Freitas, 2007) bem como o número final de folhas (Streck, 2006).

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o número final de folhas (NFF) e a altura final de plantas de cultivares de arroz de terras baixas irrigadas por aspersão em diferentes lâminas de irrigação.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), (Latitude 29°09'21.68" S; Longitude 56°33'02.58" W; altitude de 74 metros) no município de Itaqui situado na Fronteira-Oeste do Rio Grande do Sul. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida. O solo da região é classificado como Plintossolo Háptico (Embrapa, 2006).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Os tratamentos das parcelas foram cinco lâminas de irrigação (0%, 50%, 100%, 150% e 200% da evapotranspiração da cultura) e os tratamentos das subparcelas foram constituídos por três cultivares de arroz de terras baixas (XP 102 CL, IRGA 428 e IRGA 429), com quatro repetições.

A semeadura foi realizada no dia 17 de novembro de 2014, tendo todos os tratamentos dezoito linhas espaçadas em 0,17 m e cinco metros de comprimento, totalizando área de 9,18 m² por parcela. A densidade de semeadura foi de 100 kg ha⁻¹ para as cultivares Irga 428 e Irga 429 e de 50 kg ha⁻¹ para a cultivar XP 102 CL que é um híbrido, o que explica a baixa densidade de semeadura. A necessidade de irrigação foi determinada a partir da evapotranspiração da cultura (ETc), multiplicando-se a evapotranspiração de referência (ETo) pelo coeficiente de cultura (Kc).

As variáveis avaliadas foram número final de folhas e altura de plantas. Estas variáveis foram determinadas no momento da emissão da folha bandeira no colmo principal. A medição da altura de plantas foi realizada da base da planta (solo) até a bainha da folha bandeira.

Foi realizada a análise de variância e quando constatado significância os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para o fator cultivares e análise de regressão para o fator lâmina, nas diferentes variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser visualizado na figura 1, durante o período vegetativo da cultura houve frequentes precipitações (31 eventos) com um volume de 721,6 mm, superando a evapotranspiração (330,4 mm), resultando assim em poucas irrigações (8 eventos – 114,5 mm).

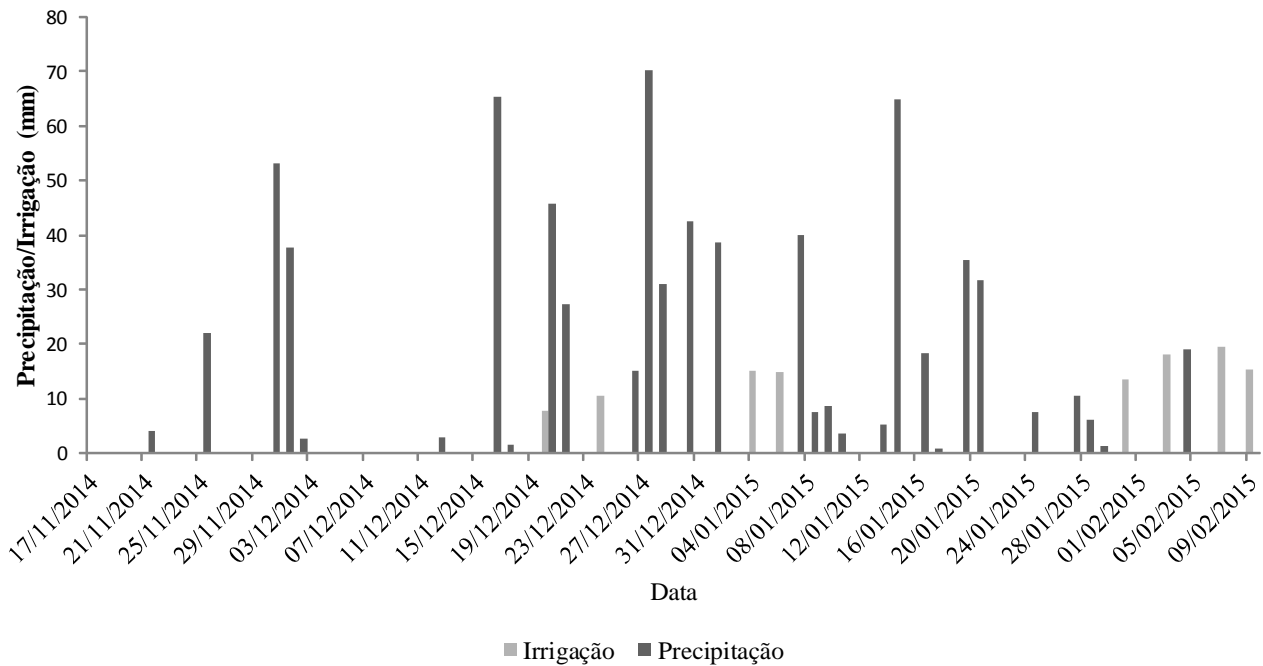


Figura 1. Precipitações e irrigações (lâmina de 100% da ETc) que ocorreram durante o período vegetativo. Itaqui, RS, 2015.

A análise de variância revelou que foram estatisticamente significativos os efeitos de lâmina para a variável altura de plantas (ALT) e de cultivar para a variável altura de plantas e número final de folhas (NFF) (Tabela 1).

Na figura 2, é apresentada a altura de plantas nas diferentes lâminas de irrigação. Observa-se que o aumento na lâmina de irrigação causa aumento na altura de plantas variando de 40,3 cm na lâmina de 0% a 60,2 cm na lâmina de 200%

Tabela 1. Resumo da análise de variância para altura de plantas (ALT) e número final de folhas (NFF) em função de lâminas de irrigação e cultivares de arroz de terras baixas irrigado por aspersão. Itaqui, RS, 2015.

		QM	
Fv	GL	ALT	NFF
Bloco	3	49,46 ^{ns}	9,84**
Lâmina	4	864,91**	0,288 ns
Erro 1	12	24,07	0,48
Cultivar	2	109,07**	2,80**
Lâmina*Cultivar	8	26,93 ^{ns}	0,16ns
Erro 2	30	17,17	0,18
Total	59	-	-
CV 1 (%)	-	9,45	7,46
CV 2%	-	7,98	4,62

** significativo $P < 0,01$; ns: não significativo.

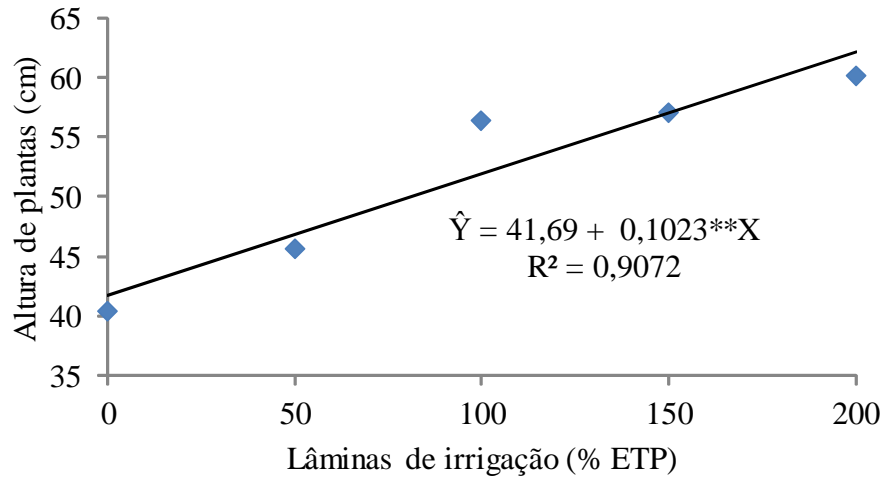


Figura 2. Altura de plantas (cm) em função de lâminas de irrigação e cultivares de arroz de terras baixas irrigado por aspersão. Itaqui, RS, 2015.

Resultados semelhantes foram apresentados por Nakao (1995) para cultivares de arroz de terras altas, que relata que a altura de plantas aumenta na medida em que aumenta a lâmina de irrigação. Rodrigues et al. (2004) estudando o manejo de água em arroz de terras altas observaram que a altura de plantas foi inferior no tratamento sem irrigação comparado aos tratamentos com irrigação. Crusciol et al. (2003) também verificaram que a altura de plantas de arroz reduz com a diminuição da disponibilidade hídrica. Dessa maneira, a deficiência hídrica no estágio vegetativo reduz a altura de plantas (Stone et al., 1984; Carvalho Júnior, 1987; Oliveira, 1994).

A altura de plantas e o número final de folhas são influenciados pelas diferentes cultivares de arroz de terras baixas. Como está representado na Tabela 2, a maior altura de plantas foi obtida na cultivar XP102 CL com 54,61 cm, diferenciando-se das cultivares IRGA 428 (50,74 cm) e IRGA 429 (50,41 cm) que obtiveram menores alturas. Assim, a altura de plantas é influenciada por características genéticas de cada cultivar. Como consta no Registro Nacional de Cultivares (RNC), a cultivar XP102 CL apresenta comprimento do colmo médio enquanto que as cultivares IRGA 428 e IRGA 429 apresentam colmo curto. Isso explica a diferença de altura entre as cultivares.

O NFF diferiu somente entre cultivares de arroz sendo influenciado pelas características genéticas de cada cultivar independentemente das condições hídricas. A cultivar Irga 429 diferiu das demais apresentando maior NFF de 9,7, seguida da cultivar XP 102 com 9,1 e a cultivar Irga 428 com 9,0. As cultivares IRGA 428 e XP 102 CL apresentaram ciclo de desenvolvimento de 121 dias e a cultivar IRGA 429, 134 dias. Assim, as cultivares IRGA 428 e XP 102 CL são classificadas de ciclo médio enquanto que a IRGA 429 é de ciclo semi-tardio conforme a classificação proposta por Alonço et al., (2005). Streck et al. (2006), avaliando a relação da duração do ciclo de desenvolvimento de arroz com o número final de folhas observou efeito das cultivares sobre o número final de folhas e constatou que quanto mais precoce a cultivar menor o número final de folhas. Isso explica o maior NFF observado na cultivar de ciclo mais longo (IRGA 429).

Tabela 2. Altura de plantas (cm) e número final de folhas de diferentes cultivares de arroz de terras baixas irrigado por aspersão. Itaqui, RS, 2015.

Cultivar	Altura (cm)	Número Final de Folhas
XP102 CL	54,61 A	9,14 B
IRGA 429	50,41 B	9,72 A
IRGA 428	50,74 B	9,02 B

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados de altura de plantas e número final de folhas deste trabalho podem ter sido influenciados pelas altas e frequentes precipitações que ocorreram durante o período vegetativo da cultura (Figura 1). A elevada precipitação que ocorreu durante o período vegetativo é acima da normal climatológica para a região. Assim, novos estudos devem ser realizados para que se obtenham dados em diferentes condições de restrição hídrica.

CONCLUSÕES

A altura de plantas aumenta na medida em que aumenta a lâmina de irrigação, sendo a maior altura obtida para o híbrido XP102 CL.

Não houve diferença no número final de folhas nas diferentes lâminas de irrigação, sendo a cultivar Irga 429 que apresentou maior número de folhas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERGS e ao CNPQ pelo apoio e concessão de bolsa para o desenvolvimento das atividades científicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONÇO, A. S. et al. Cultivo de arroz irrigado no Brasil. Embrapa Clima Temperado, 2005. (Versão eletrônica).

CARVALHO JÚNIOR, A.G. **Efeito da adubação potássica em cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro sob déficit hídrico, em solos sob cerrados.** Lavras, 1987. 165f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v. 2, safra 2014/2015, n.9 – Nono levantamento, Brasília, p. 45-50, junho 2015.

CRUSCIOL, C. A. C. ; ARF, O. ; SORATTO, R. P. ; RODRIGUES, R. A. F. ; MACHADO, J. R. . Manejo de irrigação por aspersão com base no Kc e adubação mineral na cultura do arroz de terras altas. **Bragantia** (São Paulo, SP. Impresso), Campinas, v. 62, n.3, p. 465-475, 2003.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** . 2. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p.

FERREIRA, C.M.; PINHEIRO, B.S; SOUSA, I.S.F.; MORAIS, O.P. **Qualidade do arroz no Brasil: Evolução e padronização.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 61 p.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

FREITAS, J. G. ; CANTARELLA, H ; GALLO, P. B. ; MALAVOLTA, V. M. A; AZZINI, L. E. .
Produtividade de cultivares de arroz irrigado por inundação em função das doses de nitrogênio aplicado.
Bragantia (São Paulo), v. 66, p. 255-262, 2007.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Evolução da área colhida – safra 2014/2015**. Acesso em 13 jun 2015. On line. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/4215/safras>.

NAKAO, W.S. **Manejo de água na cultura do arroz (Oryza sativa L.) irrigado por aspersão**. 1995. 44 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1995.

OLIVEIRA, G.S. **Efeito de densidades de semeadura no desenvolvimento de cultivares de arroz (Oryza sativa L.) em condições de sequeiro e irrigado por aspersão**. 1994. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.

RODRIGUES, Ricardo A F ; SORATTO, Rogério Peres ; ARF, O. . Manejo de água em arroz de terras altas no sistema de plantio direto, usando o tanque classe A. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal - SP, v. 24, n.3, p. 546-556, 2004.

SOSBAI – Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**, Santa Maria, 2014. 192 p.

STONE, L. F.; **Eficiência do uso da água na cultura do arroz irrigado**. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, 2005. 48 p.

STONE, L.F.; PEREIRA, A.L. Sucessão arroz-feijão irrigado por aspersão: Efeitos do espaçamento entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.29, n.11, p.1701-13, 1994.

STRECK, N. A. ; BOSCO, L. C. ; MICHELON, S. ; WALTER, L. C. ; MARCOLIN, E. . Duração do ciclo de desenvolvimento de cultivares de arroz em função da emissão de folhas no colmo principal. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 36, n.4, p. 1086-1093, 2006.

STRECK, N.A. et al. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: A modified Wang and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam v.115, n.3-4, p.139-150, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.