

Estabelecimento de plantas e produtividade de grãos de duas cultivares de arroz no sistema pré-germinado

Rosemeire Helena da Silva¹, Renato Luis Bertoni Lauretti¹, Carlos Alexandre Costa Crusciol¹, Marcelo Andreotti^{2*} e José Ricardo Pupo Gonçalves¹

¹Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, C.P. 237, 18603-970, Botucatu, São Paulo, Brasil. ²Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Pernambuco 1777, 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: crusciol@fca.unesp.br

RESUMO. O experimento foi conduzido em caixas de cimento amianto com capacidade de 500 litros, contendo solo Neossolo Flúvicos Ta Eutrófico. Os tratamentos foram duas cultivares de arroz irrigado (IAC 102 e Epagri 108) e três manejos da lâmina de água (1 - semeadura em lâmina de água e manutenção constante dessa; 2 - semeadura em lâmina de água e retirada da água após três dias; 3 - semeadura em lâmina de água e evaporação natural da água). O manejo da lâmina de água com retirada três dias após a semeadura proporcionou melhor estande de plantas. O manejo da lâmina de água com evaporação natural proporcionou maior número total de espiguetas por panícula. A produtividade de grãos não foi afetada pelo manejo de água. A cultivar IAC 102 apresentou maior número de espiguetas granadas em relação à Epagri 108, refletindo na produtividade de grãos.

Palavras-chave: arroz irrigado por inundação, manejo da água, solo de várzea, cultivares de arroz

ABSTRACT. Plant establishment and yield of rice in pre-germinated system. The purpose of the present research was to study the effects of different water management during the sowing, in pre-germinated system, on the establishment of two rice cultivars and the effects on yield components and rice grains production. The experiment was conducted in amianthus cement boxes of 500 liters of capacity with alluvial soil with two rice cultivars (IAC 102 e Epagri 108) and three water managements (1 - sowing in water and maintenance of constant water level; 2 - sowing in water and water retreat after three days; 3 - sowing in water and natural evaporation). Taking out water from the field, three days after sowing also resulted in a better seedling establishment. Water level management by natural evaporation resulted in the highest number of total spikelets per panicle. The grain yield was not affected by water management. Yield of IAC 102 presented higher number of plump spikelets per panicle, relating to greater grain yield.

Key words: irrigated rice, water management, paddy soil, rice cultivars.

Introdução

O manejo de água é característica marcante do sistema pré-germinado, pois permite maior economia de água, melhor controle sobre plantas daninhas e maior disponibilidade inicial de nutrientes. A economia de água está relacionada com o nivelamento quase perfeito dentro das quadras e com o preparo do solo, porque a formação da lama permite maior impermeabilidade do solo e das taipas (Epagri, 1992).

Segundo Epagri (1997), o manejo de água no sistema pré-germinado inicia-se com a inundação do terreno antes da semeadura. No nivelamento das quadras utiliza-se a água como nível para a operação,

e abaixa-se esta lâmina para o alisamento do solo. Na semeadura é posta uma lâmina de água de 5 a 10 cm, mantida por no máximo cinco dias, dependendo da temperatura. A seguir, drena-se a água da quadra, mas mantém-se o solo encharcado para evitar a germinação e desenvolvimento de plantas daninhas e as perdas de nitrogênio por desnitrificação. À medida que as plantas se desenvolvem, retorna-se com a irrigação, aumentando gradativamente o nível de água, até atingir cerca de 10 cm, mantendo-se assim durante todo o ciclo da planta.

A semeadura no sistema pré-germinado é realizada em duas modalidades: a) semeadura em água sem drenagem e b) semeadura em água com drenagem posterior (Lenzi, 1996). Para a semeadura sem drenagem, recomenda-se cultivares resistentes a

acamamento e maior densidade de sementes, em torno de 150 kg ha^{-1} , sendo que a desvantagem deste sistema é que, com a ocorrência de ventos fortes, estes podem movimentar as sementes e plântulas, agrupando-as próximas às taipas. Em semeadura com drenagem posterior, a quantidade de sementes é menor, em torno de 100 kg . ha^{-1} . Uma terceira variação do sistema é a semeadura no barro, com a drenagem do solo ocorrendo antes da semeadura. Este sistema é realizado em algumas regiões devido suas particularidades, como em áreas de solos permeáveis onde há alto consumo de água. Suas desvantagens são a maior exposição ao ataque de pássaros, menor controle na germinação e emergência das plantas daninhas, e carregamento das sementes por chuvas fortes ocasionais.

A lâmina intermitente reduz o acamamento e promove maior aeração do solo, estimulando o perfilhamento e desenvolvimento do sistema radicular. Entretanto, a lâmina de água em circulação permanente faz com que a temperatura da água e do solo mantenham-se mais baixa que a do ambiente durante o período diurno e aumente a incorporação de oxigênio ao meio de cultura (Fornasieri Filho e Fornasieri, 1993).

Eberhardt (1997), analisando a emergência e estabelecimento de plantas de arroz e de plantas daninhas em diferentes manejos de lâmina de água, observou que a lâmina de água não foi um fator totalmente limitante à emergência e desenvolvimento inicial do arroz e plantas daninhas. Nesta mesma linha de estudo, Ishiy e Noldin (1997), conduzindo experimentos sobre o manejo de água no sistema pré-germinado em dois anos consecutivos, ressaltaram que não houve diferença de produtividade entre genótipos de arroz em função do manejo de água no sistema pré-germinado. Assim, os autores evidenciaram a viabilidade da semeadura em lâmina de água sem drenagem posterior, pelo fato de promover a redução de plantas daninhas infestantes, sem o emprego de herbicidas em pré-semeadura, e, conseqüentemente, a redução dos riscos de contaminação dos recursos hídricos.

A presença constante da lâmina de água parada causa a redução excessiva do oxigênio devido a sua lenta difusão nesse meio. Sob alagamento, os macroporos tendem a desaparecer, impedindo as trocas gasosas do solo. Com isto, plantas de arroz mantidas sob baixa oxigenação resultam em plantas fracas, estioladas, com fraco desenvolvimento radicular e com bainhas e lâminas foliares longas e finas (Vergara, 1986; Matsuo e Hoshikawa, 1993). Ainda, se a diferenciação dos tecidos internos da

folha ocorrer em condições de baixa oxigenação, isto acarretará em células mal desenvolvidas.

Em função do exposto, conduziu-se um experimento com o objetivo de avaliar diferentes manejos de água adotados na semeadura de duas cultivares de arroz, *Oryza sativa* L. (Poaceae), no sistema pré-germinado, sobre o estande de plantas, os componentes vegetativos e da produção, e a produtividade de grãos.

Material e métodos

O experimento foi realizado no ano agrícola de 1997/98, em área experimental do Departamento de Produção Vegetal - Setor Agricultura e Melhoramento Vegetal, da Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas/Unesp, Campus de Botucatu, Estado de São Paulo, que apresenta como coordenadas geográficas $48^{\circ}26'$ de Longitude Oeste de Greenwich e $22^{\circ}51'$ de Latitude Sul, com altitude de 740 metros.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, onde os tratamentos foram manejos de lâmina de água (1 - Semeadura em lâmina de água de 5 cm e manutenção da lâmina de água corrente durante todo o ciclo da cultura (LC); 2 - Semeadura em lâmina de água de 5 cm e retirada da água 3 dias após, manutenção do solo saturado, com retorno de lâmina de água de 5 cm, 20 dias após a semeadura (RL) e 3 - Semeadura em lâmina de água de 5 cm e evaporação natural da água, manutenção do solo saturado, com retorno de lâmina de água de 5 cm, 20 dias após a semeadura (EN)) de duas cultivares (IAC 102 e Epagri 108).

A cultivar IAC 102 apresenta como características principais: ciclo médio (125-135 dias), porte médio (90-100 cm), boa resistência ao acamamento, resistência moderada à brusone (*Pyricularia grisea* Cav.), grãos longos, rendimento de grãos inteiros em torno de 55% e produtividade entre $4 - 7 \text{ t ha}^{-1}$ (IAC, 1997). A cultivar Epagri 108 apresenta como características principais: ciclo longo (142 dias), porte médio (97 cm), boa resistência ao acamamento, tolerância à toxidez de ferro e resistência à brusone, grãos longos e finos, rendimento de grãos inteiros em torno de 62%, produtividade em torno de 9 t . ha^{-1} e possui excelentes características industriais e culinárias dos grãos (Epagri, 1995). As cultivares utilizadas no experimento foram sugeridas pelos órgãos detentores dos materiais.

Para a pré-germinação das sementes, estas foram acondicionadas em sacos porosos e mergulhadas em recipiente com água para a hidratação em

temperatura ambiente. Posteriormente, as sementes foram colocadas à temperatura ambiente por 24 horas, e após este período, foram incubadas em estufa por 24 horas a 25°C.

Na semeadura, as cultivares estavam em estágio ideal de pré-germinação, com comprimento de coleótilo e radícula entre 1 a 2 mm.

O experimento foi conduzido em caixas de cimento amianto com capacidade de 500 L, com área útil de 1m², contendo solo Neossolo Flúvicos Ta Eutrófico, coletado na camada de 0 a 30 cm, na Fazenda Edgárdia da FCA/Unesp-Botucatu, cujos resultados da análise química mostraram pH 5,6, 7 g dm⁻³ de M.O., 19 mg dm⁻³ de P (resina), 20 mmol_c . dm⁻³ de H+Al, 1,0 mmol_c . dm⁻³ de K, 52 mmol_c . dm⁻³ de Ca, 37 mmol_c . dm⁻³ de Mg e 82% de saturação em bases. As caixas apresentavam entrada e saída de água individual, com regulagem de admissão da lâmina de água através de torneiras, e drenagem por meio de tubos de P.V.C.

A preparação das caixas constituiu do revolvimento do solo saturado, seguido do nivelamento das caixas com lâmina de água, utilizando-se ripas de madeira. Aplicaram-se 3 t . ha⁻¹ (300 g . caixa⁻¹) de calcário dolomítico para atenuar efeitos de toxicidade por ferro, sendo que a adubação de semeadura constou de 10 kg de N . ha⁻¹, 40 kg de P₂O₅ . ha⁻¹ e 40 kg de K₂O . ha⁻¹, nas formas de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

No dia anterior à semeadura procedeu-se à regulagem das lâminas de água, de acordo com cada tratamento. As caixas foram mantidas com água corrente durante todo o ciclo da cultura, exceto nos tratamentos com evaporação de água natural. Assim que se constatava a evaporação total da água, o solo era mantido saturado até a entrada da lâmina de água, aos 20 dias após semeadura.

A semeadura foi efetuada em 10/01/98, em quatro fileiras de um metro, espaçadas de 20 cm, contendo 50 sementes de arroz pré-germinado por fileira.

A adubação em cobertura foi parcelada em duas vezes, aos 32 e aos 53 dias após a semeadura (DAS), na dose de 80 kg de N . ha⁻¹ na forma de sulfato de amônio.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de plantas aos 16 dias após a semeadura (DAS) e na colheita; número de plantas/m aos 16 e 30 DAS; número de colmos/m²; colmos férteis (%); número de panículas por metro quadrado; número de espiguetas granadas e chochas por panícula; fertilidade das espiguetas (%); massa de 1000 grãos e produtividade de grãos (g . m⁻²).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Gomes, 1984).

Resultados e discussão

A cultivar IAC 102 apresentou melhor estande de plantas aos 16 e 30 dias após a semeadura (Tabela 1). A diferença entre as cultivares foi atribuída a melhor emergência de plântulas da cultivar IAC 102 em relação a Epagri 108. Verificou-se que algumas sementes da Epagri 108, mesmo estando no estágio de pré-germinação, não evoluíram até o estágio de planta.

Tabela 1. Estande de plantas por metro de fileira aos 16 e 30 dias após a semeadura (DAS) e altura das plantas aos 16 dias após a semeadura, em função da cultivar e do manejo de água no sistema pré-germinado. FCA-Unesp/Botucatu, Estado de São Paulo, 1997/98

Tratamentos	Número de plantas		Altura (cm)
	16 DAS	30 DAS	16 DAS
Cultivares			
Epagri 108	40,0 b	38,6 b	17,3*
IAC 102	44,4 a	42,6 a	18,0
Manejos			
LC	41,7 a	39,2 b	19,2
RL	43,6 a	41,7 a	15,8
EN	41,2 a	40,9 ab	18,0
C.V. (%)	2,41	1,74	6,15

Médias com letras distintas são diferentes entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; *Interação cultivares x manejos significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F

Quanto ao manejo da lâmina de água, o tratamento com retirada da lâmina de água 3 dias após a semeadura (RL), foi significativamente superior ao tratamento com lâmina de água constante (LC), aos 30 DAS, em relação ao estabelecimento das plantas. Aos 16 DAS não houve diferença significativa entre os tratamentos. (Tabela 1). Estes resultados concordam com os obtidos por Ishiy e Noldin (1997) e Eberhardt (1997), que observaram menor estabelecimento de plantas quando a lâmina de água era permanentemente mantida. No experimento conduzido por Eberhardt (1997), verificou-se que as sementes pré-germinadas, quando mantidas sob lâmina de água constante, apresentavam menores emergência e estabelecimento inicial de plantas em relação às sementes mantidas sob solo saturado ou lâmina de água rasa.

As plantas de arroz que são mantidas sob lâmina de água constante são mais fracas, finas e estioladas devido a baixa oxigenação do ambiente (Vergara, 1986; Matsuo e Hoshikawa, 1993; Lenzi, 1996), tendo dificuldade de fixação no solo e enraizamento normal, desprendendo-se com mais facilidade por

ações externas como vento. Esse efeito foi verificado nos tratamentos LC e EN, uma vez que não havia barreira contra o vento no local do experimento.

A não ocorrência de interação entre cultivares e manejo d'água para número de plantas, indicam que as duas cultivares possuem características semelhantes quanto ao estabelecimento de plantas nos três manejos de água estudados.

O florescimento das cultivares IAC 102 e Epagri 108 foi constatado aos 83 e 101 dias após a semeadura, e a colheita ocorreu aos 136 DAS e 157 DAS, respectivamente. Ambas as cultivares apresentaram média de 54 dias para a fase de maturação em função das baixas temperaturas que ocorreram durante essa fase.

Até o florescimento das cultivares, as temperaturas médias registradas ficaram em torno de 23 e 24°C, consideradas adequadas, porém, a partir deste momento houve queda constante, resultando em médias inferiores a 18°C, coincidindo com a fase de maturação dos grãos.

Na Tabela 2 estão contidos os valores do desdobramento da interação cultivares x manejos de água quanto a altura de plantas aos 16 dias após a semeadura. As duas cultivares apresentaram maior altura no tratamento com lâmina constante de água (LC), sendo que para a cultivar Epagri 108 os valores foram significativos em relação ao tratamento com drenagem de água aos 3 dias após a semeadura (RL) e evaporação natural (EN), enquanto que para a cultivar IAC 102, os valores diferiram significativamente do tratamento com drenagem aos 3 dias após a semeadura.

Tabela 2. Desdobramento da interação cultivares x manejo de água na altura da planta aos 16 dias após a semeadura (Altura 16 DAS). FCA-Unesp/Botucatu, Estado de São Paulo, 1997/98

Manejo	Altura da planta (cm)	
	Epagri 108	IAC 102
LC	19,0 aA	19,4 aA
RL	16,3 bA	15,3 bA
EN	16,6 bB	19,4 aA

Médias com letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Esta maior altura no tratamento LC deve-se ao estiolamento das plântulas devido à falta de oxigenação adequada. As plantas que germinaram sob tais condições eram fracas, mais finas, altas, com lâmina foliar fina e enraizamento deficiente. Tais observações também foram descritas por Vergara (1986) e Matsuo e Hoshikawa (1993).

A cultivar IAC 102 apresentou a mesma altura nos tratamentos com lâmina constante e evaporação natural de água após a semeadura.

Conseqüentemente, a altura desta cultivar diferiu da Epagri 108 no tratamento EN.

Durante o experimento, observou-se que a evaporação natural nas unidades experimentais contendo este tratamento ocorreu lentamente, fazendo com que as plântulas ficassem mais tempo sob inundação, provocando estiolamento.

A cultivar IAC 102 apresentou porte mais elevado do que a Epagri 108. As cultivares IAC 102 e Epagri 108 apresentaram alturas de 64,4 e 61,0 cm (Tabela 3), respectivamente, enquanto que as Instituições responsáveis pelo lançamento dessas cultivares relatam alturas em torno de 90-100 cm para ambas. Tal fato pode ser atribuído à ocorrência de temperaturas baixas na floração, provocando redução na altura de planta (Yoshida, 1981; Guimarães *et al.*, 1997). Como foi verificado, a cultivar IAC 102 atingiu o florescimento 18 dias antes da Epagri 108, com temperaturas médias superiores, já que a tendência da temperatura após o florescimento foi de queda. Isto explica o fato da cultivar IAC 102 ter atingido alturas superiores em relação a Epagri 108.

Não foram constatadas diferenças significativas de altura entre as cultivares quanto ao manejo de água, demonstrando que as plantas do tratamento RL tenderam a alcançar em altura as plantas dos outros tratamentos durante o ciclo da cultura. Ishiy e Noldin (1997) também não observaram diferenças de altura por ocasião da colheita devido ao manejo de água no sistema pré-germinado.

Quanto ao número de colmos por metro quadrado, constata-se diferença entre as duas cultivares. A cultivar Epagri 108 apresentou aos 30 DAS, menor número de plantas estabelecidas. Desta maneira, o espaçamento entre as plantas tornou-se maior, favorecendo o estímulo ao maior perfilhamento, devido a menor competição entre plantas, gerando um maior número de colmos por metro quadrado em relação a IAC 102 (Tabela 3). Crusciol (1995) em estudo de densidade e espaçamento de plantas na cultura do arroz irrigado por aspersão, verificou que a diminuição da densidade de semeadura aumentou a capacidade de perfilhamento das plantas, ou seja, um menor número de plantas gerou um maior número colmos por metro quadrado, concordando com os resultados acima.

Quanto aos três manejos de água, não se constatou diferença para o número de colmos por metro quadrado (Tabela 3). Assim, a presença de lâmina de água por mais tempo no tratamento de evaporação natural da água (EN) e lâmina constante (LC) não impediu o processo de perfilhamento.

Em relação a colmos férteis, não houve diferenças significativas entre as cultivares e entre o manejo de água (Tabela 3). Ou seja, a conversão do número de colmos produzidos em colmos férteis foi igual para ambas as cultivares e entre os manejos de água. Dessa forma, ao avaliar o número de panículas por metro quadrado (Tabela 3), constata-se que não houve diferenças significativas entre cultivares e entre o manejo de água.

Tabela 3. Altura das plantas na colheita, número de colmos/m², número de panículas/m² e porcentagem de colmos férteis, em função da cultivar e do manejo de água no sistema pré-germinado. FCA-Unesp/Botucatu, Estado de São Paulo, 1997/98

Tratamentos	Altura da planta (cm)	Número de colmos/m ²	Porcentagem de colmos férteis (%)	Número de panículas/m ²
Cultivares				
Epagri 108	61,0 b	440 a	67,0 a	294 a
IAC 102	64,4 a	390 b	69,2 a	269 a
Manejos				
LC	62,3 a	412 a	68,6 a	282 a
RL	62,0 a	401 a	67,8 a	271 a
EN	63,8 a	433 a	68,0 a	292 a
C.V. (%)	3,35	5,22	5,92	5,34

Médias com letras distintas são diferentes entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O número de espiguetas total apresentou diferenças significativas entre as cultivares, onde o IAC 102 apresentou 11% ou aproximadamente 8 espiguetas a mais que a cultivar Epagri 108 (Tabela 4). O florescimento da Epagri 108 ocorreu em período mais tardio, o que, provavelmente, acarretou menor número de espiguetas por panícula, devido a temperaturas baixas no período e, também, esse resultado pode ser atribuído a diferença varietal.

Tabela 4. Número total de espiguetas/panícula, número de espiguetas granadas/panícula, número de espiguetas chochas/panícula, fertilidade das espiguetas, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos de arroz, em função da cultivar e do manejo de água no sistema pré-germinado. FCA-Unesp/Botucatu, Estado de São Paulo, 1997/98

Tratamentos	Espiguetas/panícula			Fertilidade das espiguetas (%)	Massa de 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
	Total	Granadas	Chochas			
Cultivares						
Epagri 108	62,8 b	39,5 b	22,7 a	63,5 a	29,7 a	3170 b
IAC 102	70,5 a	49,3 a	21,0 a	68,5 a	32,3 a	4250 a
Manejos						
LC	66,2 ab	45,0 a	22,9 a	65,9 a	29,5 a	3770 a
RL	62,8 b	41,1 a	21,1 a	65,8 a	33,7 a	3400 a
EM	70,9 a	46,6 a	23,6 a	66,3 a	29,8 a	3950 a
C.V. (%)	4,24	7,47	11,25	9,78	19,65	18,31

Médias com letras distintas são diferentes entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey

O número de espiguetas total por panícula também foi influenciado pelo manejo de água, conforme os valores contidos na Tabela 4. O tratamento com evaporação natural de água (EN) apresentou diferença quanto ao tratamento de

retirada da água 3 dias após a semeadura (RL), com 11% a mais no número de espiguetas.

Quanto ao número de espiguetas granadas por panícula, houve diferença entre as cultivares, com a IAC 102 apresentando 20% de espiguetas a mais do que a Epagri 108.

Não houve diferença significativa entre o manejo de água para o número de espiguetas granadas por panícula.

Analisando-se o número de espiguetas chochas por panícula e a fertilidade das espiguetas (Tabela 4), observa-se que não houve diferença significativa, tanto entre cultivares como entre sistemas de manejo de lâmina de água.

A massa de 1000 grãos (Tabela 4) não foi influenciada pelas cultivares e pelos manejos de lâminas de água. Os valores encontrados foram próximos àqueles citados pelos órgãos responsáveis pela introdução das cultivares. Segundo Epagri (1995), a cultivar Epagri 108 apresenta massa de 1000 grãos de 30,7 g, enquanto que no presente trabalho, o valor obtido foi de 29,7 g. A massa de 1000 grãos é um caráter varietal relativamente estável, determinada durante a fase de maturação (Yoshida, 1981) e em menor grau pelo desenvolvimento da cariopse após o florescimento (Fornasieri e Fornasieri Filho, 1993).

Em relação à produtividade de grãos (Tabela 4), a cultivar IAC 102 apresentou os maiores valores de produtividade, 4250 kg . ha⁻¹, diferindo da Epagri 108, com 3170 kg . ha⁻¹. Esse resultado pode ser atribuído ao maior número de espiguetas granadas por panícula.

A produtividade de grãos não sofreu efeito significativo quanto ao manejo água, resultado que concorda com o obtido por Ishiy e Noldin (1997), que também não verificaram diferenças significativas quanto a produtividade dos seis genótipos de arroz utilizados, em relação ao manejo de água adotado na semeadura. Por outro lado, tais resultados não concordam com Silva *et al.* (1983), que em experimento com sementes pré-germinadas sob lâmina constante de água, comparados ao sistema com semeadura em solo seco e irrigação intermitente, verificaram perdas na produtividade de grãos de arroz no sistema pré-germinado, segundo os autores, devido a presença de algas na água e perdas no estande de plantas, já que verificaram plantas boiando na superfície do solo após sua emergência.

O tratamento com lâmina constante (LC) apresentou menor número de plantas estabelecidas, porém sua produtividade foi similar ao tratamento com retirada de água aos 3 DAS (RL), devido a compensação que ocorreu quanto ao número de panículas por metro quadrado (Tabela 3).

Conclusão

1. O manejo da lâmina de água com retirada três dias (RL) após a semeadura proporcionou melhor estande de plantas aos 30 dias após a semeadura.
2. O manejo da lâmina de água com evaporação natural proporcionou maior número total de espiguetas por panícula.
3. A produtividade de grãos não foi afetada pelo manejo de água.
4. A cultivar IAC 102 apresentou maior número de espiguetas granadas em relação a Epagri 108, refletindo na produtividade de grãos.

Referências

- CRUSCIOL, C.A.C. *Espaçamento e densidade de semeadura do arroz cv. IAC 201 sob condições de sequeiro e irrigado por aspersão*. 1995. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 1995.
- EBERHARDT, D.S. Emergência e desenvolvimento inicial de arroz e de plantas daninhas em função da profundidade da semente e submersão do solo. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú. *Anais...* Itajaí: Epagri, 1997. p.387-390.
- EPAGRI-EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. *Sistema de produção para arroz irrigado em Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 1992. (Sistemas de Produção, 21).
- EPAGRI-EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. Epagri 108, a nova cultivar Epagri. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21., 1995, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Irga, 1995. p.67-68.
- EPAGRI-EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. *Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil*. 4.ed. Itajaí: Epagri, 1997.
- FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J.L. *Manual da cultura do arroz*. Jaboticabal: Funep, 1993.
- GOMES, F.P. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. Piracicaba: Potafos, 1984.
- GUIMARÃES, H.M.A. et al. Influência dos elementos climáticos na planta de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado por inundação. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú. *Anais...* Itajaí: Epagri, 1997. p.126-128.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. *Cultivares Elite*. Campinas: Iac, 1997.
- ISHIY, T.; NOLDIN, J.A. Controle de misturas varietais através da água de irrigação na cultura do arroz irrigado, sistema pré-germinado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú. *Anais...* Itajaí: Epagri, 1997. p.478-480.
- LENZI, E.A. *Cultura do arroz: apontamentos de aula*. Bandeirantes: Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", 1996.
- MATSUO, T.; HOSHIKAWA, K. *Science of the rice plant: morphology*. Tokyo: Food and Agriculture Policy Research Center, 1993.
- SILVA, S. et al. Water management systems and rice yields under humid tropical conditions in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico*, Puerto Rico, v.67, p.386-389, 1983.
- VERGARA, B.S. *Manual para o novo rizicultor*. Brasília: Codevasf, 1986.
- YOSHIDA, S. Climatic environment and its influence. In: YOSHIDA, S. (Ed.). *Fundamentals of rice crop science*. Los Baños: International Rice Research Institute, 1981. cap.2, p.65-110.

Received on December 04, 2001.

Accepted on April 10, 2002.