

EFEITO DA ESPESSURA DA LÂMINA D'ÁGUA DE IRRIGAÇÃO POR INUNDAÇÃO SOBRE TRÊS CULTIVARES DE ARROZ^{1/}

Salassier Bernardo^{2/}

Tarciso José Caixeta^{3/}

Amâncio Jesus de Almeida^{4/}

Renato Mário del Giudice^{5/}

1. INTRODUÇÃO

A cultura do arroz irrigado, em algumas regiões do Brasil, vem-se desenvolvendo plenamente, por tratar-se de cultura de bom rendimento, de fácil comercialização e, recentemente, de bom valor comercial. Todavia, deverão ser selecionadas as variedades a serem cultivadas e estudadas as práticas culturais a serem empregadas em cada região, principalmente as relacionadas com o manejo racional da água de irrigação.

Em Minas Gerais, particularmente, nota-se grande esforço por parte dos pesquisadores e técnicos para dinamizar a produção das várzeas irrigadas. Esses esforços têm tido excelentes resultados, tornando-se o PROVÁRZEA-MG um dos programas de irrigação de maior sucesso no País.

Vários autores, incluindo BERNARDES e MOHR (2), DUARTE e COSTA (3), MORAES e FREIRE (4), PATRICK *et alii* (5) e TSUTSUI (6), afirmaram que o manejo da irrigação e a altura da lâmina d'água na irrigação por inundação influem na produtividade da cultura do arroz.

Não há dúvidas sobre o aumento da produtividade da cultura do arroz com o uso

^{1/} Recebido para publicação em 08.09.1980.

^{2/} Universidade Federal de Viçosa — Dep. de Engenharia Agrícola. 36570 Viçosa, MG.

^{3/} EPAMIG. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Faculdade de Ciências Agrárias do Pará — Dep. de Engenharia Agrícola. 66000 Belém, PA.

^{5/} Universidade Federal de Viçosa — Dep. de Fitotecnia. 36570 Viçosa, MG.

da irrigação. No entanto, há controvérsias quanto às modalidades de inundação, intermitente e permanente, bem como quanto à espessura da lâmina d'água a ser usada na inundação permanente. Provavelmente esses fatores são influenciados pelas condições edafoclimáticas locais.

Este trabalho teve por objetivo determinar o efeito da espessura da lâmina d'água da inundação permanente sobre a produção, e seus componentes, de três cultivares de arroz, 'IAC 435', 'IR 841' e 'IAC 899', bem como o efeito das duas modalidades de inundação, permanente e intermitente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos anos agrícolas 78/79 e 79/80, na Estação Experimental de Ponte Nova, pertencente à rede de bases físicas da EPAMIG, localizada a 10 km da cidade de Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais.

As características gerais do município são: latitude Sul 20°25', longitude Oeste 42°54', altitude 402 m e precipitação anual 1.400 mm.

2.1. Ano Agrícola 78/79

Inicialmente, foi feito um levantamento topográfico da área, que, depois, foi subdividida em 25 tabuleiros, de 10m x 10m, nivelados individualmente (1).

Entre os diques dos tabuleiros foram construídos drenos abertos, com sistema de drenagem independente, por tabuleiro. O abastecimento d'água foi feito por gravidade, em tubulações com saídas individuais por tabuleiro, o que permitia estabelecer lâminas distintas para cada tabuleiro.

Foram usados os cultivares 'IAC 435' e 'IR 841', com quatro espessuras de lâmina d'água, 5 cm, 10 cm, 15 cm e 20 cm, com inundação permanente e uma com inundação intermitente, com lâmina máxima de 10 cm de espessura e reposição d'água quando a lâmina atingia 0 cm.

A semeadura dos dois cultivares, no viveiro, foi efetuada no dia 27/09/78, a lanço, tendo o viveiro uma lâmina d'água de 3 cm, aproximadamente. O transplante das mudas foi feito no dia 30/10/78 para o cultivar 'IAC 435' e a 31/10/78 para o 'IR 841', quando apresentavam aproximadamente 15 cm de altura, com 3 mudas por cova, espaçadas de 25 cm.

A lâmina inicial, para todos os tratamentos, foi de 5 cm, tendo sido gradualmente aumentada até atingir a espessura de cada tratamento, permanecendo, então, constante até o final do ciclo da cultura.

A adubação, feita a lanço, constou de 40 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 30 kg/ha de K₂O, respectivamente, nas formas de sulfato de amônia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. A aplicação de sulfato de amônia foi feita do seguinte modo: 1/3 por ocasião do transplante, 1/3 aos 36 dias e 1/3 56 dias depois do transplante.

O ensaio experimental foi em parcelas subdivididas, com as espessuras de lâminas d'água nas parcelas, dispostas em quadrado latino de 5x5, e os cultivares nas subparcelas. As subparcelas tinham 8,25 m por 3,75 m, sendo que as duas fileiras nas laterais e nas extremidades de cada subparcela foram consideradas como bordadura, restando 20 m² de área útil por subparcela. Entre as subparcelas foi deixado 1 m sem cultura.

A drenagem dos tabuleiros foi feita quando os grãos apresentaram completa maturação, no dia 27/02/79, 5 dias antes da colheita do cultivar 'IAC 435' e 12 dias da do 'IR 841'.

Neste trabalho, estudou-se o efeito de diferentes espessuras de lâminas d'água

sobre a produção de grãos e sobre os principais componentes da produção, tais como número de perfilhos e de panículas, número de espiguetas e de grãos cheios por panícula e peso médio de 100 grãos.

2.2. Ano Agrícola 79/80

Foram usados os mesmos 25 tabuleiros de 10 m x 10 m construídos no ano anterior.

Usaram-se, nesse ano agrícola, os cultivares 'IAC 435', 'IR 841' e 'IAC 899', com quatro espessuras de lâminas d'água, 5 cm, 10 cm, 15 cm e 20 cm, com inundação permanente e uma com inundação intermitente, com lâmina de 10 cm e turno de rega de 7 dias.

A semeadura dos três cultivares no viveiro foi efetuada no dia 26/10/79, a lanço, tendo o viveiro uma lâmina d'água de 3 cm, aproximadamente. O transplante das mudas foi feito no dia 05/12/79, com 3 mudas por covas, espaçadas de 25 cm.

A adubação e o delineamento foram idênticos ao usado no ano anterior, porém com três variedades na subparcela.

A drenagem dos tabuleiros foi feita no dia 20/03/80 e a colheita 5 dias depois. Foram analisados os mesmos parâmetros do ano anterior.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1. Produção de Grãos

As produções médias de grãos de arroz em casca, em kg/ha, com umidade de 13%, base úmida, obtidas em função das espessuras da lâmina d'água de irrigação e dos cultivares, são mostradas nos Quadros 3 e 4, respectivamente, para os anos agrícolas 78/79 e 79/80.

A análise de variância dos dados do ano agrícola 78/79 indicou que houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre os dois cultivares; que não houve diferença significativa entre as diferentes espessuras de lâminas e que o coeficiente de variação foi de 12%. Verifica-se, no Quadro 3, que o cultivar 'IR 841' apresentou uma média de produção, nos 5 tratamentos, de 7592 kg/ha, contra 4174 kg/ha do cultivar 'IAC 435'.

A análise da variância dos dados do ano agrícola 78/80 indicou que houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre os três cultivares; que somente houve efeito significativo das lâminas sobre o cultivar 'IAC 899' e que o coeficiente de variação foi de 11,4%.

A equação de regressão da produção do cultivar 'IAC 899', em função da espessura da lâmina d'água, cujo $R^2 = 0,91$, é a seguinte

$$Y = 9029 + 219 L - 13 L^2$$

em que

Y = produção de grãos, em kg/ha

L = espessura de lâmina d'água, em cm

Verifica-se, no Quadro 4, que o cultivar 'IAC 899' apresentou uma média de produção, nos 5 tratamentos, de 9262 kg/ha, contra 3760 kg/ha do cultivar 'IR 841' e 6086 kg/ha do cultivar 'IAC 435'.

Comparadas as produções dos cultivares 'IAC 435' e 'IR 841', nos anos agrícolas

QUADRO 1 - Análise química e física do material do solo

pH em água	(1:2,5)	5	(Acidez média)
Al trocável	(eq. mg/100g)	0,1	(Baixo)
Fósforo	(ppm)	4	(Baixo)
Potássio	(ppm)	38	(Médio)
Ca + Mg	(eq. mg/100g)	1,5	(Baixo)
Areia grossa	38%		
Areia fina	22%		
Silte	12%		
Argila	28%		
Classificação textural franco-argilo-arenosa			

QUADRO 2 - Produções médias de arroz em casca, em kg/ha, no ano agrícola 78/79

Cultiva- res	Espessura de lâminas d'água, em cm					Média
	Intermitente	5	10	15	20	
'IAC 435'	3358	4663	4173	4102	4596	4174
'IR 841'	7282	7311	7787	7662	7916	7592

QUADRO 3 - Produções médias de arroz, em casca, em kg/ha, no ano agrícola 79/80

Cultiva- res	Espessura de lâminas d'água, em cm					Média
	Intermitente	5	10	15	20	
'IAC 435'	6340	5930	6208	5716	6234	6086
'IR 841'	8997	8086	9405	7986	9325	8760
'IAC 899'	8908	10119	9823	9229	8231	9262

QUADRO 4 - Número médio de perfilhos e de panículas por cova e altura média das plantas, no ano agrícola 78/79

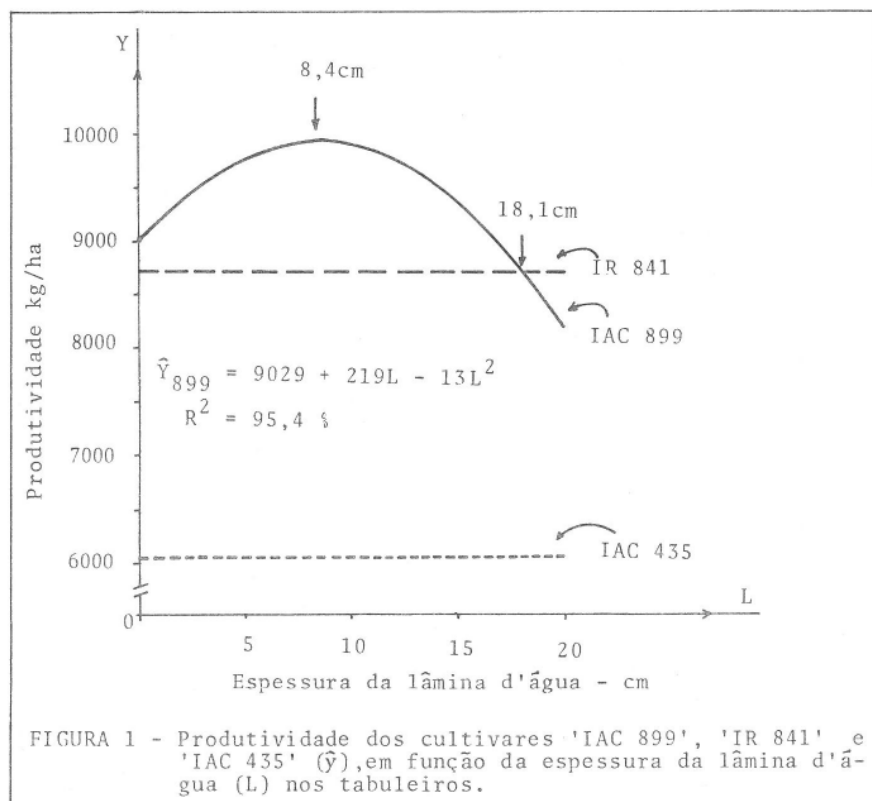
Lâmina d'água (cm)	Cultivares	Perfilhos por cova	Panículas por cova	Altura média (cm)
Intermitente	'IAC 435'	14,4	13,7	140
	'IR 841'	23,9	19,4	79
5	'IAC 435'	14,4	13,5	150
	'IR 841'	24,3	20,5	77
10	'IAC 435'	11,9	11,5	147
	'IR 841'	23,4	18,2	83
15	'IAC 435'	11,9	11,6	152
	'IR 841'	21,5	16,8	82
20	'IAC 435'	11,9	11,4	156
	'IR 841'	19,5	15,6	84
Médias	'IAC 435'	12,9	12,3	149
	'IR 841'	22,5	18,1	81

78/79 e 79/80, verificou-se um aumento significativo de produção de ambos, provavelmente em consequência da alteração do solo após a sistematização, porque no ano agrícola 78/79 os tabuleiros eram recém-construídos e, no ano agrícola seguinte, 79/80, já tinham sido cultivados uma vez, com o desenvolvimento de ervas na entressafra, o que, provavelmente, permitiu melhor estruturação do solo, incorporação de matéria orgânica e, em consequência, recuperação da camada de solo agrícola.

Analisando a equação de produção do cultivar 'IAC 899' em função da espessura da lâmina d'água, verifica-se que a máxima produção dessa variedade é obtida com lâmina d'água com espessura entre 8 e 9 cm. Analisando as produtividades dos três cultivares em relação às diferentes alturas de lâmina d'água (Figura 1), observa-se que o 'IR 841' e o 'IAC 435' não foram influenciados pelas variações das lâminas, ao contrário do cultivar 'IAC 899'. Tal fato indica a necessidade de haver boa sistematização dos solos quando se vai plantar o cultivar 'IAC 899', uma vez que variações na altura da lâmina d'água podem ocasionar uma redução na sua produtividade.

3.2. Componentes da Produção

O número médio de perfilhos e de panículas por cova e a altura média das plantas, em função dos cultivares e da espessura da lâmina d'água de irrigação, são mostrados nos Quadros 5 e 6, respectivamente, para os anos agrícolas 78/79 e 79/80.



A análise da variância dos dados indicou que, para o ano agrícola 78/79, houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre os três cultivares, tanto para número de perfilhos e panículas por cova como para altura média das plantas, e que as diferentes espessuras de lâminas somente apresentaram diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para número de perfilhos e de panículas por cova, não havendo efeito sobre a altura média das plantas.

Para o ano agrícola 79/80, somente houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre os cultivares para número de perfilhos e panículas por cova e altura média das plantas, mas não para espessura das lâminas.

No Quadro 7 encontram-se os pesos médios de 100 grãos em casca, em função dos cultivares e da espessura das lâminas d'água da irrigação, nos anos agrícolas 78/79 e 79/80.

A análise da variância dos dados de peso de 100 grãos indicou que somente houve diferença significativa entre os cultivares.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Foi realizado, nos anos agrícolas 78/79 e 79/80, na Estação Experimental de Ponte Nova-MG, estudos com vistas a determinar os efeitos da espessura da lâmina

QUADRO 5 - Número médio de perfilhos e de panículas por cova e altura média das plantas, no ano agrícola 79/80

Lâmina d'água (cm)	Cultivares	Perfilhos por cova	Panículas por cova	Altura média (cm)
Intermitente	'IAC 435'	9,24	9,20	148
	'IR 841'	19,44	18,40	70
	'IAC 899'	16,54	16,20	82
5	'IAC 435'	9,10	9,10	134
	'IR 841'	20,44	18,90	69
	'IAC 899'	18,04	17,20	81
10	'IAC 435'	10,62	10,60	143
	'IR 841'	21,50	20,60	69
	'IAC 899'	16,88	16,50	82
15	'IAC 435'	11,00	11,00	143
	'IR 841'	18,34	17,30	73
	'IAC 899'	15,88	15,50	84
20	'IAC 435'	9,10	9,10	144
	'IR 841'	18,42	17,10	75
	'IAC 899'	15,96	15,40	86
Médias	'IAC 435'	9,81	9,80	143
	'IR 841'	19,62	18,40	71
	'IAC 899'	16,66	16,10	83

d'água de irrigação em três cultivares de arroz. No ano agrícola 78/79, estudou-se o efeito de lâminas d'água de 5, 10, 15 e 20 cm, constantes durante todo o ciclo da cultura, e de uma lâmina intermitente, com espessura máxima de 10 cm e reposição d'água quando atingia 0 cm, sobre os cultivares de arroz 'IAC 435' e 'IR 841'. No ano agrícola 79/80, usaram-se as mesmas espessuras de lâminas (a intermitente, porém, foi usada com um turno de rega de 7 dias) sobre os cultivares de arroz 'IAC 435', 'IR 841' e 'IAC 899'.

O ensaio foi realizado em solo Podzólico Vermelho-Amarelo, textura franco-argilo-arenosa, de outubro a março. O plantio foi efetuado por mudas, 3 por cova, espaçadas de 25 cm, em tabuleiros de 10 m por 10 m.

A adubação constou de 40 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 30 kg/ha de K₂O, nas formas de sulfato de amônia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente, feita por cobertura, na ocasião do transplante, à exceção do sulfato de amônia, que foi aplicado em 3 parcelas: 1/3 no transplante, 1/3 aos 36 dias e 1/3 56 dias depois.

QUADRO 6 - Peso médio, em gramas, de 100 grãos de arroz em casca

Cultivares	Espessura de lâmina d'água, em cm					Média
	Intermitente	5	10	15	20	
(Ano agrícola 78/79)						
'IAC 435'	3,01	3,14	3,04	3,07	3,07	3,07
'IR 841'	2,98	2,98	3,05	3,01	3,05	3,02
(Ano agrícola 79/80)						
'IAC 435'	3,01	2,89	2,96	3,10	2,85	2,96
'IR 841'	2,91	2,94	3,03	3,11	2,96	2,99
'IAC 899'	2,82	2,86	2,93	3,93	2,92	2,89

O ensaio experimental foi em parcelas subdivididas, com as espessuras de lâminas d'água nas parcelas, dispostas em quadrado latino de 5 x 5, e os cultivares nas subparcelas.

Deste trabalho podem-se tirar as seguintes conclusões:

1. No ano agrícola 78/79, o cultivar 'IR 841' produziu mais que o cultivar 'IAC 435', com médias de 7592 kg/ha e 4174 kg/ha, respectivamente. Os cultivares não foram influenciados pelas espessuras de lâminas d'água estudadas.

2. No ano agrícola 79/80, o cultivar 'IAC 899' produziu mais que o cultivar 'IR 841' e este mais que o cultivar 'IAC 435', com médias de 9260 kg/ha, 8760 kg/ha e 6080 kg/ha, respectivamente. Somente o cultivar 'IAC 899' foi influenciado pelas diferentes espessuras da lâmina d'água.

3. A equação de produção do cultivar 'IAC 899', em função da espessura da lâmina d'água utilizada, foi

$$Y = 9029 + 219 L - 13 L^2$$

o que indica que a máxima produção desse cultivar é obtida com lâmina d'água com espessura entre 8 e 9 cm.

4. Os efeitos da sistematização no decréscimo da produção foram mais evidentes no primeiro ano de cultivo.

5. Os principais componentes da produção, número médio de perfilhos e de panículas por cova, altura média das plantas e peso de 100 grãos, são características próprias dos cultivares, pouco alteradas pela espessura das lâminas d'água de irrigação.

Sendo assim, com relação ao manejo da irrigação por inundação, pode-se recomendar:

a. Quando a água for limitante ou de custo elevado, usar inundação intermitente ou inundação contínua com lâmina d'água de pequena espessura.

b. Quando a água não for limitante e seu custo não for elevado, usar o cultivar 'IR

841', com lâmina d'água, dentro de cada tabuleiro, variando de 5 a 20 cm, o que possibilitará o uso de tabuleiros com maiores dimensões ou efetuar sistematização sem cortes drásticos, para manter certa desuniformidade dentro dos tabuleiros.

c. Quando a água não for limitante, mas seu custo for elevado, usar o cultivar 'IAC 899', com lâmina d'água entre 8 e 9 cm, o que requer, porém, tabuleiros mais uniformes, ou seja, mais bem sistematizados.

5. SUMMARY

Two experiments were carried out in order to study the effect of the depth of the water, under basin irrigation, in three varieties of rice ('IAC 435', 'IR 841' and 'IAC 899').

In the agricultural year of 78/79, depth of 5, 10, 15, 20 and intermitente was studied in the rice varieties 'IAC 345' and 'IR 841', and in the agricultural year 79/80, this same depth was studied in the rice varieties 'IAC 435', 'IR 841' and 'IAC 899'.

The results indicated that the varieties 'IAC 435' and 'IR 841' was not affected by the depth of water and that the variety 'IR 841' gave higher yield than 'IAC 435'. And that the variety 'IAC 899' was affected by the depth of water and produced more than the other two varieties respectively 9260, 8760 and 6080 kg/ha. For the variety 'IAC 899' the maximum production is under the depth of 8,5 cm.

6. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, A.J. *Efeito da espessura da lâmina d'água da irrigação por inundação em duas variedades de arroz*. Viçosa, Imprensa Universitária da U.F.V., 40 p. (Tese de M.S.).
2. BERNARDES, B.C. & MOHR, W. *Cultura e adubação do arroz*. Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, 1962. 48 p.
3. DUARTE, E.F. & COSTA, F.A. Estudo das modalidades de irrigação contínua ou permanente e periódica ou intermitente em nove cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) na Baixada Fluminense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 6:253-264. 1973.
4. MORAES, J.F.V. & FREIRE, C.J.S. Influência da profundidade da água de inundação sobre o crescimento e a produção do arroz (*Oryza sativa* L.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 9:45-48. 1974.
5. PATRICK, W.H., QUIRK, W.H., PETERSON, F.J. & FAULKNER, H.D. Effect of continuous submergence versus alternate flooding and draining on growth, yield and nitrogen uptake of rice. *Agronomy Journal* 59(5):418-419. 1967.
6. TSUTSUI, H. Manejo de água para produção de arroz. *Lavoura arrozeira*. 268: 24-28; 269:36-42; 270:22-24. 1973.