

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

EFEITOS DA PROFUNDIDADE DA LÂMINA DE ÁGUA
SOBRE O COMPORTAMENTO DO ARROZ (Oryza sa
tiva L.) IRRIGADO

por

LUIZ CARLOS GALINDO BARROS
Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária - EMBRAPA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JUNHO - 1977



B277e Barros, Luiz Carlos Galindo.
Efeitos da profundidade da lâmina de água sobre o comportamento do arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado / Luiz Carlos Galindo Barros. - Campina Grande, 1977.
63 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 1977.
"Orientação: Prof. Dr. Hugo Orlando Carvalho Guerra".
Referências.

1. Arroz - Cultura. 2. Culturas Agrícolas - Irrigação. 3. Lâminas de Água - Profundidade. 4. Dissertação - Engenharia Civil. I. Guerra, Hugo Orlando Carvalho. II. Universidade Federal da Paraíba - Campina Grande (PB). III. Título

CDU 633.18(043)

EFEITOS DA PROFUNDIDADE DA LÂMINA DE ÁGUA
SOBRE O COMPORTAMENTO DO ARROZ (Oryza sa
tiva L.) IRRIGADO

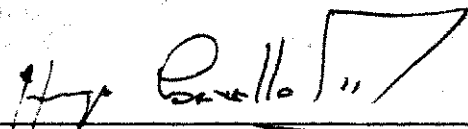
por

LUIZ CARLOS GALINDO BARROS


TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PRO
GRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO DE CIÊN
CIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO
DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS (M.Sc.).

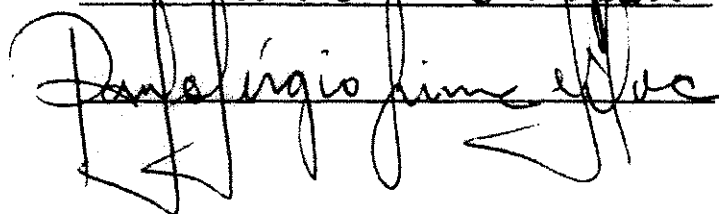
Aprovado por:

COMISSÃO



PRESIDENTE





CAMPINA GRANDE
ESTADO DA PARAÍBA - BRASIL
JUNHO - 1977

À minha mãe Jandira
Galindo Barros e ao
meu pai de criação
Adeildo Nepomuceno
Marques.

Aos meus irmãos
À minha esposa e filha.

A G R A D E C I M E N T O S

À sua esposa e filha Vicentina e Anatevka Guedes Melo Galindo pela compreensão e apoio durante o período de duração do curso.

Ao Dr. Hugo O. Carvalho Guerra, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba pela criteriosa, objetiva e dedicada orientação em todas as fases da elaboração da tese.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária através da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Penedo, Alagoas, por ter colocado à sua disposição todos os recursos necessários ao desenvolvimento da presente pesquisa.

Ao Departamento Nacional de Obras Contra Secas (DNOCS) através do Laboratório de Solos de Campina Grande, Paraíba, pela colaboração prestada.

Ao Núcleo de Processamento de Dados do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPb., na pessoa do Engenheiro Eletrônico João Tertuliano Nepomuceno Agra, pela ajuda nos trabalhos de computação.

Aos Professores, pela contribuição à formação científica e cultural do Autor.

Ao Professor Francisco Monte Alverne de Sales Sampaio, pela cuidadosa revisão do trabalho.

Aos colegas Engenheiros Agrônomos Paulo Sérgio Lima e Silva e Fernando Luiz Dultra Cintra por colaborações e sugestões apresentadas.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação pelas sinceras e proveitosas amizades.

À minha mãe, meu pai de criação, e aos meus irmãos pela educação e formação moral que me proporcionaram.

Às famílias Guedes, Luna, e Souza pelo apoio incentivador no campo social e familiar.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Civil, Hércules Hercuergus Sobreira de Almeida, Jorge Barbosa de Souza. E à Sra. Cleonice Lima Gomes, pelos trabalhos datilográficos.

Aos funcionários da UEPAE - Penedo, da Estação Meteorológica de Propriá-Sergipe, amigos e a todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente com este trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

LUIZ CARLOS GALINDO BARROS, filho de Manoel Laranjeira Barros e de Jandira Galindo Barros, nasceu em Petrolândia, Estado de Pernambuco, aos 13 dias do mês de janeiro de 1951.

Durante o período de 1958 a 1965, fez seus estudos iniciais nos Grupo Escolar Padre Francisco Correia e Ginásio Santana, localizados em Santana do Ipanema, Alagoas, onde passou a maior parte da sua vida. cursou o científico no Colégio Estadual Moreira e Silva, em Maceió-Alagoas, no período de 1966 a 1968.

Graduou-se em Engenharia Agrônômica, em 1972, pela Escola de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, em Areias, Pb.

Trabalhou como Extensionista Agrícola no Escritório Técnico de Irrigação da Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural de Alagoas, durante os anos de 73/74. Ainda em 1974, passou à Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural de Sergipe, desenvolvendo trabalhos de elaboração e implantação de projetos de Irrigação.

Neste mesmo ano participou do VI Curso de Engenharia de Irrigação em Campina Grande, Paraíba através deste órgão.

Em agosto de 1975, iniciou o Curso de Mestrado em Irrigação, no Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba.

Atualmente, pertence à Equipe de Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, lotado na Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Penedo Alagoas.

H O M E N A G E M

Ao Engenheiro Agrônomo João Henriques da Sil
va, pesquisador da Companhia de Desenvolvimento do Vale do
São Francisco (CODEVASF), pelo esforço e dedicação à pesqui
sa do arroz na região do Baixo São Francisco.

R E S U M O

O experimento foi conduzido em Penedo - Alagoas, sob um clima semi-úmido, com precipitação média anual de 1.161 mm e temperatura média do ar de 25°C. O objetivo do presente estudo foi determinar os efeitos de 6 regimes de irrigação sobre o comportamento de 3 variedades e 1 seleção de arroz (Oryza sativa L.). Assim, as variedades IR-665 4-5-5, SML-5/65, Suvale-1-70, e a Seleção-10, foram submetidas às lâminas de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 cm de água. Os parâmetros usados para avaliar o comportamento do arroz foram a altura da planta, número de perfilhos e de panículas por cova, fertilidade de perfilhos, números de espiguetas e de grãos cheios por panícula, fertilidade de espiguetas, peso de 1.000 grãos e produção de grãos. À exceção do número de grãos cheios por panícula, do peso de 1.000 grãos e da fertilidade de espiguetas, o comportamento das diferentes variedades e seleção de arroz testadas, não variou significativamente, com as lâminas de água. Excetuando o número de grãos cheios por panícula, todos os demais parâmetros variaram significativamente com as variedades e seleção de arroz.

A B S T R A C T

The experiment was conducted at Penedo-Alagoas, under a semi-humid climate, with a mean annual precipitation of 1,161 mm and a mean air temperature of 25°C. The objective of the present study was to determine the effects of 6 irrigation regimes on the behavior of 3 varieties and 1 selection of rice (Oryza sativa L.). Thus, four rices, (SML-5/65, IR-665-4-5-5, Suvale-1-70 and Seleção-10), were submitted to water depths of 0, 5, 10, 15, 20 and 25 cm. The parameters used to evaluate the responsive behavior of the rice were the plant height, number of tillers and panicles per hill, tillers fertility, number of spikelet and filled grains per panicle, spikelets fertility, weight of 1,000 grains and grain yield. The water depth did not produce any effect on the behavior of the rice, with exception of the number of filled grains, weight of 1,000 grains and the fertility of spikelets. All the parameters were affected for the variety treatment, with the exception of the number of filled grains per panicle.

Í N D I C E

	Página
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA	3
1 - CARACTERÍSTICAS DA CULTURA	3
a) Classificação	3
b) Ciclo biológico	6
c) Necessidade de solos e nutri <u>en</u> tes	7
d) Necessidades de água	8
2 - IRRIGAÇÃO	11
a) Metodologia	11
b) Influência da inundação e da altura da lâmina de água <u>so</u> bre o comportamento do arroz	14
c) Interação variedades e lâmi <u>nas</u> de submergência	18
CAPÍTULO III - MATERIAIS E MÉTODOS	19
A - LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	19
B - TRATAMENTOS	20
C - CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	23
D - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS <u>A</u> GRONÔMICAS ESTUDADAS	25
1. Altura da planta	25
2. Componentes da produção	25
2.1 - Número de perfilhos, núme <u>ro</u> de panículas e fertili <u>da</u> de de perfilhos	25
2.2 - Número de espiguetas, núme <u>ro</u> de grãos cheios e ferti <u>li</u> dade de espiguetas	26
2.3 - Peso de 1000 grãos	26

	Página
3 - Produção de grãos	26
E - ANÁLISES DOS RESULTADOS	27
CAPÍTULO IV - RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
1 - Altura das plantas	28
2 - Componentes da produção	30
2.1 - Número de perfilhos, número de panículas e fertilidade de perfilhos	30
2.2 - Número de espiguetas, número de grãos cheios e fertilidade de espiguetas	36
2.3 - Peso de 1000 grãos	42
3 - Produção de grãos	44
CAPÍTULO V - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	48
BIBLIOGRAFIA	50
APÊNDICE	55

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O arroz (Oryza sativa L.) é uma gramínea originária do Sudeste Asiático, sabendo-se da sua existência desde o ano 3000 A.C.. Atualmente encontra-se difundida em todos os continentes, servindo de alimento básico para a metade da população humana (GRANATO, 1914; VIANNA E SILVA, 1969 e TOPOLANSKI, 1975).

Segundo estatísticas da FAO os maiores produtores mundiais de arroz são a China, Índia, Indonésia, Paquistão e o Japão. O Brasil ocupa o oitavo lugar (SOUZA, 1973). No Brasil, o Rio Grande do Sul, apesar de não possuir a maior superfície rizícola do país, lidera a produção nacional, sendo responsável por 23% desta. Isto é devido à alta produtividade ali obtida, sendo a irrigação, em grande parte, a responsável por essa extraordinária diferença de rendimento por área de cultivo. Após o Rio Grande do Sul, os principais estados produtores de arroz do Brasil são, em ordem decrescente, o Mato Grosso, Goiás, Paraná, Minas Gerais e São Paulo (IBGE, 1975).

No nordeste, a região do Baixo São Francisco dispõe de uma área irrigável de 66.000 hectares, sendo que 20.000 já estão sendo explorados com arroz. (CODEVASF, 1975 e MILLAR, 1976). Nesta região são identificados atualmente três níveis de tecnologia na rizicultura irrigada (EMBRAPA, 1975 a). São eles:

- a) Exploração nos grandes projetos de Irrigação, onde se tem ampla capacidade de usar e manejar a água de irrigação.
- b) Exploração nas propriedades com áreas em torno de 100 ha., dispondo de uma infraestrutura mínima de irrigação que capacita um regular uso e manejo da água de irrigação.
- c) Exploração nas propriedades sem capacidade de controlar a água de irrigação, dependente da precipitação pluviométrica e do regime de enchentes e vazantes do Rio São Francisco.

Grande parte destes rizicultores porém, usa a água de irrigação irracionalmente, devido principalmente à ausência de tecnologia adequada no uso e manejo desta água e conseqüentemente à falta de infraestrutura para a irrigação.

Um dos problemas mais importantes na produção de arroz, e que ainda não tem sido totalmente esclarecido, é a determinação das lâminas d'água ótimas para as diferentes variedades de arroz cultivadas no Nordeste. O presente trabalho objetiva determinar as influências da profundidade da água de inundação sobre a produção e outras características agronômicas de diferentes variedades de arroz.

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

A CULTURA DO ARROZ

1 - CARACTERÍSTICAS DA CULTURA

a) Classificação

O arroz é uma planta herbácea anual, hidrófila e acidófila, existindo porém variedades adaptadas a diferentes climas e condições (PRIMAVESI, 1960).

ANGLADETE (1969) indica a existência de variededades adaptadas às condições de cultivo em sequeiro e aquático. As de sequeiro são caracterizadas especialmente pela resistência aos déficits de água do solo. O cultivo de sequeiro é identificado, principalmente, pela ausência de toda submersão ou qualquer outro tipo de irrigação. O êxito da cultura depende totalmente da pluviosidade, sendo geralmente cultivadas nas regiões de adequada e uniforme distribuição desta (800 a 1000 mm durante o ciclo cultural). As

variedades aquáticas, ao contrário, desenvolvem-se em solos geralmente submergidos. No cultivo aquático pode-se distinguir a orizicultura aquática de semeio direto em solo seco e a orizicultura aquática de semeio direto (ou transplantada) em solo submergido ou de submersão imediata, depois da sementeira. No caso da sementeira em seco, geralmente a cultura se desenvolve sob a influência da água de submersão ou de transbordamento dos rios, quando de suas enchentes. É um cultivo intensivo, cujos resultados dependem totalmente do ritmo da submersão e imersão do terreno. A este tipo de rizicultura pertencem os arrozaes flutuantes e semi-flutuantes, utilizando-se variedades adaptadas às grandes submersões e rápidas subidas das águas. Ela é praticada de maneira significativa no Extremo Oriente (Vietnam do Sul, Tailândia, Indonésia e na África). A orizicultura de semeio direto ou transplante em solo submergido ou de submersão imediata, exige o domínio da água de irrigação. Neste tipo de cultivo se semeia em solo úmido ou com uma pequena lâmina d'água, usando-se sementes pré-germinadas. Quando se prefere o transplante, prepara-se uma sementeira, e daí transplantam-se as plantas para o solo submergido ou em estado de saturação. O transplante é uma prática indispensável quando se deseja efetuar cultivos sucessivos de arroz nos mesmos terrenos durante o ano.

As variedades aquáticas, segundo GRAHAM, citado por PRIMAVESI, (1960) podem ainda ser tolerantes e intolerantes à água salgada.

Segundo o Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz (IRRI), existem atualmente dezenove espécies de arroz definitivamente identificadas e seis outras em fase de classificação. Entre as vinte e cinco espécies, apenas duas são cultivadas, a Oryza sativa L., originária do Extremo Oriente (Índia e Indochina), à qual pertence a quase toda

lidade das variedades cultivadas no mundo, e a Oryza glaber rima S., originária da África Ocidental que é cultivada exclusivamente na região de origem. Esta última espécie vem sofrendo uma constante regressão em área de cultivo, devido principalmente à introdução do arroz Asiático, que apresenta maior facilidade de adaptação e cariópses brancas, enquanto a espécie Oryza glaberrima S. apresenta uma adaptação mais difícil e cariópses de côr roxa. (ANGLADETE, 1969).

Devido à considerável quantidade de variedades existentes dentro da espécie Oryza sativa L., diversos classificadores já tentaram organizá-las em grupos característicos. Inicialmente levaram-se em consideração somente os caracteres fenológicos do grão, o que não satisfiz a uma classificação devido à variação provocada pelo clima e pelo solo. Em seguida classificou-se levando em conta os caracteres ecológicos e botânicos. Finalmente tem-se adotado classificações mais completas, baseadas em características tais como porcentagem de esterilidade dos híbridos, morfologia, serodiagnósticos, genética, longitude da cariópses, biologia, pilosidade das glumelas, etc. Existem assim as classificações de Lineu, Bordiga, Devaux, Heuzé, Iso e Kato, Kornicke, Gutschin, Meulen, Porteres, Vasconcellos e muitos outros. VASCONCELLOS em 1963, agrupou as variedades da Oryza sativa L. em quatro sub espécies, a Índica, japônica, brevindica e brevis (GRANATO, 1914; DEL PINO, 1953 ; ANGLADETE, 1969; VIANNA E SILVA, 1969).

No Brasil os trabalhos de melhoramento, introdução e adaptação já identificaram atualmente, variedades da espécie Oryza sativa L. para cada região mas que, devido à constante renovação, poderão ser substituídas por outras de melhores qualidades. Para o Rio Grande do Sul são indi cadas as variedades E E A - 404, E E A - 406, I R G A - 407, Bico Torto, E E A - 201, I A S - 12-9-Formosa e a Agulha

precoce. (EMBRAPA, 1975 b). Para o Maranhão, onde a exploração é principalmente do tipo sequeiro, são indicadas as variedades Zebu Branco, Chatão, A - 19, Amarelão e I A C - 1246. (EMBRAPA, 1975 d). Para o Mato Grosso por sua vez são indicadas as variedades I R - 665, I A C - 435, I R - 841, I R - 8, I A C - 25, Dourado Precoce e Pratão Precoce, para exploração nas várzeas. Para o sistema de cultivo em sequeiro indica-se as variedades I A C - 47, I A C - 5544 e I A C - 1246, como preferenciais e como toleradas, as variedades Jaguari, Bata tais, Pratão precoce, Dourado precoce e I A C - 25. (EMBRAPA, 1975 c). Na região do Baixo São Francisco, pesquisas realizadas por SILVA (1976) evidenciaram 10 variedades, com bom potencial produtivo, sobressaindo-se tanto pelo valor agrícola como por suas características comerciais. São elas, SML-4-67, SML-5-65, SML-963, I R -665-4-5-5, I R -22, Canário, Magali, Apuri, Cica-4 e Suvale-1-70. Destas, a mais preferida é a Suvale-1-70, sendo cultivada em aproximadamente 80% da área rizícola. Além destas variedades existem ainda 10 seleções, tais como, a Seleção - 10 e Seleção 1, que se apresentam muito promissoras. Estas seleções são provenientes das linhagens IR e SML, através da seleção massal.

b) Ciclo Biológico

O ciclo biológico do arroz é dividido em três fases principais, cada uma com suas etapas características, que, segundo VERGARA, (1975) são as seguintes:

- Fase vegetativa: que compreende do período da germinação da semente até o começo da formação da panícula. Inclue as etapas de plântula, transplante e de perfilhamento.
- Fase reprodutiva: que compreende o período da formação da panícula até a floração. Inclue as etapas de formação da

panícula, alongamento dos entrenós e panículas, emborrachamento e espigamento, e floração.

- Fase de maturação: compreende o período da floração até a maturação completa. Inclue as etapas láctea, pastosa, semidura e dura (c.f. VIANNA E SILVA, 1969).

O comprimento total do período vegetativo é muito variável, dependendo da variedade de arroz e das condições do clima e de solo, podendo fixar-se entre os 80 e 220 dias. (VIANNA E SILVA, 1969).

c) Necessidade de solo e nutrientes

O arroz se desenvolve em diferentes tipos de solo, segundo as práticas de cultivo. O cultivo de sequeiro no Brasil é feito em todos os tipos de solos, porém, preferem-se os solos arenosos, por suas qualidades físicas que, além da relativa riqueza em elementos minerais, cedem mais facilmente a água necessária às plantas. É muito comum o plantio nos cerrados, devido principalmente à possibilidade de mecanização e quase completa ausência de pragas vegetais durante todo o ciclo cultural. (SOUZA, 1973). A exploração sob regime de irrigação é feita de preferência em solos argilosos. Estes solos devem ser planos, com o sub solo praticamente impermeável, (com capacidade de infiltração menor que 3 mm/h) e pouco profundo, para evitar as grandes perdas d'água por percolação e o empobrecimento do solo como decorrência da lixiviação dos nutrientes. (DAKER, 1973). O arroz vegeta entre limites de pH muito amplo, de 4 a 8, porém os valores extremos de pH são geralmente indicadores da presença no solo de elementos tóxicos, que afetam seu crescimento. Ferro e alumínio quando o pH é baixo e sais solúveis no caso de pH elevado. (ANGLADETE, 1969).

Os elementos nutritivos considerados como mais importantes para o arroz, são o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e o magnésio. Além destes citam-se ainda o silício, o ferro e o manganês. O nitrogênio é o elemento mais exigido pelo arroz e se faz necessário durante todo o período vegetativo. Sua assimilação varia entre os diferentes períodos, sendo 25,9% da germinação ao perfilhamento; 72,6% do perfilhamento à floração, e apenas 1,5% da floração à maturação. As quantidades de fósforo absorvidas pelo arroz durante o ciclo vegetativo, são proporcionais às aquelas do nitrogênio, sendo no entanto, mais baixas. O potássio é exigido em grandes doses, sendo máximo no emborrachamento. A resposta do arroz ao potássio é todavia baixa, nos solos de textura fina, devido principalmente ao alto conteúdo deste elemento. As curvas de absorção do cálcio e do magnésio apresentam maiores valores durante os dois primeiros períodos, germinação-perfilhamento e perfilhamento - floração, e menor no último, floração-maturação. (VIANNA E SILVA, 1969 e DE DATTA, 1975). SINGH, citado por TOPOLANSKI (1975) estudando a ação dos micronutrientes no cultivo do arroz, concluiu que estes elementos cumprem um papel vital na exploração irrigada, sendo necessário efetuar novas investigações para formular recomendações. OKUDA & TAKAHASHI, citados por DE DATTA (1975) demonstraram que no arroz, o silício fomenta o crescimento, acelera o alongamento dos colmos e raízes, e favorece o desenvolvimento temporário das panículas. YAMASAKI, (1964) citado por DE DATTA (1975), estudando a influência dos micronutrientes no arroz, constatou que somente a ausência de ferro e de manganês externaram sintomas definitivos de deficiências, em condições de campo.

d) Necessidades de água

Citações de HERNANDEZ (1969) indicam a alta necessidade hídrica da cultura do arroz, sendo esta muito maior do que em outras culturas. A quantidade total de água requerida pelo arroz depende de um grande número de fatores, entre os quais os mais importantes são as características do solo, condições climáticas, variedade cultivada e manejo da cultura. (SILVA, 1971). TSUTSUI, (1972) indica que os elementos a serem considerados para determinar a água necessária para a produção de arroz sob a prática de "puddling"* e transplante são quatro: 1) A água necessária às plantas na sementeira; 2) A água necessária durante o "puddling" e transplante; 3) A evapotranspiração, e a 4) percolação no período compreendido do transplante até a maturação. A quantidade de água requerida durante a fase de sementeira é pequena e frequentemente é considerada junto com as necessidades do puddling e preparo do terreno. As necessidades do puddling variam com a profundidade do solo a ser saturado, com a porosidade do solo e com a lâmina d'água a ser mantida após o mesmo. A média de água necessária nas duas primeiras etapas é avaliada em 200 mm. A evapotranspiração diária é em média de 4 - 7 mm dando uma variação da necessidade durante o ciclo da cultura entre 400-1000 mm. A percolação varia com a textura do solo e o nível de água subterrânea. As quantidades diárias são em média de 3 - 6 mm, sendo as vezes maiores do que a quantidade usada na evapotranspiração. Considerando que as necessidades de água para as duas primeiras etapas é de 200 mm, a evapotranspiração de 700 mm, a percolação inevitável 200mm, e o período de irrigação de 110 dias, a necessidade líquida, em média, para o ciclo vegetativo do arroz é estimado

* Puddling - Preparo do solo com água a fim de ficar em condições de receber as mudas de arroz.

em aproximadamente 1.200 mm. No entanto não é raro que as necessidades de irrigação excedam a 1.500 mm, devido geralmente a maiores perdas por percolação.

Vale salientar ainda as perdas por infiltração lateral detectadas nas Filipinas, e estimadas em 100 litros por dia e por metro do perímetro da lavoura, para cada centímetro de altura da lâmina d'água nos quadros, (SILVA, 1971).

Nos países onde se usa o transplante de arroz, as quantidades de água são bem menores que a necessária onde se usam os métodos de plantio direto. Isto é devido à menor duração do período de irrigação nas lavouras transplantadas. No Japão para as culturas transplantadas a quantidade de água por safra varia de 700 a 1.310 mm para as variedades precoces e tardias, respectivamente. Na Austrália, Ceilão e Tailândia, em geral, o uso médio de água por estação de crescimento é de 1.830 mm. Na Indochina onde a maioria é transplantada, a média é de 1.220 mm. Na Califórnia onde se utiliza o método de plantio direto o requerimento de água varia de 1.520 a 1.830 mm, dependendo da variedade em cultivo (BERNARDES, 1956; OELKE & MULLER, 1969). No Brasil, no estado do Rio Grande do Sul também se utiliza o método de plantio direto, apresentando um consumo médio de 1.150 e 1.700 mm para as variedades super-precoces e tardias respectivamente. (BERNARDES, 1956).

Trabalhos divulgados no Rio Grande do Sul, Brasil (SILVA, 1971) pelo Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS), indicam que os valores da evaporação determinados no tanque do tipo A, multiplicado pelo fator 1,15 fornecem para a região a quantidade de d'água perdida por evapotranspiração na cultura do arroz irrigado. TSUTSUI, (1972) a este respeito afirma que, quando o solo é inundado ou mantido em condições de saturação,

a evapotranspiração do arroz, submetido à maioria dos métodos culturais é quase a mesma que a evaporação potencial da área em que a cultura é estabelecida.

2 - IRRIGAÇÃO

a) Metodologia

O método de irrigação por inundação usado na cultura do arroz apresenta alguns variantes, descritos a seguir. (DE DATTA et alii, 1975).

- I) Inundação contínua, estática pouco profunda (Lâmina de água de 2,5 cm). O inconveniente desta prática é a necessidade de um bom nivelamento do terreno e o pequeno controle sobre as ervas daninhas. As flutuações diurnas da temperatura da água são relativamente grandes, quando comparadas com níveis de inundação mais profundos.
- II) Inundação contínua, estática, de profundidade média (lâmina de água de 2,5 a 7,5 cm). Controla as gramíneas bem, e moderadamente o junco e as plantas de folha larga. As flutuações da temperatura diurna da água são moderadas. Ainda exige um bom nivelamento.
- III) Inundação contínua, estática, profunda (lâmina de água de 15 cm). Controla eficientemente as ervas daninhas, com exceção das de folha larga. As flutuações da temperatura diurna da água são pequenas.
- IV) Inundação contínua, corrente. Necessita de grandes quantidades de água para manter a renovação constante

da água do arrozal, através de um contínuo fluxo. O controle das ervas daninhas dependerá da altura da lâmina d'água e será similar ao efetuado por uma mesma lâmina estática. A temperatura da água tende a ser mais fria, que em condições de água estática e as flutuações da temperatura diurna são pequenas.

- V) Irrigação por rotação. Este sistema é caracterizado pela aplicação de determinadas quantidades de água em momentos específicos. Aplica-se uma lâmina de inundação pré-determinada e transcorrido um dado intervalo de tempo, reaplica-se outra lâmina. Ao momento da aplicação da nova lâmina, o solo está perto do ponto de saturação. O controle das ervas daninhas não é eficaz. As condições de temperatura da água são variáveis, dependendo do nível de água existente sobre o terreno. As flutuações diurnas aumentam ao diminuir o nível de água.
- VI) Irrigação Intermitente. Este método é caracterizado pela aplicação de água a intervalos irregulares de tempo. O rendimento é variável e depende da capacidade de manter o solo ao menos em condições perto da saturação, durante o período de formação da panícula até perto da maturação. O controle das ervas daninhas é pouco eficiente.

Tem sido comprovado que nas regiões onde se desenvolve a orizicultura irrigada as produtividades são em média, duas vezes maior do que aquelas obtidas nas regiões onde se desenvolve a orizicultura de sequeiro (IBGE, 1975). Entre a inundação contínua e intermitente prefere-se a primeira, pelas maiores produções de grãos por ela apresentada. Exemplificando, FREITAS & CARMONA, (1968) ci

tam 3 trabalhos realizados no Rio Grande do Sul, onde são comparados diversos sistemas de irrigação. Um deles foi realizado na Estação Experimental do Arroz em 1966, onde foram comparadas a irrigação contínua, e mais três sistemas de irrigação intermitente. As produtividades obtidas foram de 1.791 Kg por hectare para a irrigação contínua, enquanto os demais sistemas renderam menos de 1.500 Kg/ha cada um. Um outro foi conduzido no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS), em Pelotas, onde se testaram 4 sistemas de manejo de água, três dos quais eram de irrigação intermitente e um de irrigação contínua. A melhor produtividade obtida foi de 4.233 Kg/ha com o sistema de irrigação contínua. Os sistemas intermitentes que se aproximaram mais da Irrigação contínua, produziram em torno de 4.100 Kg/ha e o pior rendeu 2.433 Kg/ha. O terceiro trabalho foi realizado em Guaíba, onde se comparou 3 sistemas de irrigação do arroz, a irrigação convencional, irrigação contínua e um sistema intermitente, chamado de Drenado-Irrigado. A maior produtividade foi obtida no sistema de irrigação contínua, 5.114 Kg/ha, enquanto os outros dois renderam menos de 3.600 Kg/ha. Em todos os três experimentos a irrigação contínua demonstrou ser o melhor sistema de irrigação por inundação para o arroz. HERNANDEZ, (1969) informou também que o sistema de irrigação do arroz mais generalizado no mundo é o de inundação contínua. OBERMULLER & MILKKELSEN, (1974) afirmam que existe concordância entre autores de que a inundação contínua produz melhor crescimento do arroz e maiores rendimentos em grãos do que a irrigação intermitente. Comparando ainda a submersão com outros sistemas de irrigação, NAGAI, (1959) citado por DAKER, (1973) concluiu que a produção por planta foi maior com a submersão contínua do que quando se manteve o solo a 80, 70 e 40 % da água disponível.

b) Influência da inundação e da altura da lâmina de água sobre o comportamento do arroz

Experimentos realizados por PANDE & MITRA (1970), evidenciaram um aumento da produção de grãos, sob submergência, devido ao incremento dos componentes do rendimento (número de panículas por cova e número de grãos por panícula). OBERMULLER & MILKKELSEN (1974), comparando arroz inundado com arroz em solo saturado, encontraram maiores rendimentos em grãos, maior número de perfilhos e panículas por planta, maior número de grãos por panículas e menor quantidade de flores estéreis nas plantas inundadas, quando comparadas com plantas sob saturação. Tem sido constatado ainda que a inundação aumenta o desenvolvimento foliar, a perfilhação, e induz uma floração precoce (SENEWIRATNE & MILKKELSEN, citado por OBERMULLER & MILKKELSEN, 1974). Esta influência da inundação sobre a produção de grãos e outras características agrônômicas do arroz, se deve, principalmente ao efeito que a inundação tem, entre outras coisas, no controle das ervas daninhas, na regulação do micro-clima da planta, no balanço dos micronutrientes do solo e nas mudanças das características físicas e químicas deste (HERNANDEZ 1969; DE DATTA et alii, 1975).

Existe uma estreita relação entre a profundidade da água e a incidência de ervas daninhas. Quando se aumenta a lâmina d'água, diminui a incidência destas, incrementando assim a produção do arroz (VEGA & PALLER Jr., 1975). Experimentos realizados nos Estados Unidos verificaram este fato, ao determinar que uma população de 10, 50 e 150 plantas daninhas por metro quadrado produziram uma queda na produção de grãos de 25, 49 e 79%, respectivamente. (LAVOURA ARROZEIRA, 1976).

BERNARDES, (1956) indica que solos úmidos

esfriam mais lentamente do que solos secos, devido principalmente ao alto calor específico da água. RANEY E MIHARA (c.f. HERNANDEZ, 1969) citam que, baixas temperaturas são consideradas como um fator redutor do rendimento, especialmente nas zonas arroseiras temperadas, atuando sobre a germinação e emergência das plântulas, retardando o período de lançamento da panícula, prolongando o ciclo vegetativo e produzindo um deficiente enchimento dos grãos. Ainda mais, se tem estipulado que as baixas temperaturas do sistema solo-água retardam e diminuem a perfilhação (c.f. HERNANDEZ, 1969) e diminuem a capacidade de absorção de água e Nitrogênio pelas plantas (BERNARDES, 1956). Nas regiões tropicais e subtropicais, a temperatura da água de irrigação, pode estar acima dos 40°C. Sabe-se que durante o perfilhamento altas temperaturas são desfavoráveis e a emergência da panícula é retardada. (HERNANDEZ, 1969).

Um maior conteúdo de N, P, Fe e Si no grão foi encontrado por PANDE & MITRA (1970), sob regime de submergência, quando comparado com solos sob saturação. Ao contrário, o conteúdo de Manganês no grão e na palha foi encontrado em maior quantidades sob regime de saturação do que sob submergência.

Mudanças nas propriedades químicas e físicas do solo submetido a inundação e seu efeito sobre a cultura do arroz, têm sido amplamente estudadas. Assim, MORAES & FREIRE (1974), trabalhando com quatro tipos de solos do Rio Grande do Sul, concluiu que a condutividade elétrica do percolado aumenta sob inundação, devido à liberação do nitrogênio, do fósforo, do Potássio, do Cálcio e do Magnésio para a solução do solo. Indicam ainda que o pH aumenta com o tempo de inundação, sendo maior nos solos não adubados, indicando a influência dos fertilizantes sobre esta característica físico-química. São notadas ainda as modificações

nas características físicas dos solos onde se cultivava arroz sob regime de inundação. Esta mudança é mais observada na estrutura do solo, que tende a apresentar uma estrutura muito fina nas capas superficiais e maciça às sub-superficiais. Estas modificações influem nas facilidades de drenagem e de preparo do solo (ANGLADETE, 1969).

As opiniões dos pesquisadores com respeito à influência da altura da lâmina de água na produção do arroz são discordantes. SILVA & ARAÚJO (1975), testaram lâminas de submergência de 5, 10, 15, 20 e 25 cm, além de solo saturado, e não encontraram diferenças significativas de produção. Além destes, MORAES & FREIRE (1974), compararam lâminas de 3, 6, 9 e 12 cm, como também solo saturado, não encontrando diferenças de produção ou nos componentes de rendimento entre as diferentes lâminas. CATAMBAY et alii, citado pelos mesmos autores, e KING, citado por TOPOLANSKI, (1975) informam que não encontraram diferenças significativas entre as produções de arroz sob lâminas de submergência de 5, 10, 15 e 20 cm. Entretanto, FUKAJI, citado por PANDE & MITTRA, (1970) encontrou maiores rendimentos em grãos de arroz sob uma lâmina de água de 3 cm de profundidade, quando comparada com maiores ou menores níveis de submergência. Trabalhos realizados no Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz (IRRI), indicam que lâminas d'água de 2,5 cm rendem 5% mais que lâminas profundas (c.f. HERNANDEZ, 1969). Estudando vários sistemas de manejo d'água em arroz durante 3 anos, OELKE & MUELLER, (1969) encontraram diferenças a favor das lâminas baixas (4 cm), achando inclusive 33% a mais no rendimento obtido com esta lâmina, quando comparado com os obtidos com profundas lâminas d'água (18 cm). Cita ainda que a temperatura diária da água, número de perfilhos por planta, população de plantas, área de folhas ativas por planta, panículas por metro quadrado e nitrogênio total no grão foram

maiores em águas rasas do que nos outros sistemas de manejo d'água. CHANG, citado por HERNANDEZ, (1969) conduziu experimentos onde as plantas de arroz foram submetidas a diferentes profundidades de lâminas de água, encontrando que as plantas sob água rasa (2,5 cm) produziram 5% mais de rendimento do que aquelas cuja profundidade da água foi maior do que 10 cm. NOJIMA & TANAKA citados por MORAES & FREIRE (1974), relatam experimentos conduzidos no Japão, nos quais verificou-se que nas parcelas inundadas com água rasa (3 cm), as plantas apresentaram maior produção de grãos, maior produção de matéria seca e maior número de grãos por planta do que as cultivadas em parcelas com lâminas de 6 cm de profundidade, ou cujo solo foi mantido saturado, (0 cm). ARASHI, citado pelos mesmos autores, afirma que a produção de arroz diminui à medida que se aumenta a lâmina de submergência. Este autor observou que se a produção das parcelas mantidas com 3 cm de lâmina d'água fosse representada por 100, a das parcelas com 15 cm de lâmina d'água seria igual a 82. Há ainda a indicação de BERNARDES, (1956) que testou durante 6 anos lâminas de submergência de 10, 15, 20 e 25 cm no Rio Grande do Sul, encontrando maiores produção de grãos de arroz com uma lâmina d'água de 20 cm. Citações de OELKE & MUELLER, (1969) indicam que EVATT, encontrou melhores rendimentos com lâminas de 10 e 15 cm de água, quando comparados com os obtidos com lâminas de 25 e 30 cm, e que HAVE obteve, no Suriname, durante um período de 10 ciclos culturais, um incremento de rendimento de 7,5% quando se usou uma lâmina de submergência de 10 cm de água, quando comparado com o obtido com uma lâmina de 25 cm. YAMADA, citado por PANDE & MITTRA, (1970) indica que submergência maior do que 10 cm é prejudicial à cultura do arroz.

Experimentos conduzidos na Califórnia, em 1914, mostraram que os melhores rendimentos foram obtidos com sub

mergência de 15 a 20 cm de água, colocadas 30 dias após a germinação do arroz (ADAIR & ENGLER, 1955). NOJIMA, (c.f. OELKE & MUELLER, 1969) no entanto, concluiu que uma constante relação não é sempre encontrada entre profundidade de lâminas d'água e rendimento do arroz, desde que, frequentemente, a ótima lâmina de água para o crescimento do arroz varia com o clima, solo e condições de cultivo.

c) Interação Variedades e Lâminas de Submergência

BERNARDES (1956) estudando a influência de diferentes lâminas de submergência sobre 8 variedades de arroz, concluiu que as variedades de maior porte e grãos médios, manifestaram maiores diferenças de produção com as quatro alturas de água testadas, (10, 15, 20 e 25 cm). As de menor porte e grãos curtos variaram muito menos as produções com as lâminas d'água. LENKA et alii, (1971) pesquisando sobre sistemas de manejo d'água em arroz para variedades de porte alto e anãs, indicaram o uso de pequenas lâminas de submergência (4 e 5 cm) durante todo o ciclo vegetativo para as variedades de porte alto, e manter o solo saturado até a máxima perfilhação e uma pequena lâmina até a maturação para as variedades anãs.

CAPÍTULO III

MATERIAIS E MÉTODOS

A - LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) na cidade de Penedo, estado de Alagoas, durante o ano agrícola 76/77. A cidade de Penedo situa-se ao sul do estado de Alagoas, na região do Baixo São Francisco, a 10° 17' de latitude sul e 36° 35' de longitude, a uma altitude de 28 metros acima do nível do mar. (HARGREAVES, 1974). Esta região é caracterizada principalmente pela extensão de seus vales úmidos inundáveis, de formação tipicamente aluvial e solos hidromórficos. O clima é, segundo KÖPPEN, semi-úmido, com chuvas predominantes de inverno e outono, apresentando médias anuais de 1.161 mm, sendo que 74% é distribuída de abril a setembro. A temperatura média do ar é de 25°C e a umidade relativa de 77%. O balanço hídrico acusa déficits de 130 a 160 mm nos meses de outubro a março, sendo que a máxima evaporação ocorre no mês de dezembro. (HARGREAVES, 1974, MILLAR,

1976). Os dados climáticos do período de desenvolvimento da cultura são apresentados na Tabela 1 e Figuras 1 e 2 do Apêndice.

O solo do campo experimental é do tipo aluvião, tendo como material originário os sedimentos dos Rios São Francisco e seu afluente o Rio Barreira. (SCET INTERNATIONAL, 1970). As características físicas e químicas do solo, onde foi instalado o experimento, são apresentadas no Quadro 1.

B - TRATAMENTOS

O delineamento usado foi de blocos casualizados, com parcelas sub-divididas (split-plot), com 4 repetições. Nas parcelas aplicaram-se as lâminas de água de 0 (solo saturado), 5, 10, 15, 20 e 25 cm. E as 4 variedades e seleção de arroz foram distribuídas nas sub-parcelas. As variedades e seleção utilizadas foram escolhidas entre as que destacaram mais em pesquisas realizadas na região. Utilizaram-se assim as variedades Suvale-1-70, SML-5/65, IR-665-4-5-5 e a Seleção 10. As características de cada uma delas são descritas a seguir: (SILVA, 1976).

SML-5/65

- . Originária do Suriname
- . Ciclo cultural aproximadamente de 145 dias
- . Porte em torno de 100 cm
- . Boa capacidade de perfilhação
- . Grãos super longos e vítreos
- . Resistente ao acamamento
- . Produtividade muito boa, tem excedido 7.700 Kg por hecta

QUADRO 1 - Propriedades Físicas e Químicas do Solo Usado no Experimento

Profun- didade (cm)	Densidade real (g/cm ³)	Composição Granulométrica (%)			Classificação Textural*	Umidade (%)	
		Areia	Limo	Argila		Equiva- lente	Murcha- mento
0-20	2,13	17	31	52	Argiloso	47,8	30,5
20-40	2,25	24	23	53	Argiloso	42,2	28,4
40-60	2,17	15	37	48	Argiloso	41,2	28,1
60-80	2,00	14	41	45	Argilo-Siltoso	36,1	23,9
80-100	2,35	16	41	43	Argilo-Siltoso	39,8	24,4
100-120	2,25	4	43	53	Argilo-Siltoso	43,5	31,7

pH	Matéria Orgânica	Fósforo Assimilável g/100 g de solo	Complexo Sortivo em meq/100 g de solo				
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺
5,0	3,48	2,59	4,48	4,92	0,47	6,10	1,30
5,0	1,55	2,07	4,41	4,71	0,20	6,27	1,20
4,9	1,39	1,55	4,26	4,17	0,17	9,40	1,60
5,6	2,20	1,48	3,80	4,71	0,18	7,42	1,30
4,7	3,48	1,55	4,17	5,30	0,23	10,06	1,40
4,7	3,17	1,11	3,93	4,77	0,46	10,06	2,10

* Classificação americana (U.S.D.A. Handbook, Nº 18 Soil Survey Manual, 1951)

- re na faixa experimental. Em lavouras comerciais tem atin-
gido 5.600 Kg por hectare.
- . Rendimento no beneficiamento de 69,5%, sendo 60% de grãos
inteiros e 9,5% quebrados.

SUVALE-1-70

- . Originária da região do Baixo São Francisco
- . Ciclo cultural de aproximadamente 135 dias
- . Porte em torno de 110 cm
- . Boa capacidade de perfilhação
- . Grãos longos
- . Resistente ao acamamento
- . Produtividade muito boa, conseguindo-se 7.300 Kg por hec-
tare na faixa experimental, e em torno de 5.000 Kg por
hectare em lavouras comerciais
- . Rendimento no beneficiamento de 69,5%, sendo 63,5% de grãos
inteiros e 6,0% de grãos quebrados.

IR-665-4-5-5

- . Originária das Filipinas
- . Ciclo cultural de aproximadamente 120 dias
- . Porte de 65 cm em média
- . Boa capacidade de perfilhação
- . Grãos médios e grossos
- . Resistente ao acamamento
- . Produtividade em torno de 6.800 Kg por hectare na faixa
experimental
- . Rendimento no beneficiamento de 65,7%, sendo 56,5% de
grãos inteiros e 9,2% quebrados.

SELEÇÃO - 10

- . Originária da região do Baixo São Francisco

- . Ciclo cultural em média de 150 dias
- . Porte em torno de 100 cm
- . Boa capacidade de perfilhação
- . Grãos longos
- . Produtividade em torno de 7.500 Kg por hectare na faixa experimental
- . Rendimento no beneficiamento de 65,2%, sendo 50% de grãos inteiros e 15,2% de grãos quebrados.

C - CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

A sementeira foi estabelecida em 18/08/76 em área próxima do local onde ficou instalado, posteriormente, o experimento propriamente dito. O semeio foi feito a lanço na proporção de 1000 Kg/ha. A adubação foi feita na proporção de 300 Kg de sulfato de amônia, 230 Kg de superfosfato simples e 70 Kg de cloreto de Potássio, por hectare. (SILVA, 1975). A germinação ocorreu oito dias após o semeio.

O transplante foi efetuado na primeira semana de outubro, colocando-se 3 mudas por cova. Em cada subparcela foram cultivadas 7 fileiras possuindo cada uma destas 27 covas. O espaçamento usado foi de 0,30 m entre fileiras e 0,30 m entre covas. Como área útil foi considerada a área ocupada pelas 3 fileiras centrais, eliminando-se duas covas de cada extremidade, totalizando assim 6,21 m².

No campo, a adubação usada foi feita, segundo a fórmula 50-60-0, usando-se como fontes de nitrogênio e fósforo, sulfato de amônia, e superfosfato triplo, respectivamente. O fósforo foi aplicado totalmente em cobertura quinze dias após o transplante, juntamente com 1/3 do nitrogênio. Os 2/3 restantes de N foi aplicado 35 dias após o transplante. Durante o ciclo da cultura foram feitas limpas manuais, e mensuradas as incidências de ervas daninhas.

À exceção do tratamento em que não existiu lâmina de submergência (0 cm) o método de irrigação usado foi por inundação estática contínua. Na parcela com solo saturado (lâminas iguais a 0 cm) se fazia a reposição das perdas por percolação e evapotranspiração através da inundação intermitente. Em todas as parcelas se irrigava diariamente, para repor as perdas ocorridas. Para a conservação das lâminas d'água nas parcelas os bordos das mesmas foram revestidos com polietileno de cor preta, de tipo próprio para revestimento de canais. Durante a quinzena inicial todas as parcelas do experimento receberam uma pequena lâmina de submergência (5 cm), para não prejudicar a recuperação da planta ao transplante. Após este período foram estabelecidos os tratamentos e suspensos por ocasião da efetivação da colheita.

A colheita da variedade IR-665-4-5-5 foi efetuada na primeira semana de janeiro, e a das demais variedades e seleção de arroz testadas, na primeira semana de fevereiro.

Para a irrigação das parcelas saturadas se fez necessário a determinação da evapotranspiração potencial e da perda por percolação profunda. O primeiro foi calculado segundo a fórmula de Garcia e Lopez, indicada para ser usada em zonas tropicais e subtropicais (MILLAR, 1973). A determinação da percolação foi baseada na identificação da infiltração básica, através do método do cilindro infiltrômetro.

Os dados obtidos do teste de infiltração, forneceram pelo método de regressão linear a equação de infiltração acumulada $D = -0,22T^{0,57}$; e a equação de infiltração instantânea $I = 7,52T^{-0,43}$, foi encontrada por derivação da equação acumulada em função do tempo. A velocidade básica de infiltração foi de 0,66 mm/h. Este valor pode ser consi

derado como a condutividade hidráulica do solo, por se tratar de fluxo em meio saturado. (HILLEL, 1970). Os valores da evapotranspiração potencial do período de desenvolvimento da cultura e as curvas de infiltração, são mostrados, respectivamente nas figuras 3 e 4 do apêndice. As equações de infiltração do solo encontradas, são similares às obtidas por RESENDE, em 1972 para solos argilosos, segundo citação de QUEIROZ FILHO et alii (1975). Concordam também os resultados encontrados para a velocidade de infiltração básica neste trabalho, com os obtidos pela SCET INTERNATIONAL (1970), na mesma área.

D - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS ESTUDADAS

A metodologia empregada na avaliação das características estudadas, foi baseada na usada por LIMA E SILVA (1976).

1. Altura da Planta

Mediu-se as alturas dos colmos das plantas mais altas da fileira central da área útil, num total de 23 covas. E a média das 23 alturas determinadas foi considerada a altura média da planta. Considerou-se como altura da planta a distância do nō da panícula ao solo.

2. Componentes da Produção

2.1 - Número de perfilhos, número de panículas e fertilidade de perfilhos.

O número médio de perfilhos e de panículas por cova foi determinado a partir da contagem, por

ocasião da colheita, do número de perfilhos e de panículas em cada uma das 23 covas utilizadas para a medição das alturas das plantas.

A fertilidade de perfilhos foi obtida expressando-se em porcentagens, o resultado da divisão do número médio de panículas pelo número médio de perfilhos.

2.2 - Número de espiguetas, número de grãos cheios e fertilidade de espiguetas.

Colheram-se as 23 panículas das plantas onde se mediu as alturas, e o número médio de espiguetas (soma de grãos cheios e fanados) e de grãos cheios foi estimado a partir da determinação do número de grãos em cada uma das 23 panículas.

A fertilidade média de espiguetas foi calculada dividindo-se o número médio de grãos cheios pelo número médio de espiguetas, expressando-se o resultado em porcentagens.

2.3 - Peso de 1000 grãos

Foi obtida a estimativa do peso médio de 1000 grãos a partir do peso médio de três amostras de 100 grãos em casca, tomadas do conjunto de grãos cheios das 23 panículas coletadas.

3. Produção de Grãos

As panículas produzidas na área útil de cada sub-parcela foram colhidas por "cacheamento" e degranadas manualmente. Os grãos produzidos em cada sub-parcela, foram so

prados e pesados, determinando-se ainda seu teor de umidade. Para determinar o teor de umidade usou-se um aparelho da marca Aqua Boy, de fabricação Alemã, cujo princípio de funcionamento é a medição do fluxo de eletricidade. Com base no teor de umidade determinado, corrigiu-se o peso dos grãos para um teor de umidade igual a 13%, expressando-se este peso em termos de ton/ha.

E - ANÁLISES DOS RESULTADOS

Os dados referentes a todas as características estudadas foram analisados estatisticamente, pelos métodos convencionais de análise da variância. Os testes utilizados foram os de F para comparação das variâncias e o de Tukey para a comparação dos contrastes entre médias. Os dados expressos em porcentagem, tais como fertilidade de perfilhos e fertilidade de espiguetas, foram transformados em $\arcsen \sqrt{\%}$. O resumo das análises de variância efetuadas é apresentado no Apêndice.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1 - Altura da planta

As alturas das plantas de arroz para cada uma das variedades e seleção de arroz testadas sob as diferentes lâminas de inundação são apresentadas no Quadro 2.

Não se observou o efeito da altura da lâmina de água sobre a altura das plantas de arroz, das variedades e seleção testadas, com exceção da variedade Suvale-1-70, na qual a altura das plantas na parcela com 15 cm, foi significativamente maior do que a das plantas sob a lâmina de 5 cm. OELKE & MUELLER, (1969) também encontraram maiores alturas de plantas nas parcelas submetidas a altas lâminas de água (18 cm), quando comparadas com as plantas sob baixas lâminas de água (4 cm).

A análise estatística (Tabela 2 do Apêndice) não evidenciou diferença significativa entre as alturas das plantas, dentro dos tratamentos de irrigação. Foi encontrada entretanto significância ao nível de 1% de probabilidade, pa

QUADRO 2 - Altura das plantas de arroz (cm)
(médias de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10	Médias
0	66,7 a B	102,0 a A	110,9 ab A	109,5 a A	97,2 a
5	66,2 a C	95,5 a B	102,7 b AB	107,9 a A	93,0 a
10	70,3 a C	98,8 a B	109,6 ab A	105,2 a AB	95,9 a
15	68,5 a C	102,9 a B	118,7 a A	109,9 a AB	100,0 a
20	70,7 a B	101,7 a A	110,2 a bA	109,1 a A	97,9 a
25	72,4 a B	104,4 a A	108,7 a bA	107,9 a A	98,3 a
Médias	69,1 A*	100,8 B	110,1 C	108,2 C	

* Os valores identificados com letra maiúscula comum nas linhas, e letra minúscula comum nas colunas, não são significativos entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Coefficiente de variação para parcelas = 9,8%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 5,03%

ra a variável variedade. Não se encontrou também significância para a interação irrigação x variedade. A não significância encontrada para os tratamentos de irrigação indica que a altura das plantas, estatisticamente, não varia com a altura da lâmina de água e que as pequenas diferenças observadas, provavelmente, são obras do acaso. A significância encontrada entre variedades é causada, com uma probabilidade de 99% de ocorrência, pelos diferentes genótipos que caracterizam cada variedade e seleção. A não significância para a interação irrigação x variedade indica que não existe dependência entre as variáveis.

As comparações entre as alturas médias, das plantas de arroz, feitas pelo teste de Tukey, descrito por GOMES (1973) são apresentadas no Quadro 2.

O motivo da discordância entre os testes estatísticos F e de Tukey, é devido às diferentes hipóteses aceitas para as deduções teóricas e não constitui nenhuma importância prática (GOMES, 1973).

2 - Componentes da produção

2.1. Número de perfilhos, número de panículas e fertilidade de perfilhos

O número de perfilhos e de panículas por cova para cada uma das variedades e seleção de arroz testadas sob as diferentes lâminas de inundação são apresentados nos Quadros 3 e 4, respectivamente.

As lâminas de água usadas neste experimento não influenciaram significativamente sobre o número de perfilhos e de panículas por cova das variedades e seleção de arroz testadas.

Feitas as análises de variância (Tabela 2

QUADRO 3 - Número de perfilhos por cova (unidades)
(média de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvalle-1-70	Seleção-10	Médias
0	21 a A	23 a A	23 a A	21 a A	22 a
5	21 a A	22 a A	20 a A	20 a A	21 a
10	24 a A	23 a AB	23 a AB	20 a B	22 a
15	25 a A	24 a AB	23 a AB	21 a B	23 a
20	25 a A	23 a AB	21 a B	20 a B	22 a
25	25 a A	22 a AB	23 a AB	20 a B	23 a
Médias	23 A	23 A	22 A	20 B	

Coefficiente de variação para parcelas = 16,27%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 8,64%

QUADRO 4 - Número de panículas por cova (unidades)
(Média de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				Médias
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10	
0	18 a A	21 a A	20 a A	18 a A	19 a
5	18 a A	20 a A	18 a A	17 a A	18 a
10	19 a A	20 a A	20 a A	17 a A	19 a
15	20 a A	21 a A	18 a A	18 a A	19 a
20	20 a AB	21 a A	16 a C	17 a BC	18 a
25	20 a A	20 a A	19 a A	17 a A	19 a
Médias	19 A B	20 A	18 B C	17 C	

Coefficiente de variação para parcelas = 19,36%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 10,28%

do Apêndice), verificou-se que as diferenças do número de perfilhos e de panículas por cova foram significativas entre as variedades e seleção, entre tanto não o foram com as diferentes lâminas de água. Não houve também significância para a interação irrigação x variedade.

Comparações entre as médias do número de perfilhos para as variedades e seleção testadas (Quadro 3) permitiu observar que não houve diferença significativa entre as variedades IR-665-4-5-5, SML 5/65 e Suvale-1-70, ao nível de 5% de probabilidade. No entanto, a Seleção-10 foi significativamente diferente das três outras variedades, quanto à produção de perfilhos, ao nível de 1% de probabilidade. Pode-se observar ainda neste quadro que a variedade IR-665-4-5-5 produziu maior número de perfilhos do que a Seleção-10, quando foram submetidas às lâminas de 10, 15, 20 e 25 cm de água.

As comparações entre a produção de panículas por cova pelas diferentes variedades e seleção de arroz testadas são apresentadas no Quadro 4.

A pequena variação do número de perfilhos e de panículas por cova com as lâminas de água testadas, concordam com os resultados encontrados por MORAES & FREIRE (1974), que indicam, praticamente, a invariabilidade do número de perfilhos e de panículas nas plantas de arroz, quando submetidas a diferentes lâminas de água.

As variedades SML-5/65 e IR-665-4-5-5 foram as que mais perfilharam neste experimento (Quadro 3).

Uma vantagem adicional das variedades de alto perfilhamento é a de que, se ocorrem falhas no plan

tio, seja no caso de arroz semeado direto, ou no caso de arroz transplantado, as plantas adjacentes às falhas perfilharão mais, mantendo um adequado número de panículas por hectare. Todavia, alta capacidade de perfilhamento parece ser uma distinta vantagem quando as variedades são baixas (100 cm ou menos) e possuem folhas eretas e colmos fortes, favorecendo a penetração profunda da luz do sol, com um mínimo de sombreamento mútuo, que por sua vez limita os rendimentos da cultura (CHANDLER, citado por LIMA E SILVA, 1976). Assim, parece ser vantajosa a capacidade de perfilhação das variedades IR-665-4-5-5 e SML-5/65, pois ambas apresentam características morfológicas que permitem a penetração da luz do sol entre as plantas e induzem resistência ao acamamento. A variedade IR-665-4-5-5 apresenta porte baixo e não é folhosa, enquanto que a SML-5/65 apesar de apresentar porte médio suas folhas são eretas e seus colmos fortes.

O Quadro 5 apresenta as fertilidades de perfilhos de cada uma das variedades e seleção testadas, quando submetidas às diferentes lâminas de água. Pode-se observar também neste quadro, que embora sem significância estatística, as variedades IR-665-4-5-5 e Suvale-1-70, apresentaram uma tendência de diminuir a fertilidade de perfilhos quando se aumentou a lâmina de água.

Realizada a análise de variância (Tabela 2 do Apêndice) não se encontrou significância para os tratamentos de irrigação, nem para a interação irrigação x variedade. Foi encontrada, no entanto, significância para as variedades, ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 5 - Fertilidade de perfilhos (em porcentagem)
(média de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade					Médias
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10		
0	85 a A	90 a A	89 a A	86 a A	87 a	
5	87 a A	90 a A	86 a A	85 a A	87 a	
10	81 a A	88 a A	87 a A	86 a A	86 a	
15	82 a A	89 a A	79 a A	87 a A	84 a	
20	80 a AB	89 a A	78 a B	86 a AB	83 a	
25	80 a A	92 a A	84 a A	86 a A	85 a	
Médias	83 B	90 A	84 B	86 B		

Coefficiente de variação para parcelas = 9,9%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 6,07%

As comparações entre as médias da fertilidade de perfilhos para as variedades e seleção de arroz testadas são também apresentadas no Quadro 5.

2.2. Número de espiguetas, número de grãos cheios e fertilidade de espiguetas

Os números de espiguetas por panícula, de grãos cheios por panícula e as fertilidades de espiguetas para cada variedade e seleção de arroz usadas neste experimento, sob as diferentes lâminas de água testadas, são apresentados nos Quadros 6, 7 e 8, respectivamente.

Observa-se no Quadro 6 que, embora sem significância estatística, as variedades SML-5/65 e Suvale-1-70 apresentaram uma tendência de produzir maior número de espiguetas sob as lâminas de 10 e de 15 cm de água, enquanto que a Seleção-10 apresentou alta produção de espiguetas sob as lâminas de 15 e 20 cm de água. A IR-665-4-5-5, porém, apresentou maiores produções de espiguetas sob as lâminas de 0,20 e 25 cm de água.

Feita a análise de variância (Tabela 2 do Apêndice), não se encontrou significância para os tratamentos de irrigação, nem para a interação irrigação x variedade. Foi encontrada entretanto, significância para as variedades ao nível de 5% de probabilidade.

As comparações das médias das produções de espiguetas por panícula para as diferentes variedades e seleção de arroz testadas, são também apresentadas no Quadro 6.

Os resultados obtidos neste trabalho, refe

QUADRO 6 - Número de espiguetas por panícula (unidades)
(média de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				Médias
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10	
0	125 a A	128 a A	124 a A	119 a A	124 a
5	113 a A	127 a A	119 a A	107 a A	116 a
10	110 a A	137 a A	131 a A	111 a A	122 a
15	118 a A	135 a A	134 a A	124 a A	128 a
20	121 a A	125 a A	123 a A	130 a A	125 a
25	121 a A	122 a A	120 a A	103 a A	116 a
Médias	118 A B	129 A	125 A B	116 B	

Coefficiente de variação para parcelas = 15,6%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 13,17%

QUADRO 7 - Número de grãos cheios por panícula (unidades)
(média de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10	Médias
0	99 a A	99 ab A	87 ab A	98 ab A	96 ab
5	90 a A	100 ab A	90 ab A	93 ab A	93 ab
10	90 a AB	97 ab A	77 b B	77 b B	85 b
15	96 a A	100 ab A	102 a A	90 ab A	97 ab
20	97 a A	110 a A	91 ab A	101 a A	100 a
25	99 a AB	82 b B	102 a A	96 ab AB	92 ab
Médias	95 A	98 A	91 A	91 A	

Coefficiente de variação para parcelas = 12,5%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 10,9%

QUADRO 8 - Fertilidade de espiguetas (em porcentagem)
(médias de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10	Médias
0	79 a A	77 b AB	70 b B	82 a A	77 ab
5	80 a AB	80 b AB	75 b B	87 a A	80 a
10	81 a A	71 bc B	69 b B	69 b B	72 b
15	81 a A	75 bc AB	77 ab AB	72 b B	76 ab
20	80 a B	88 a A	74 b B	78 ab B	80 a
25	82 a A	67 c B	85 a A	84 a A	79 a
Médias	80 A	76 B C	75 C	79 A B	

Coefficiente de variação para parcelas = 6,07%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 4,54%

rente à significância de produção de espiguetas por panícula para os tratamentos de irrigação são concordantes com os obtidos por MORAES & FREIRE (1974), que afirmam não haver diferença de produção de espiguetas entre diferentes profundidades de lâmina de água.

Analisando-se o Quadro 7 observa-se que as variedades SML-5/65, Suvale-1-70 e a Seleção-10 apresentaram maiores produções de grãos cheios sob altas lâminas de água. E a IR-665-4-5-5 produziu mais grãos cheios sob alta lâmina de água e solo saturado, apesar da significância estatística só ocorrer com as 3 primeiras variedades e seleção citadas, e unicamente com as lâminas de 25, 10 e 20 cm respectivamente.

Realizada a análise de variância para a produção de grãos cheios por panícula (Tabela 3 do Apêndice), encontrou-se significância para os tratamentos de irrigação e para a interação irrigação x variedade, ao nível de 5% de probabilidade. Não foi encontrado significância para as variedades. Como a interação irrigação x variedade foi significativa, modificou-se o esquema de análise da variância, (Tabela 4 do Apêndice) para se identificar o efeito dos tratamentos de irrigação sobre cada variedade e seleção de arroz separadamente. Observa-se ainda nesta tabela que as significâncias nas interações ocorreram com as variedades SML-5/65, Suvale-1-70 e com a Seleção-10.

Ao se comparar as médias do Quadro 7 verificou-se que as plantas de arroz submetidas à lâmina de água de 10 cm (média das 4 variedades), produziram menor número de grãos cheios, diferindo esta

tísticamente da produção obtida sob uma lâmina de água de 20 cm. ANGLADETE, (1969) indica que a temperatura da água influe sobre a porcentagem de este ribilidade nas plantas de arroz, e que as temperaturas ótimas de água de irrigação variam com a variedade. Sabe-se também, que grande parte das influências da inundação sobre o arroz ocorrem quando se comparam as produções obtidas em solo saturado com as obtidas com solo submergido. Baseado nestas informações pode-se supor que a maior produção de grãos cheios por panícula nas lâminas altas, pelas variedades e seleção de arroz citadas, seja devido a que estas lâminas proporcionaram um melhor regime de temperatura de água para o enchimento dos grãos.

O Quadro 8 permite observar que as variedades SML-5/65 e Suvale-1-70 apresentaram maior fertilidade de de espiguetas sob altas lâminas de água. A Seleção-10, no entanto, apresentou maiores fertilidades de espiguetas sob as lâminas de água de 0,5 e 25 cm, enquanto que a IR-665-4-5-5 praticamente não variou a fertilidade de espiguetas com o incremento da lâmina de água. Estes resultados parecem confirmar as afirmações de ANGLADETE, (1969) com relação às exigências de temperatura da água pelas variedades, citadas anteriormente.

A análise da variância para a fertilidade de espiguetas, apresentada na Tabela 3 do Apêndice, permite observar que houve significância para os fatores irrigação, variedade e para a interação destes, ao nível de 1% de probabilidade. Baseado nestes resultados pode-se afirmar que as variedades e seleção de arroz usadas neste experimento apresen

taram diferentes fertilidades de espiguetas, com o incremento das lâminas de água. Como a interação irrigação x variedade foi significativa, procedeu-se a análise da variância semelhante à usada para o número de grãos cheios por panícula (Tabela 4 do Apêndice). Nesta tabela observa-se ainda que as significâncias nas interações ocorreram com as variedades SML-5/65, Suvale-1-70 e Seleção-10.

As comparações entre as fertilidades de espiguetas obtidas com as diferentes lâminas de água para cada variedade em particular, são também apresentadas no Quadro 8. Observa-se ainda neste quadro que a variedade que apresentou maior fertilidade de espiguetas foi a IR-665-4-5-5 e que a lâmina de água que induziu as plantas de arroz a apresentarem uma menor fertilidade de espiguetas (média das variedades e seleção) foi a de 10 cm de água. As outras lâminas de água não diferiram entre si quanto às fertilidades de espiguetas apresentadas pelas plantas de arroz a elas submetidas.

2.3. Peso de 1000 grãos

Os pesos de 1000 grãos para cada uma das variedades e seleção de arroz testadas sob os diferentes tratamentos de irrigação, são apresentados no Quadro 9. Observa-se neste quadro que, embora sem significância estatística, o maior peso de grãos para cada uma das variedades e seleção de arroz testadas foi obtido quando as plantas de arroz estavam submetidas às lâminas de água igual ou superiores a 15 cm.

Feita a análise de variância (Tabela 3 do

QUADRO 9 - Peso de 1000 grãos (grama)
(média de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10	Médias
0	30,2 ab AB	33,3 a A	33,3 a A	29,1 a B	31,5 b
5	29,3 b B	34,2 a A	32,5 a AB	30,2 a B	31,6 ab
10	30,8 ab B	34,7 a A	31,5 a AB	29,9 a B	31,7 ab
15	33,7 a AB	35,1 a A	32,3 a AB	31,4 a B	33,1 a
20	31,2 ab AB	34,2 a A	33,0 a AB	29,9 a B	32,1 ab
25	28,5 b B	33,6 a A	34,0 a A	30,6 a AB	31,7 ab
Médias	30,6 C	34,2 A	32,8 B	30,2 C	

Coefficiente de variação para parcelas = 4,5%

Coefficiente de variação para sub-parcelas = 6,22%

Apêndice), encontrou-se diferenças significativas para as variedades ao nível de 1% de probabilidade. Não se encontrou entretanto, significância ao nível de 5% de probabilidade, para os tratamentos de irrigação e para a interação irrigação x variedade. Ao se fazer, entretanto, comparações entre as médias apresentadas no Quadro 9, encontrou-se diferenças significativas entre os tratamentos de irrigação e na interação irrigação x variedade da variedade IR-665-4-5-5. Estas divergências entre os testes estatísticos têm a mesma explicação que a indicada para as análises da altura da planta.

As plantas de arroz submetidas à lâmina de 15 cm (média das 4 variedades e seleção) apresentaram um peso de grãos estatisticamente maior do que os obtidos em solo saturado. (0 cm). Para a interação observada na variedade IR-665-4-5-5 evidenciou-se que o peso dos grãos obtidos sob uma lâmina de 15 cm foi maior do que os obtidos sob as lâminas de 5 e de 25 cm de água. PANDE & MITTRA, (1970), também encontrou diferenças significativas entre os pesos dos grãos obtidos sob submergência, quando comparado com os obtidos sob solo saturado. Cita ainda, indicações de AIYAR e SUBRAHMANYAM, que os efeitos benéficos da submergência no crescimento e rendimento do arroz tem sido atribuído ao incremento da disponibilidade do nitrogênio, fósforo, ferro e silício, no solo.

O maior peso de grãos foi apresentado neste experimento pela variedade SML-5/65.

3 - Produção de grãos

As produções de grãos para cada uma das variedades e seleção de arroz testadas sob as diferentes lâminas d'água usadas neste experimento, são apresentadas no Quadro 10. Observa-se neste quadro que cada variedade e seleção de arroz utilizada apresentou sua maior produção de grãos sob diferentes lâminas de água, embora sem significância estatística. Assim, as variedades IR-665-4-5-5, SML-5/65, Suvalle-1-70 e a Seleção-10, produziram o máximo quando submetidas às lâminas de 10 e 15, 10, 25 e 0 cm de água, respectivamente.

Realizada a análise de variância (Tabela 3 do Apêndice) não se encontrou significância para os tratamentos de irrigação, nem para a interação irrigação x variedade. No entanto, evidenciou-se uma alta significância entre as variedades.

Ao se fazer as comparações das médias apresentadas no Quadro 10, encontrou-se que a produção de grãos para a variedade SML-5/65 diferiu estatisticamente das outras obtidas com as três variedades e seleção testadas, ao nível de 1% de probabilidade. Ao se comparar, entretanto, as produções das variedades para cada tratamento de irrigação isoladamente, verificou-se que este fato só ocorreu quando as variedades e seleção testadas estavam submetidas à lâmina de 10 cm de água.

A maior produção apresentada pela variedade SML-5/65 (média dos 6 tratamentos de irrigação) foi devido principalmente, ao maior número de panículas por cova e maior peso dos grãos (ver Quadros 4 e 9 respectivamente).

O fato da variedade SML-5/65 ser uma das mais produtivas na região do Baixo São Francisco, tem sido demonstrado por SILVA, (1976) em experimentos de competição de variedades.

Os rendimentos de grãos dependem do comporta

QUADRO 10 - Produção de grãos (ton/ha)
(média de 4 blocos)

Lâmina de Água (cm)	Variedade				
	IR-665-4-5-5	SML-5/65	Suvale-1-70	Seleção-10	Médias
0	5,13 a AB	6,70 a A	5,28 a AB	5,07 a B	5,54 a
5	5,44 a AB	6,40 a A	4,79 a BC	3,72 a C	5,09 a
10	5,56 a B	7,90 a A	4,50 a B	4,60 a B	5,64 a
15	5,56 a A	6,18 a A	4,58 a A	4,68 a A	5,25 a
20	5,41 a AB	6,12 a A	4,21 a B	4,75 a AB	5,12 a
25	5,39 a A	5,89 a A	5,96 a A	4,72 a A	5,49 a
Médias	5,42 B	6,54 A	4,88 B C	4,59 C	

Coeficiente de variação para parcelas = 25,37%

Coeficiente de variação para sub-parcelas = 16,05%

mento dos componentes de produção dentro dos tratamentos de irrigação. JENSEN & LUND, (1966) indicam a importância do número de panículas por cova, número de grãos cheios por panícula e peso dos grãos sobre o rendimento de grãos dos cereais. OELKE & MUELLER, (1969); PANDE & MITTRA, (1970) e OBERMUELLER & MILKELSEN, (1974) indicam a importância do número de panículas por cova no incremento do rendimento de grãos nas plantas de arroz em seus experimentos.

Os resultados obtidos neste trabalho sobre o efeito da variação das lâminas de água na produção de grãos, são concordantes com os obtidos por MORAES & FREIRE, (1974); SILVA & ARAÚJO, (1975); CATAMBAY et alii citado por MORAES & FREIRE, (1974) e KING, citado por TOPOLANSKI, (1975).

Apesar de não se ter encontrado diferenças significativas na produção de grãos entre as diferentes lâminas de água testadas, deve-se salientar que à medida que se aumentou a lâmina de água, foi observada uma diminuição da incidência de ervas daninhas. Quando se aplicaram lâminas de 0,5, 10, 15, 20 e 25 cm de água, o número de ervas daninhas por metro quadrado foi de 198, 63, 20, 19, 12 e 5, respectivamente. Estes resultados sobre incidência de ervas daninhas na cultura do arroz sob diferentes lâminas de água, são concordantes com os obtidos por WILLIAMS, (1969), segundo VEGA & PALLER Jr., (1975), que encontrou que à medida que se aumentou a lâmina de água diminuiu a incidência de ervas daninhas.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos no presente experimento, preliminarmente, permitem indicar as seguintes conclusões e recomendações:

- 1 - À exceção do número de grãos cheios por panícula, peso de 1000 grãos e da fertilidade de espiguetas, o comportamento das variedades e seleção de arroz testadas, não variou significativamente com as lâminas de água.
- 2 - Excetuando o número de grãos cheios por panícula, todos os parâmetros, que caracterizam o comportamento do arroz, variaram significativamente com as variedades e seleção de arroz testadas.
- 3 - A maior produção de grãos foi apresentada pela variedade SML-5/65, seguida pelas variedades IR-665-4-5-5, Suvalle-1-70 e a Seleção-10.
- 4 - Baseado nos resultados obtidos, visando a obtenção de

bons rendimentos em grãos, poderia se recomendar para a região do Baixo São Francisco (especialmente para a zona de Penedo-Propriã), a difusão da variedade de arroz SML-5/65.

- 5 - Baseado principalmente, na incidência de ervas daninhas e nos requerimentos de água para a irrigação, recomenda-se um estudo econômico dos diferentes regimes de irrigação testados, objetivando a identificação do mais rentável.

B I B L I O G R A F I A

ADAIR, C. Roy & ENGLER, Kyle. The irrigation and culture of rice. In: Yearbook of Agriculture. U.S.A. United States Department of Agriculture, 1955. 389-394.

ANGLADETE, André. El arroz: Técnicas agrícolas y producciones tropicales. 1. ed. Barcelona. Editorial Blume, 1969. 867 p.

BERNARDES, Bonifácio C., Irrigação do arroz. Lavoura arrozeira, Porto Alegre, 10 (117): 371-382, 1956.

CODEVASF. II Plano Nacional de Desenvolvimento: Programa de ação do governo para o Vale do São Francisco 1975/79. Brasília, 1975. 184 p.

DAKER, Alberto. A água na agricultura: Irrigação e Drenagem. 4 ed. rev. Rio de Janeiro. Freitas Bastos, 1973. 3v.

DE DATTA, Surajit K.. Fertilizantes y acondicionamiento del suelo para el arroz tropical. In: ---- Cultivo del arroz. 1. ed. México, Limusa S.A., 1975. p. 139-174.

——— et alii. Manejo del agua y necesidades de riego del arroz. In: ---- Cultivo del arroz. 1. ed. México, Limusa S.A., 1975. p. 121-135.

DEL PINO, A. Diaz. Cereales de Primavera. 1. ed. Barcelona Salvat S.A., 1953. 458 p.

- EMBRAPA. Pacotes tecnológicos para o arroz irrigado. Penedo. 1975. a 25 p. (Circular 16).
- Sistemas de produção para a cultura do arroz. Pelotas. 1975. b 25 p. (Circular 35).
- Sistemas de produção para o arroz. Dourados. 1975. c 19. p. (Circular 38).
- Sistemas de produção para arroz. Bacabal. 1975. d 24 p. (Circular 72).
- FREITAS, Delcy G. de & CARMONA, Paulo Sérgio. Condução de água de irrigação na lavoura de arroz. Lavoura arrozeira, Porto Alegre, 21 (243): 19-21, 1968.
- GOMES, Frederico Pimentel. Curso de estatística experimental. 5. ed. Piracicaba. Nobel S.A., 1973. 430 p.
- GRANATO, Lourenço. O arroz. 1. ed. São Paulo. Tipografia Levi, 1914, 482 p.
- HARGREAVES, George H., Precipitation dependability and potentials for agricultural production in Northeast Brazil. Utah. EMBRAPA, 1974. 123 p.
- HERNANDEZ, José L. Influencia del agua en el arroz. Arroz. Lima, 3 (13): 33-36, 1969.
- HILLEL, Daniel. Solo e água: Fenômenos e princípios físicos. Porto Alegre. U.F.R.G.S., 1970. 231 p.
- I.B.G.E.. Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro. 1975. 36 v.

JENSEN, L.A. & LUND, A. Roald. How cereal crops grow. U.S.A. North Dakota State University, 1967. 35 p.

LAVOURA ARROZEIRA. Controle das invasoras nas lavouras de arroz. Porto Alegre, 284: 33-35. 1976.

LENKA, D. et alii. Water management for tall and dwarf indica varieties of rice in wet season. International rice commission news letter, 20 (4): 16-19, Dec. 1971.

LIMA E SILVA, Paulo Sérgio. Comportamento de variedades e seleções de arroz sob regime de irrigação por submersão e em diferentes níveis de adubação nitrogenada. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 1976. 80 p. Tese Mes|trado, Escola de Agronomia U.F.V.

MILLAR, Agustín, A.. Fórmulas empíricas para determinar la evapotranspiracion. Petrolina. SUDENE, 1973. 21 p.

——— et alii. Programa de pesquisa em agricultura irrigada para o Baixo São Francisco. Petrolina. EMBRAPA, 1976. 17 p.

MORAES, José Francisco V. & FREIRE, Cláudio José. Influência da profundidade de água de inundação sobre o crescimento e a produção do arroz. Pesq. Agrop. Brasileira, Campinas, 9: 45-48. 1974.

——— Variação do pH, da condutividade elétrica e da disponibilidade dos nutrientes nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio em quatro solos submetidos a inundação. Pesq. Agrop. Brasileira, Campinas. 9: 35-43, 1974.

OBERMULLER, A. L. & MILKKELSEN, N. D.. Effects of water management and soil aggregation on the growth and nutrient uptake of rice. Agronomy Journal, U.S.A., 66: 627-631, 1974.

OELKE, E. A. & MUELLER, K.E.. Influences of water management and Fertility on rice growth and yield. Agronomy Journal, U.S.A., 61: 227-230, 1969.

PANDE, H. K. & MITTRA, B. N.. Response of lowland rice to varying levels of soil, water, and fertility management in different seasons. Agronomy Journal, U.S.A., 62: 197 - 199, 1970.

PRIMAVESI, A.B.. Cultura do arroz. 3. ed. São Paulo. Chácaras e quintais. Ltda. 1960. 32 p. (Boletim 65).

QUEIROZ FILHO, Severino C. et alii. Características da infiltração dos vertissolos do sub-médio São Francisco. In: ---- Curso de método e técnicas de pesquisa na agricultura irrigada. Petrolina, Agustin Millar, 1975 p. 1-13.

SCET INTERNATIONAL, Pedologia: Projeto de Execução. Alagoas. 1970. 90 p.

SILVA, João Henriques da. O arroz no Baixo São Francisco. Petrolina. Minter/IICA, 1975. 123 p.

——— Relatório do setor experimental. Penedo. CODEVASF, 1976, 17 p.

SILVA, José Furtado & Araújo, José Tavares. Estudos de diferentes lâminas de água na cultura do arroz, Recife. DNOCS, 1975. 13 p.

SILVA, Paulo Duval da. Quantidade d'água necessária para irrigação do arroz. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 24 (262) 43 - 50, 1971.

SOUZA, Derly Machado. Muito arroz, se o tempo ajudar. Dirigente Rural, São Paulo, 12: 26-31, 1973.

TOPOLANSKI, Eugênio. El arroz: su cultivo y producción 1. ed. Argentina. Hemisferio Sur, 1975. 304 p.

TSUTSUI, H. Manejo da água para produção de arroz. Lavoura arrozeira, Porto Alegre, 25 (269): 36-41, 1972.

VEGA, Marcos R. & PALLER JR., Enrique C.. Malas hierbas y como combatirlas. In: ---- Cultivo del arroz 1. ed. México, Limusa S.A., 1975, p. 177-199.

VERGARA, Benito S. Crecimiento y desarrollo de la planta. In: ---- Cultivo del arroz. 1. ed. México, Limusa S.A., 1975. p. 33-53.

VIANNA E SILVA, M.. Arroz, Lisboa. Calouste Gulbenkian, 1969, 451 p.

A P Ê N D I C E

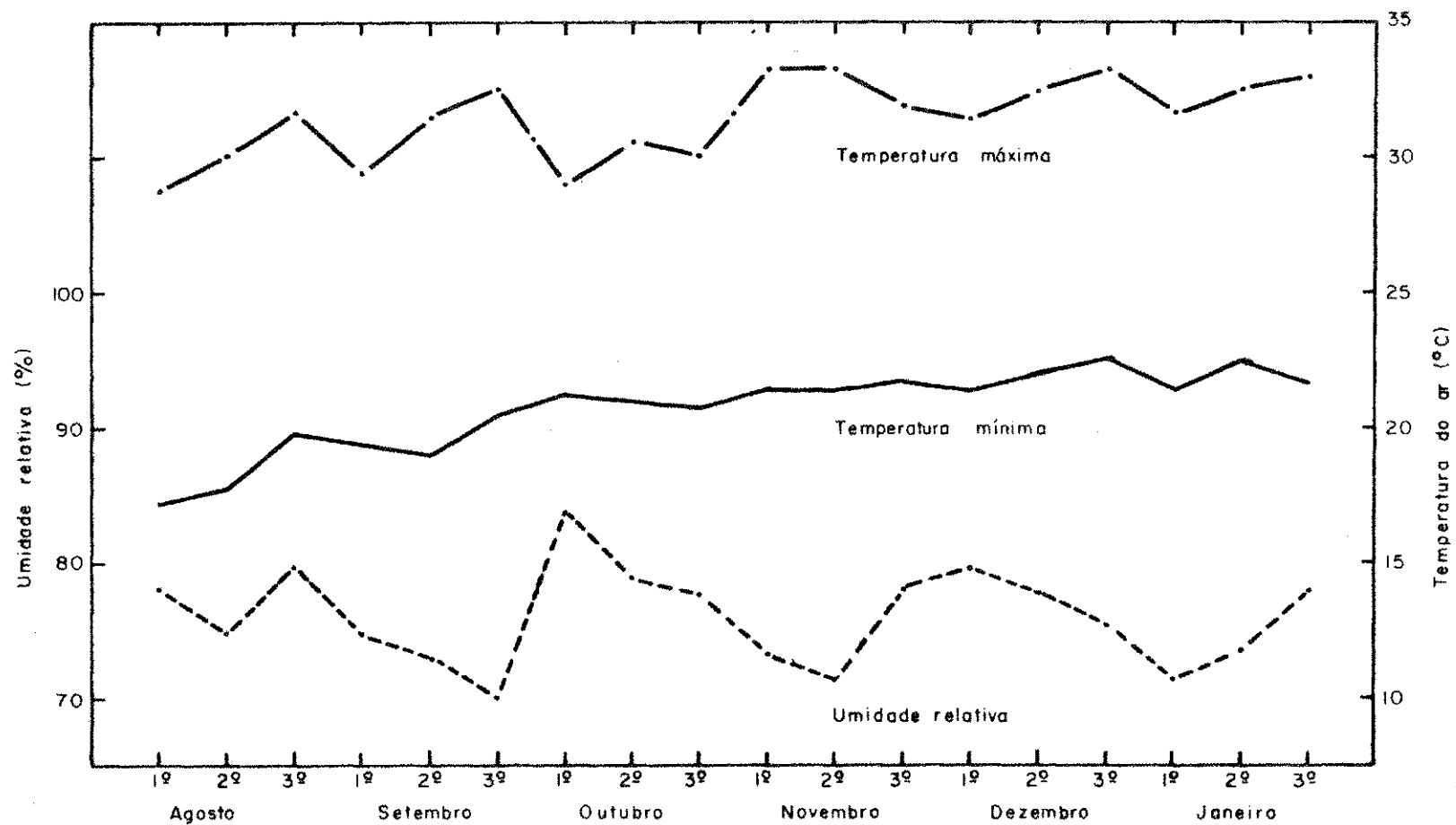


Figura 1 - Temperatura máxima, temperatura mínima e umidade relativa (médias período de 10 dias) em Propriá, durante o período agosto/76 a janeiro/77 (Dados fornecidos pela estação meteorológica do Ministério da Agricultura/Sudene de Propriá-Sergipe).

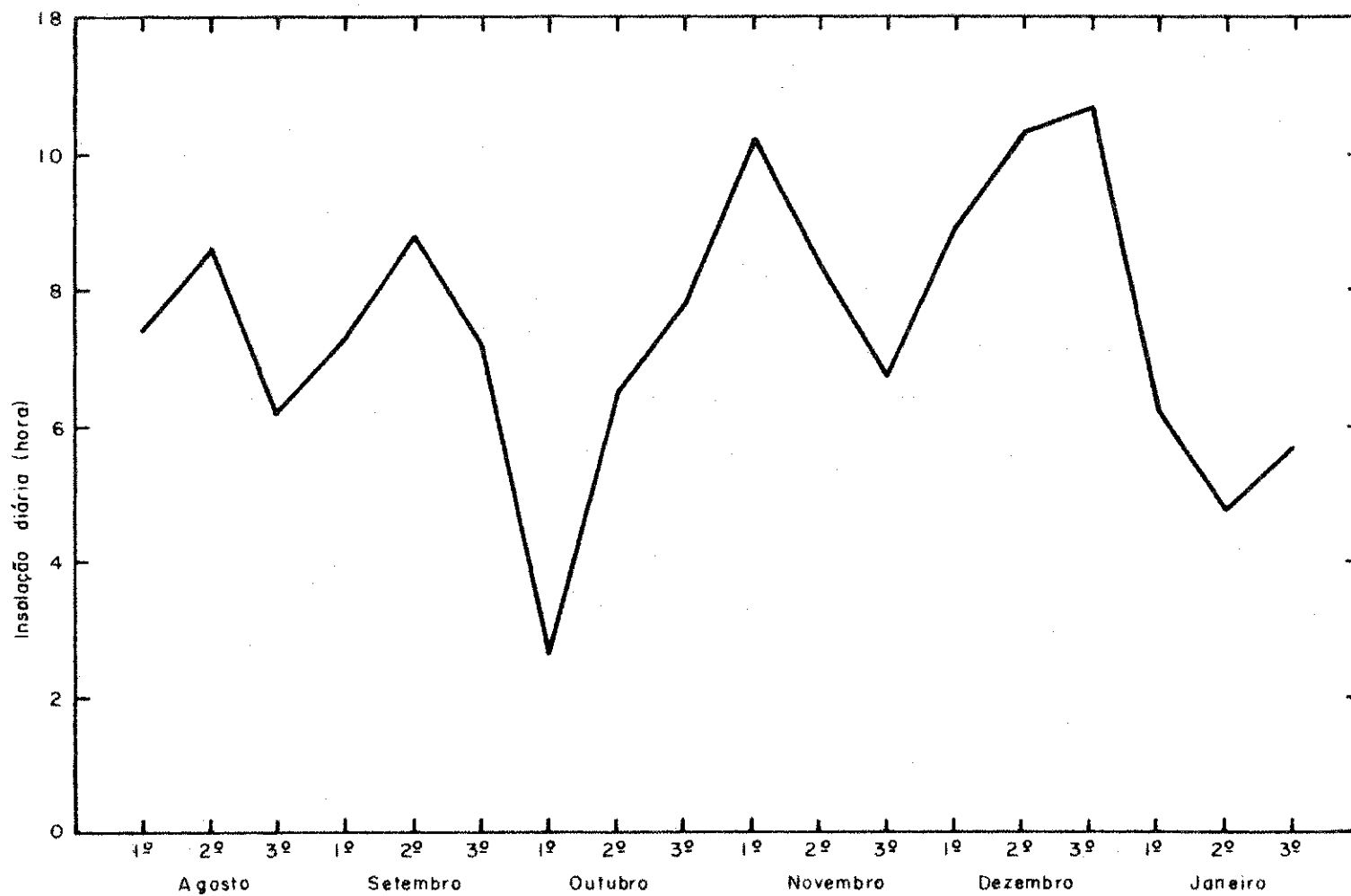


Figura 2 - Insolação diária (médias por períodos de 10 dias) em Propriá, durante o período de agosto/76 a janeiro/77. (Dados fornecidos pela estação meteorológica do Ministério de Agricultura / Sudene de Propriá-Sergipe).

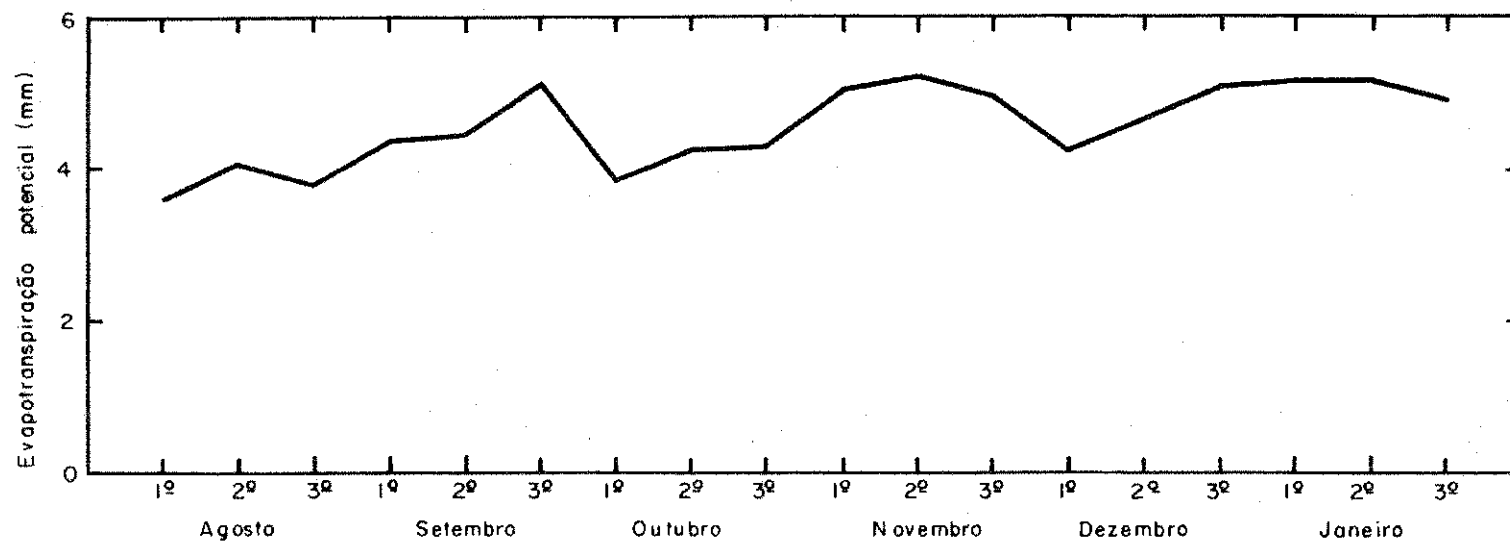


Figura 3 - Evapotranspiração potencial (médias por período de 10 dias) durante o período de agosto/76 a janeiro/77 (calculado segundo Garcia & Lopez, com os dados climatológicos fornecidos pela estação de meteorologia do Ministério da Agricultura / Sudene, de Propriá-Sergipe).

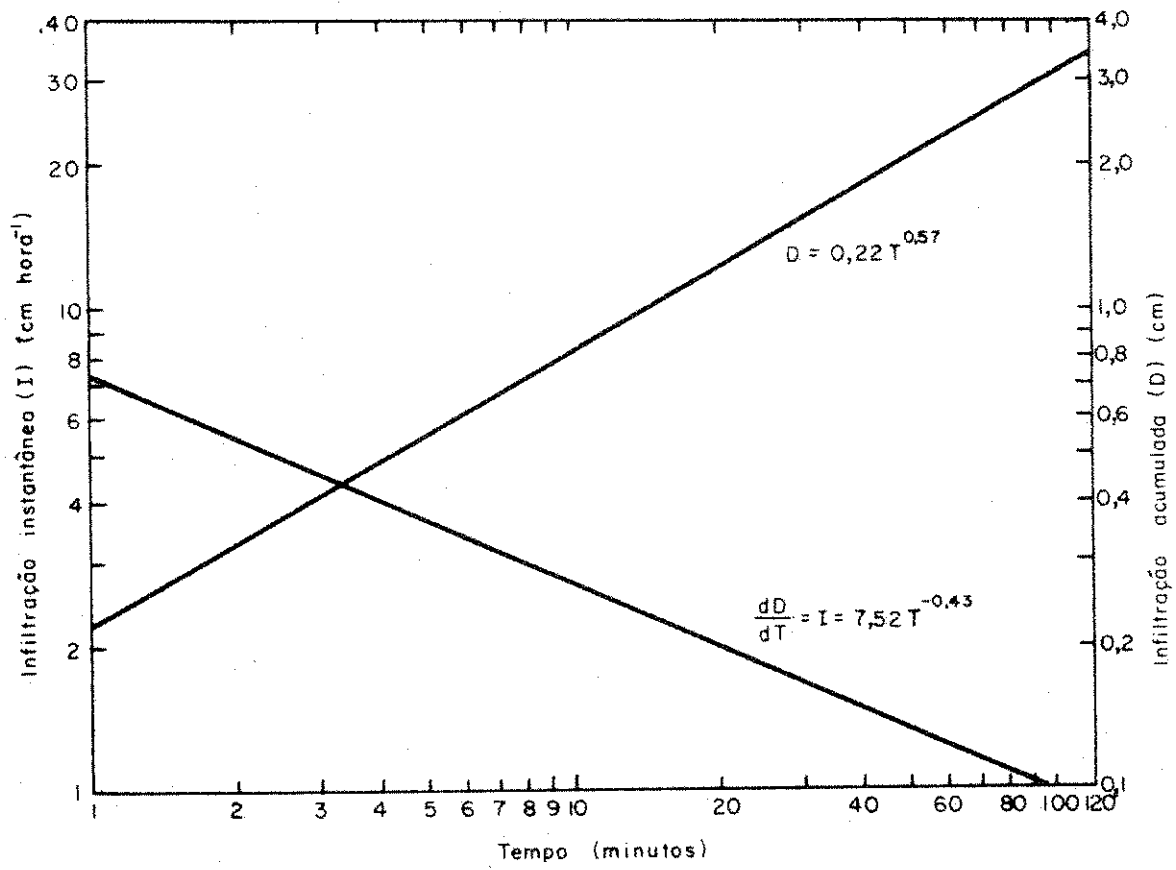


Figura 4 - Curvas de infiltração acumulada e instantânea da profundidade de solo 0-15 cm (média de 2 repetições).

TABELA 1 - Precipitação (mm) Durante o Período Agosto/76 a Janeiro/77, (Propriá-Sergipe)

Dias	M e s e s					
	Agosto	Setem bro	Outubro	Novem bro	Dezem bro	Janeiro
1		0,4	2,8		17,1	
2	1,8		0,4		0,5	
3	2,4	0,7	0,9		1,8	
4	3,4		16,0		1,0	
5			10,2		3,2	
6			6,8			
7		8,0	7,6			4,8
8		0,3	10,0			1,2
9			34,9			2,8
10	0,2		23,0			1,8
11				2,2		
12	0,6			4,2		
13		0,4	10,0			2,0
14			0,9			1,0
15			10,2			
16			0,5			
17						
18						
19		0,4				8,0
20						
21		0,5				
22		0,6				7,8
23						
24	11,1		0,4	0,4		
25	0,8		5,8			
26	3,6		12,4	1,0		
27	0,1			8,6		0,9
28	4,3			32,0		1,4
29	2,9		0,2	30,2		
30	0,4	10,2	0,2	10,2		
31	1,1		1,2			
Total	32,7	21,5	154,4	88,8	23,6	31,7

TABELA 2 - Resumo das análises de variância da altura da planta, número de perfilhos e de panículas por cova, fertilidade de perfilhos e do número de espiguetas, das variedades e seleção, sob diferentes lâminas de água.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios				
		Altura da Planta	Nº de Perfilhos	Nº de Panículas	Fertilidade de Perfilhos	Nº de Espiguetas
Blocos	3	287,80	33,70	34,22	0,0033	66,16
Irrigação (I)	5	90,80	10,05	4,65	0,0088	351,80
Resíduo (a)	15	91,60	13,03	13,51	0,0139	363,10
Variedade (V)	3	8.753,3**	47,51**	43,08**	0,0510**	923,00*
Interação (I x V)	15	30,80	5,33	3,94	0,0049	164,30
Resíduo (b)	54	23,86	3,68	3,81	0,0052	257,96

* Significativo, ao nível de 5%, pelo teste de F.

** Significativo, ao nível de 1%, pelo teste de F.

TABELA 3 - Resumo das análises de variância da fertilidade de Espiguetas, número de grãos cheios, peso de 1000 grãos e produção de grãos, das variedades e seleção, sob diferentes lâminas de água.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		Nº de Grãos Cheios	Fertilidade de Espiguetas	Peso de 1000 Grãos	Produção de Grãos
Blocos	3	300,30	0,0066	10,80*	1,53
Irrigação (I)	5	405,20*	0,0198**	5,98	0,87
Resíduo (a)	15	138,50	0,0043	2,07	1,85
Variedade (V)	3	268,80	0,0186**	83,68**	17,64**
Interação (I x V)	15	226,30*	0,0203**	4,91	1,26
Resíduo (b)	54	105,00	0,0024	3,95	0,74

* Significativo, ao nível de 5%, pelo teste F.

** Significativo, ao nível de 1%, pelo teste F.

TABELA 4 - Resumo das análises de variância para as interações, do número de grãos cheios e fertilidade de espiguetas, das variedades e seleção, sob diferentes lâminas de água.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios	
		Nº de Grãos Cheios	Fertilidade de Espiguetas
Irrigação na Var. IR-665-4-5-5	5	74,1	0,00060
Irrigação na Var. SML-5/65	5	335,4**	0,03360**
Irrigação na Var. SUVALE-1-70	5	374,2**	0,01900**
Irrigação na Seleção-10	5	298,2**	0,02600**
Resíduo (b)	52	85,8	0,00178

** Significativo, ao nível de 1%, pelo teste de F.