1. INTRODUÇÃO

Grande parte das áreas produtoras de arroz do mundo utiliza o sistema de transplante (27). Dentre os países que alcançam maior produtividade estão a Espanha e o Japão (8), nos quais o cultivo é feito, na sua quase totalidade, por transplantação (15, 17, 22).

No Brasil, somente 20% da produção provêm de áreas irrigadas, mesmo assim com tecnologia não satisfatória e cultivados principalmente por semeadura direta (5). O rendimento médio, no Brasil, em 1974, foi 1.557 kg/ha (2, 8), inferior ao rendimento médio do mundo (8).

Em Minas Gerais, o cultivo de arroz por semeadura direta é o mais utilizado. Entretanto, na Zona da Mata, o cultivo é feito principalmente por transplante de mudas. Na região de Muriaé*, em mais de 95% da área produtora de arroz é utilizado o sistema de transplantação, e a idade da muda, no momento do transplante, varia de 25 a 90 dias após a semeadura.

Desde que o transplante requer usualmente condições de solo inundado ou saturado (1, 3, 12, 27), em propriedades sem suprimento de água seguro torna-se às vezes necessário retardar esta operação até suficiente acumulação de água nos tabuleiros para adequada preparação da terra.

Relatos de áreas tropicais indicam que as variedades tradicio-

---

* Segundo informações pessoais do Especialista em Produção de Arroz, do Escritório Secional da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-MG, em Muriaé.

nais são geralmente transplantadas entre 45 e 65 dias após a semeadura (DAS), na Malásia; 25 e 45 DAS nas Filipinas; 35 e 55 DAS nas planícies baixas da Indonésia e 75 e 100 DAS nas áreas montanhosas; 45 e mais de 100 DAS na costa norte do Peru. Em regiões temperadas, como Japão, Coréia, França, Espanha e Portugal, a variação usual é de 30 a 60 DAS (1, 12, 15, 17, 22, 27). No município de Tapes, RS, o transplante é feito entre 40 e 45 DAS (31).

Os resultados de vários trabalhos realizados nos trópicos mostram que, quando as mudas não são transplantadas em tempo ótimo, um decréscimo ocorre na produção (1, 3, 6, 7, 12, 13, 15, 21, 23, 27, 29, 30, 33). Nestes estudos, o tempo ótimo de permanência da muda no viveiro variou de 25 a 60 dias após a semeadura.

Alguns autores relatam que, em regiões temperadas ou em estação fria, as mudas podem ficar mais tempo no viveiro, sem inconveniência, do que em regiões tropicais ou em estação quente (1, 21, 25). Além da temperatura, a idade ótima da muda no transplante é influenciada pelo ciclo vegetativo da variedade cultivada, sendo as precoces sujeitas a um maior decréscimo na produção com o retardamento no transplante (6, 12, 25, 27, 29, 33).

A permanência das mudas no viveiro além do tempo ótimo provoca um decréscimo na produção e um aumento no número de dias da semeadura à maturação (1, 6, 7, 27, 29), e estes estão associados a uma redução na altura e no número de perfilhos e a um aumento na esterilidade dos grãos (6, 27, 29).

Trabalhos de Katayama e de Seko, citados por ANGLADETTE (1), e de SANCHEZ e LARREA (27) demonstram que o tempo ótimo de permanência da muda no viveiro é uma característica varietal muito complexa. Há, entretanto, poucas informações sobre a melhor idade da muda no momento do transplante para as variedades de arroz melhoradas, de alta produção, e que apresentam diferentes características agronômicas.

Com a tendência da introdução de variedades melhoradas na Zona da Mata de Minas Gerais, e diante da importância que pode assumir a idade

da muda no transplante, realizou-se o presente trabalho, para avaliar o comportamento de três cultivares de arroz, diferindo, principalmente, em porte, capacidade de perfilhamento, resistência ao acamamento e ciclo vegetativo. O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos da idade da muda no transplante sobre produção de grãos, componentes da produção, algumas características agronômicas, rendimento no beneficiamento e porcentagem de grãos translúcidos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização, Clima e Solo

O estudo foi realizado em área experimental da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa, U.F.V., no ano agrícola 1975/76.

Viçosa está situada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, a 20°45' de latitude sul, 42°51' de longitude oeste e a uma altitude de 600-700 metros. A temperatura do ar média anual está em torno de 19°C, com a máxima entre 32 e 35°C e a mínima entre -1 e 5°C. A umidade relativa anual oscila entre 80 e 85%, enquanto a precipitação pluviométrica anual é de 1.300 a 1.400 milímetros, da qual cerca de 7/8 caem durante o período de outubro a março. O clima de Viçosa é do tipo Cw, segundo a classificação de Köppen, e do tipo BB'w, de acordo com a classificação de Thornthwaite (16). Dados de ocorrência em Viçosa de alguns fatores climáticos, durante o período de novembro de 1975 a maio de 1976, são apresentados nas Figuras 1, 2 e 3.

O solo onde se realizou o experimento foi classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, de acordo com as normas da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, adotadas pelo Laboratório de Solos do Departamento de Fitotecnia da U.F.V. Os resultados da análise química e física do solo são apresentadas no Quadro 1.

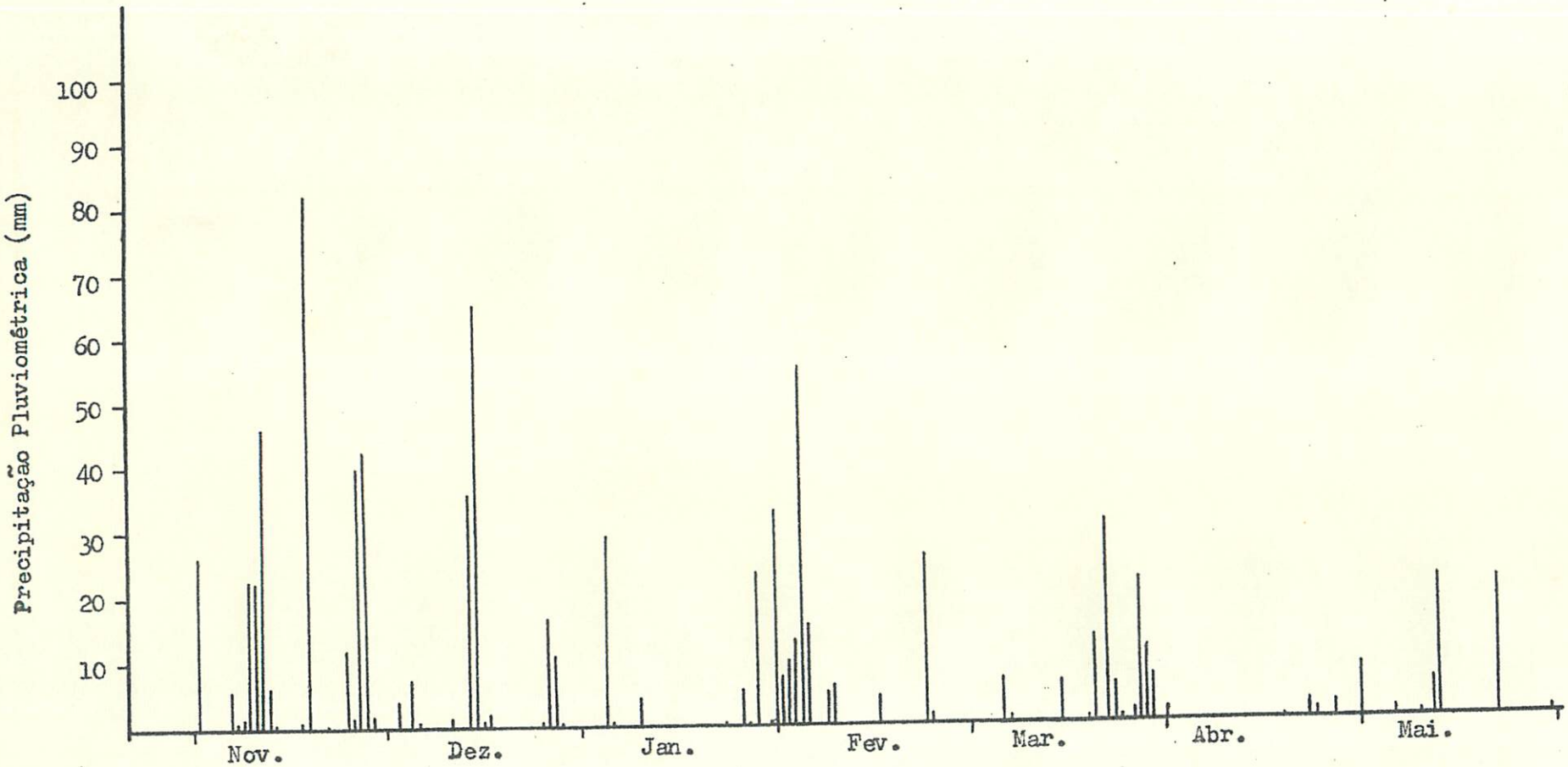

FIGURA 1 - Precipitação pluviométrica diária, em Viçosa, durante o período de novembro/75 a maio/76. (Dados fornecidos pelo Setor de Hidráulica da U.F.V.).

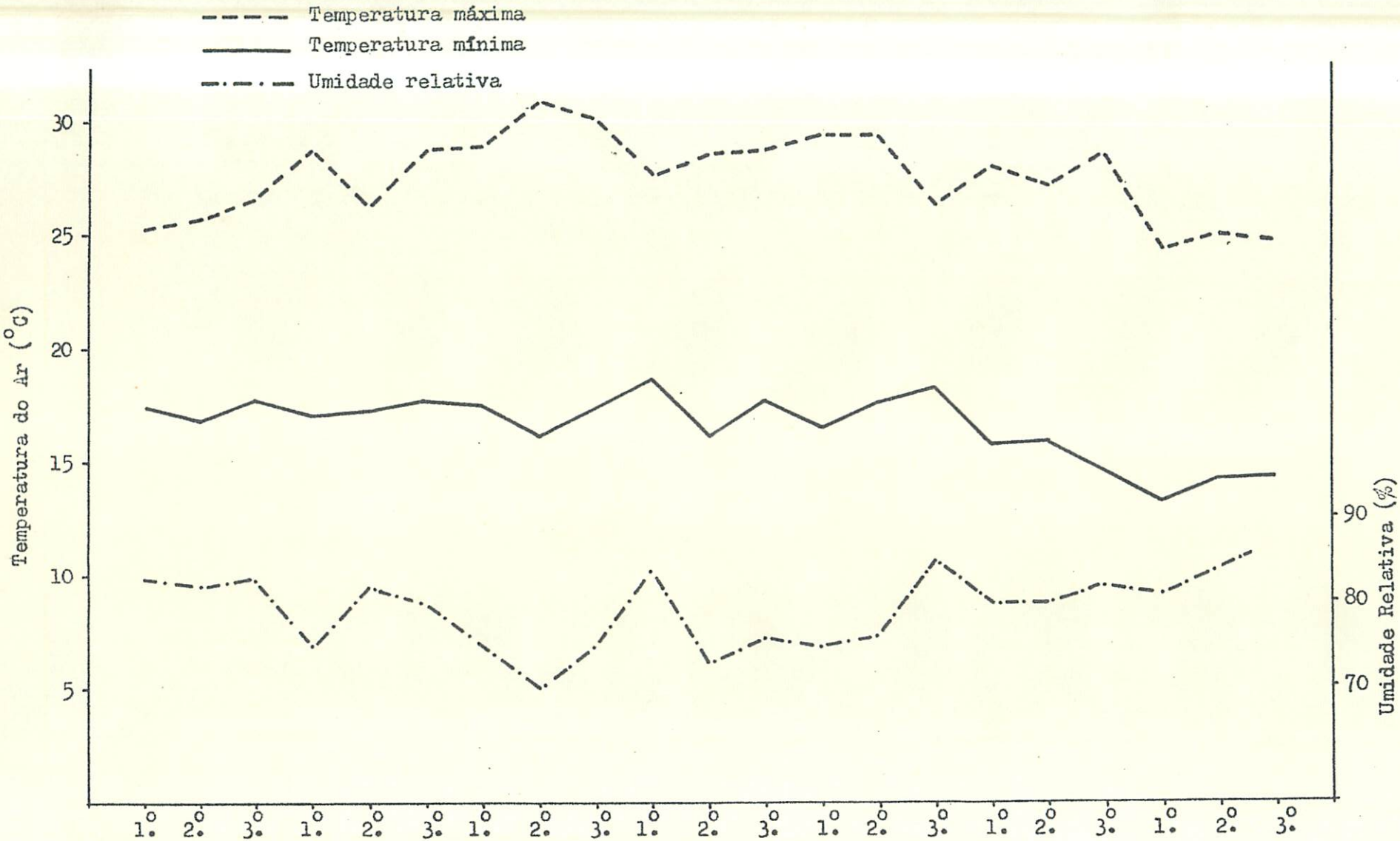

FIGURA 2 - Temperatura máxima, temperatura mínima e umidade relativa, médias por períodos de 10 dias, em Viçosa, durante o período de novembro/75 a maio/76. (Dados fornecidos pelo Setor de Meteorologia da U.F.V.).

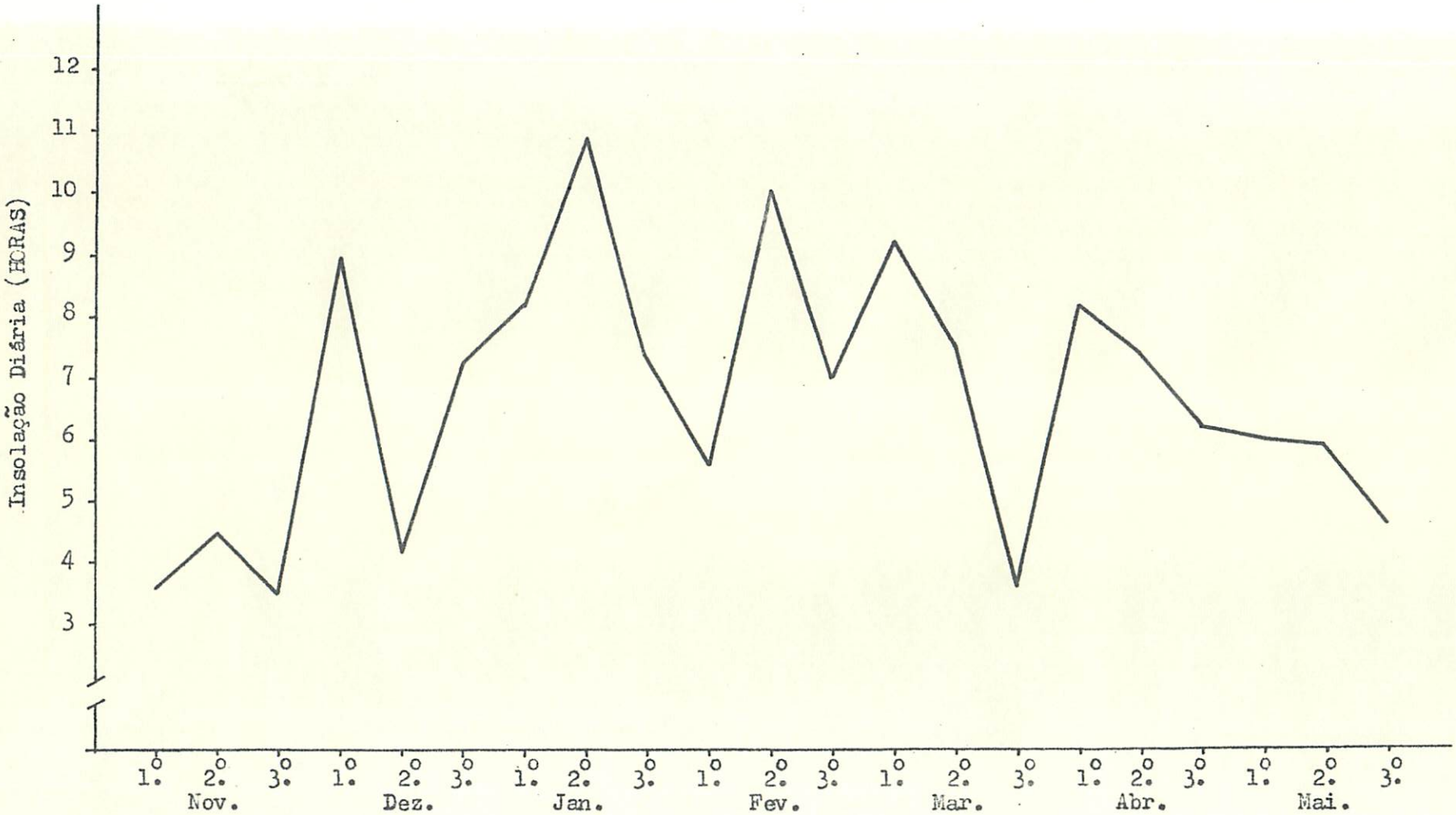

FIGURA 3 - Insolação diária, média por períodos de 10 dias, em Viçosa, durante o período de novembro/75 a maio/76. (Dados fornecidos pelo Setor de Meteorologia da U.F.V.).

QUADRO 1 - Resultados da análise química e física de amostra do solo onde fois instalado o experimento*

Análise Química	Níveis	Classificação**
pH em água (1:2,5)	6,5	Ac. fraca
Al trocável (eq. mg/100g solo)	0,05	Baixo
Ca + Mg(eq. mg/100g solo)	8,3	Alto
Fósforo (P) (p.p.m.)	18,0	Médio
Potássio (K) (p.p.m.)	50,0	Baixo
Matéria orgânica (%)***	2,1	Médio
Análise física	**%**	
Areia grossa	14	
Areia fina	17	
Silte	23	
Argila	46	
Classificação textural	-	Argila

* Análise realizada no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

** Avaliação realizada de acordo com:
PIPAEMG. Recomendações de uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Secretaria de Agricultura, 1972. 88p. (2ª tentativa).

*** Análise realizada no Laboratório de Solos da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

2.2. Tratamentos, Delineamento e Unidade Experimental

Foram estudados os seguintes cultivares: IR665-4-1, IAC-435 e De Abril. O cultivar IR665-4-1, porte baixo, folhas eretas, resistente ao acamamento, alta resposta ao nitrogênio, alta capacidade de perfilhamento, ciclo vegetativo médio, foi criado pelo Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz (IRRI), nas Filipinas, para cultivo em regime de irrigação por submersão. O cultivar IAC-435, desenvolvido no Instituto Agronômico de Campinas, é susceptível ao acamamento, tem ciclo vegetativo médio, porte alto, baixa capacidade de perfilhamento, e é utilizado para cultivo em regime de irrigação por submersão (32). O cultivar De Abril é de origem desconhecida, tradicionalmente cultivado na Zona da Mata (5), de porte alto, ciclo longo, é susceptível ao acamamento, rústico e de alta capacidade de perfilhamento.

Cada cultivar foi transplantado aos 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a semeadura, tendo sido efetuada também a semeadura direta. Para os tratamentos com transplantação utilizaram-se covas espaçadas de 0,30 m x 0,20m, a uma taxa de 3 mudas por cova, e para o tratamento com semeadura direta utilizou-se o espaçamento de 0,30m entre fileiras, com uma densidade de plantio de 100 kg de sementes por hectare.

Todas as parcelas receberam uma adubação básica de 30 kg de N/ha, como sulfato de amônio, 50 kg de P_2O_5/ha, como superfosfato simples, e 30 kg de K_2O/ha, como cloreto de potássio. Um terço do nitrogênio foi incorporado ao solo durante o seu preparo para o transplante, juntamente com todo o fósforo e potássio, e os dois terços restantes foram aplicados em cobertura, no início da diferenciação floral. Nos tratamentos com transplante além de 60 DAS, o estádio de diferenciação floral ocorreu quando as mudas se encontravam no viveiro; assim, a adubação em cobertura com nitrogênio foi realizada depois de as mudas terem-se estabelecido definitivamente após o transplante.

Os tratamentos foram dispostos no esquema de parcelas subdivididas, com épocas de transplante nas parcelas e cultivares nas subparcelas,

no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições.

Cada subparcela foi constituída de 8 fileiras, possuindo cada uma delas 18 covas ou 3,60m de comprimento. Considerou-se como área útil apenas as 4 fileiras centrais, eliminando-se duas (2) covas ou 0,40m em cada extremidade (11). Assim, a área útil de cada subparcela foi de 3,36m^2.

2.3. Plantio, Transplante e Colheita

O viveiro para produção de mudas foi instalado em local próximo ao experimento propriamente dito, e foi estabelecido em 30/10/75. As sementes foram distribuídas em sulcos espaçados de 0,15m, a uma taxa de 750kg /ha. Fez-se uma aplicação com nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, na proporção de 50 kg, N/ha na semeadura e 50 kg N/ha aos 21 dias após a semeadura.

Os tabuleiros experimentais foram irrigados continuamente por submersão e a altura da lâmina de água foi aumentada progressivamente, de acordo com o desenvolvimento das plantas, até estabelecer-se em torno de 10 a 15 cm. A irrigação foi suspensa cinco dias antes da adubação em cobertura e reiniciada logo após a distribuição do adubo.

A colheita foi feita por "cacheamento", no momento em que os grãos produzidos pelas plantas das fileiras bordaduras apresentaram um teor de umidade entre 20 e 25% (4, 9).

2.4. Avaliação das Características Estudadas

Foram avaliados, em cada cultivar, efeitos da idade das mudas no transplante sobre algumas características agronômicas, componentes da produção, produção de grãos, rendimento no beneficiamento e sobre a porcentagem de grãos translúcidos.

2.4.1. Período para Maturação

Considerou-se como período para maturação o número de dias compreendidos entre a semeadura no viveiro e o estádio em que os grãos apresentaram um teor de umidade entre 20 e 25%.

2.4.2. Número de Perfilhos, Número de Panículas e Fertilidade de Perfilhos

Por ocasião da colheita, fez-se a contagem do número de perfilhos e de panículas nas cinco covas centrais de cada uma das quatro fileiras úteis, para os tratamentos com transplantação, e em um metro linear, tomado no centro de cada fileira útil, para os tratamentos com semeadura direta.

A fertilidade de perfilhos, expressa em porcentagem, foi obtida pela divisão do número médio de panículas pelo número médio de perfilhos.

2.4.3. Altura da Planta

Foi obtida pela média de cinco mensurações colhidas nas covas e em um metro linear de cada uma das fileiras úteis, utilizadas para a contagem do número de perfilhos e de panículas, e foi dimensionada da superfície do solo até a inserção da panícula no colmo.

2.4.4. Número de Grãos Cheios, Número de Espiguetas e Esterilidade de Espiguetas

O número médio de espiguetas (somá de grãos cheios e de grãos fanados) e de grãos cheios foi obtido a partir da determinação do número

de grãos em cada uma das vinte panículas mais altas, colhidas nas covas e fileiras usadas para determinar o número de perfilhos e panículas.

A esterilidade de espiguetas, expressa em porcentagem, foi obtida pela divisão do número médio de grãos fanados pelo número médio de espiguetas.

2.4.5. Peso de 1.000 Grãos

Obteve-se a estimativa do peso de 1.000 grãos a partir do peso médio de quatro amostras de 100 grãos em casca, tomados de cada conjunto de grãos cheios das vinte panículas colhidas em cada subparcela. As amostras foram obtidas com o uso de divisor de precisão.

2.4.6. Produção de Grãos e Relação Grão/Palha

A colheita foi feita por "cacheamento" e as panículas foram debulhadas manualmente. Os grãos foram secados à sombra, soprados, pesados, tendo o teor de umidade sido determinado por meio do "Steinlite Eletronic Testes, Type G". A produção de grãos de cada subparcela foi expressa em kg/ha, a 13% de umidade nos grãos.

A relação grão/palha foi obtida dividindo-se o peso de grãos, a 13% de umidade, pelo peso da palha secada em estufa à temperatura de 68 - 70°C, durante tempo suficiente para apresentar peso constante.

2.4.7. Beneficiamento - Porcentagem de Casca e de Farelo, Rendimento Total e de Inteiros

A partir de uma amostra de 500 g de arroz em casca, obtida da pro

dução de cada subparcela, determinou-se a quantidade de casca, de farelo e o rendimento total, expressos em porcentagem.

Para o descascamento dos grãos usou-se o aparelho "Mac Gill Sheller". O arroz descascado foi submetido à brunição, efetuada pelo aparelho "Mac Gill Miller n.º 3", regulado para realizar a operação em um minuto, com uma pressão equivalente a 1,0 libra, aplicada no braço da capa do cilindro brunidor.

Retirou-se do arroz brunido uma amostra de 100 gramas. Separou-se a quirera (fragmentos menores que 1/4 de grãos) por intermédio de peneira apropriada. Obteve-se a quantidade correspondente ao rendimento total no beneficiamento subtraindo-se do arroz brunido a quantidade de quirera.

A porcentagem de grãos inteiros foi obtida passando a amostra peneirada (100 gramas de arroz brunido menos quirera) em um classificador cilíndrico de laboratório (Trieur), de forma a separar os grãos inteiros (fragmentos maiores que 3/4 de grãos) dos grãos quebrados ("canjicão e canjica").

2.4.8. Grãos Translúcidos e Grãos com Manchas Gessadas

A partir de uma amostra de 100 grãos inteiros e beneficiados obteve-se a porcentagem de grãos translúcidos e grãos com manchas gessadas. Os dados foram distribuídos em classes, de acordo com escala sugerida pelo IRRI (35), modificada:

1. Grãos translúcidos.

2. Grãos com manchas gessadas menores que 1/4 de comprimento do grão.

3. Grãos com manchas gessadas de dimensões entre 1/4 e 1/2 de comprimento do grão.

4. Grãos com manchas gessadas superiores a 1/2 do comprimento do grão.

2.5. Análises Estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados referentes ao período para maturação e à porcentagem de grãos com manchas gessadas não foram submetidos à análise de variância.

Para o cultivar IR665-4-1, transplantado aos 90 DAS, estimaram-se pela minimização da soma de quadrado do erro, dados de duas repetições, referentes a produção de grãos, relação grão/palha, rendimento no beneficiamento e porcentagem de grãos translúcidos.

Para os dados porcentuais, e que resultaram de contagem, tais como fertilidade de perfilhos, esterilidade de espiguetas e grãos translúcidos, efetuou-se a transformação em arcsen $\sqrt{\%}$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Período para Maturação

O período da semeadura à maturação dos cultivares de arroz, em diferentes idades da muda no momento do transplante, está representado na Figura 4. Conforme se pode observar, com o aumento da idade da muda no transplante de 30 para 90 DAS, houve um acentuado aumento no período para maturação, de 53, 48 e 32 dias, respectivamente, para os cultivares IR665-4-1, IAC-435 e De Abril. O tratamento testemunha, com semeadura direta, apresentou o mesmo número de dias para atingir a maturidade que o tratamento com transplante aos 30 DAS, à exceção do cultivar IR665-4-1, que se apresentou mais tardio, quando cultivado sob o sistema de transplantação. SANCHEZ e LARREA (27), estudando o efeito de idades diferentes de mudas no transplante, desde 30 até 105 DAS, encontraram aumentos lineares no número de dias para atingir a maturação. Verificaram ainda que os aumentos foram maiores nas variedades de ciclo mais curto e que o controle, com semeadura direta, produziu resultados idênticos ao do transplante aos 30 DAS. CADA e TAMEON (6), PATEL (23), SINGH e BHATTACHARYA (29) também encontraram um aumento no número de dias para atingir a maturação, à medida que se retardava o transplante. Aumentos de 7 e 10% no número de dias da semeadura à floração foram encontrados por ENYI (7), quando se retardou o transplante de 30 para 45 e 60 DAS, respectivamente. Segundo ENYI, para dado fotoperíodo, o número de folhas a ser produzido

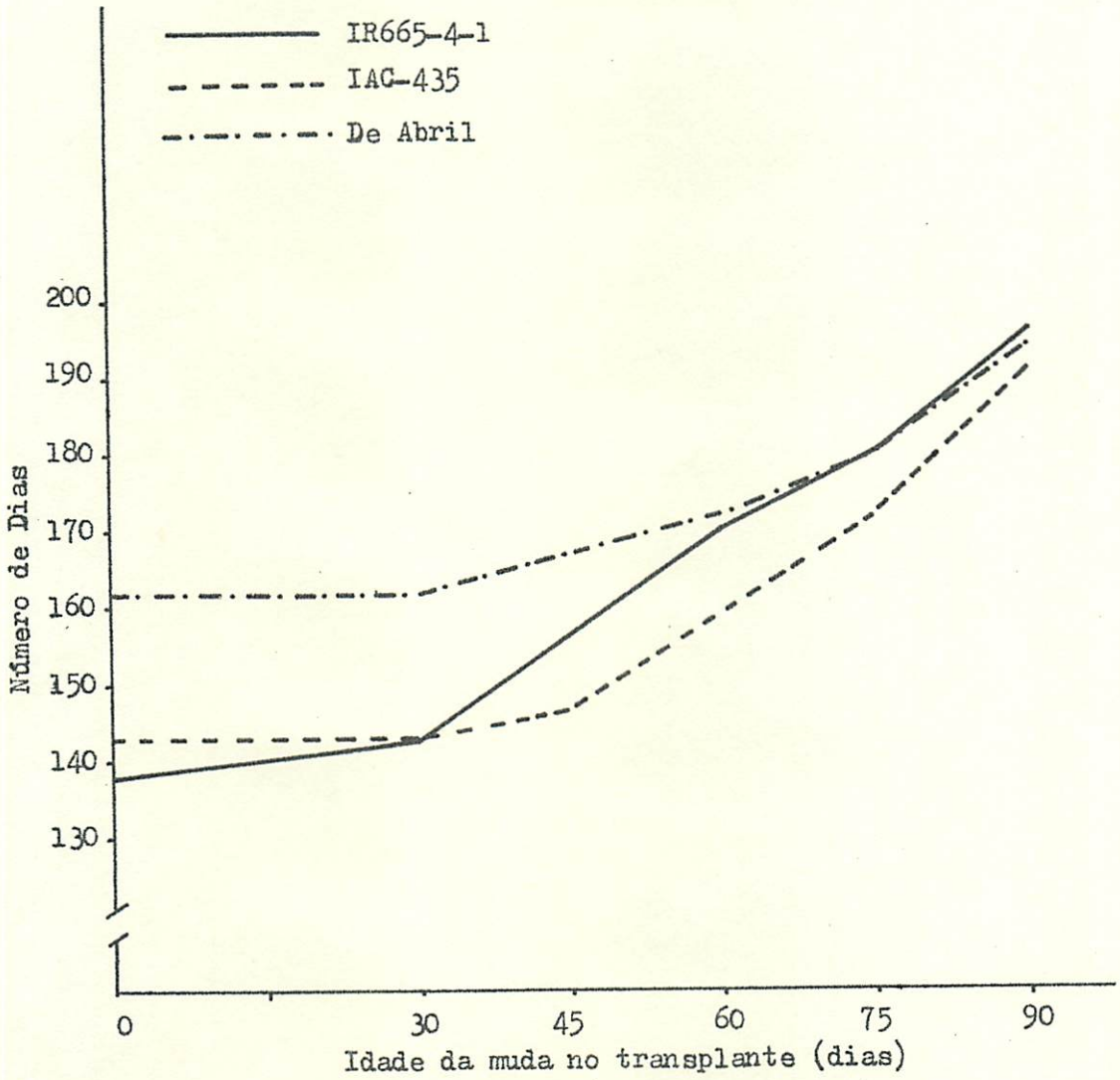

FIGURA 4 - Número de dias compreendidos entre a semeadura e a maturidade, em cultivares de arroz, em função da idade da muda no transplante.

pelos diferentes perfilhos de mesmas variedades de arroz é quase fixo. Desta forma, transplante precoce resulta na maior taxa de produção de folhas, por isto resulta na floração precoce. O retardamento no transplante aumenta a competição de nutrientes pelas plantas no viveiro e provavelmente leva a mais baixa taxa de produção de folhas e esta deve ser a razão da floração mais tardia observada quando se retarda o transplante.

No que se refere à floração, observou-se que, quando o transplante foi retardado além de 60 DAS, os cultivares apresentaram maior duração da floração. Katayama, citado por ANGLADETTE (1), tem demonstrado que a floração dos brotos secundários é tanto mais tardia quanto maior for a permanência das mudas no viveiro. Pelo contrário, no que concerne ao talo principal, a época de floração se adianta, até chegar a ser precoce, a partir de certa idade da muda no transplante. É provável que a maior duração da floração seja devido à diferença de estádios fisiológicos entre as várias classes de perfilhos.

3.2. Altura da Planta

A análise de variância dos dados obtidos da altura da planta (Quadro 2) indica efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, de épocas, cultivares e interação épocas x cultivares.

Os efeitos da idade da muda no transplante sobre a altura média da planta na época da colheita, em cada cultivar, são apresentados no Quadro 3.

No cultivar IR665-4-1, a altura da planta não diferiu significativamente quando se realizou o transplante entre 30 e 75 DAS; para os cultivares De Abril e IAC-435 resultados semelhantes foram obtidos quando as mudas foram transplantadas entre 30 e 60 DAS e 30 e 45 DAS, respectivamente. Nos tratamentos com semeadura direta, a altura das plantas não diferiu significativamente do transplante aos 30 DAS, à exceção do cultivar IAC-435, que apresentou maior altura quando transplantado aos 30 ou 45 DAS. NAIR *et alii* (19), estudando diversos métodos de plantio de ar-

QUADRO 2 - Resumo da análise de variância de altura de planta de arroz, em centímetros

F.V.	G.L.	Quadrado Médio
Bloco	3	242,20
Épocas	5	562,03**
Erro (a)	15	37,42
Cultivares	2	14.452,10**
Épocas x Cultivares	10	22,80**
Erro (b)	36	7,48
C.V., % (para parcela)		7,66
C.V., % (para subparcela)		3,43

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

roz em solo encharcado, utilizando a variedade IR-8, encontraram plantas mais altas nos tratamentos com semeadura direta, em comparação com o transplante aos 25 DAS.

ENYI (7) e SANCHEZ e LARREA (27) verificaram que a altura das plantas decresce rapidamente quando as mudas são transplantadas além de 45 e 60 DAS, respectivamente. SINGH e BHATTACHARYA (29) não encontraram diferença significativa na altura das plantas, de variedades de ciclo médio (que apresentam maturidade entre 121 e 135 dias), quando transplantadas até 52 DAS; entretanto, para variedades mais precoces houve um decréscimo significativo na altura quando se retardou o transplante além de 24 DAS.

A maior permanência da muda no viveiro aumenta o tempo de competição das plantas em energia luminosa e nutrientes (1). Desta forma, acredita-se que a redução na altura seja devida a distúrbios nutricionais provocados pelo atraso no transplante além do tempo ótimo.

QUADRO 3 - Altura média da planta, em centímetros, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante 1/

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	49,03 c BC	87,48 b CD	98,23 a AB
30 DAS	56,29 c AB	98,34 b AB	103,65 a A
45 DAS	58,28 b A	102,35 a A	103,10 a A
60 DAS	52,81 c ABC	92,86 b BC	98,50 a AB
75 DAS	49,61 c ABC	84,76 b CD	93,43 a BC
90 DAS	44,21 c C	79,26 b D	84,61 a C

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CUADRO 3 - [illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

3.3. Número de Perfilhos, Número de Panículas e Fertilidade de Perfilhos

A análise de variância do número de perfilhos e de panículas por cova e da fertilidade de perfilhos (Quadro 4) indica a existência de diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, de épocas de transplantação, cultivares e interação épocas x cultivares.

QUADRO 4 - Resumo das análises de variância do número de perfilhos, de panículas por cova (0,06 m^2) e da fertilidade de perfilhos

F.V.	G.L.	Quadrados Médios		
		Perfilhos (Nº)	Panículas (Nº)	Fertilidade (arcsen $\sqrt{\%}$)
Bloco	3	13,85	6,87	8,59
Épocas	5	185,65**	103,35**	84,12**
Erro (a)	15	5,55	3,06	10,49
Cultivares	2	344,68**	168,11**	377,49**
Épocas x Cultivares	10	12,53**	5,46**	26,22**
Erro (b)	36	2,09	1,10	8,70
C.V., % (para parcelas)		14,27	11,91	4,48
C.V., % (para subparcelas)		8,76	7,13	4,08

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

O cultivar IR665-4-1 apresentou, na semeadura direta e em todas as épocas de transplante, maior número de perfilhos e panículas por área, porém, no transplante aos 30 DAS, o número de panículas dos cultivares IR665-4-1 e De Abril não diferiu significativamente (Quadros 5 e 6). Os cultivares IAC-435 e De Abril não diferiram quanto ao número de perfilhos produzidos no transplante a partir de 45 DAS; entretanto, na semeadura direta e no transplante aos 30 DAS o cultivar tradicional apresentou maior perfilhamento.

QUADRO 5 - Número médio de perfilhos, por cova, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante[1]

Epocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	31,45 a A	18,66 c A	21,19 b A
30 DAS	15,83 a C	8,56 c C	13,15 b B
45 DAS	17,09 a BC	10,86 b C	13,31 b B
60 DAS	20,25 a B	12,26 b BC	14,28 b B
75 DAS	19,01 a BC	15,04 b AB	15,11 b B
90 DAS	20,70 a B	14,88 b AB	15,51 b B

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 6 - Número médio de panículas, por cova, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante 1/

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	24,40 a A	16,00 c A	19,40 b A
30 DAS	13,46 a C	8,11 b D	12,19 a B
45 DAS	16,04 a BC	10,30 c CD	12,49 b B
60 DAS	17,41 a B	11,30 c BC	13,29 b B
75 DAS	16,36 a B	13,50 b AB	14,28 b B
90 DAS	17,09 a B	13,41 b AB	14,90 b B

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Todos os cultivares apresentaram maior número de perfilhos e de panículas por área na semeadura direta. REZENDE (26) cita como uma das vantagens de sistema de transplante o maior perfilhamento das plantas; entretanto, LEE et alii (14), estudando três métodos de cultivo de arroz, encontraram, na semeadura direta, em campo irrigado, maior produção de panículas, em comparação com o sistema de transplante. Provavelmente, o maior número de perfilhos e de panículas encontrados na semeadura direta seja devido ao maior número de plantas obtido inicialmente neste método de cultivo.

O número de perfilhos e de panículas não diferiu significativamente, em diferentes épocas de transplante, no cultivar De Abril. Entretanto, nos cultivares IR665-4-1 e IAC-435, o número de perfilhos e de panículas não diferiu apenas quando se retardou o transplante além de 45 e 60 DAS, respectivamente. Não se verificou concordância com os resultados apresentados por alguns autores (1, 7, 29), os quais encontraram um decréscimo no número de perfilhos e de panículas com o aumento da idade da muda no transplante. Contudo, os trabalhos de KAWASHIMA e TANABE (13) e de SANCHEZ e LARREA (27) mostram, respectivamente, que no transplante de mudas aos 40 DAS há um aumento na produção de perfilhos em relação ao transplante realizado aos 20 e 30 DAS, e que as variedades se comportam diferentemente na produção de panículas com o atraso no transplante.

Segundo ANGLADETTE (1), quando o fotoperíodo intervém suficientemente cedo, a diminuição do comprimento do dia tende a aumentar o número de perfilhos. Assim, se se observarem as datas de transplante, verifica-se que a partir de 60 DAS ocorre uma diminuição no fotoperíodo, o que provavelmente explica a tendência para aumento no número de perfilhos.

O Quadro 7 mostra que a fertilidade de perfilhos, expressa em porcentagem, não difere significativamente nos cultivares estudados em diferentes épocas de transplante, à exceção do cultivar IR665-4-1, quando transplantado aos 45 DAS, que apresentou maior índice de fertilidade

[illegible]

QUADRO 7 - Fertilidade média de perfilhos, em porcentagem*, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante 1/

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	78,06 b B	86,08 a B	91,62 a A
30 DAS	85,21 b B	94,69 a A	92,85 a A
45 DAS	93,88 a A	94,71 a A	93,86 a A
60 DAS	85,86 b B	92,30 a AB	93,09 a A
75 DAS	86,18 b B	89,91 b AB	94,53 a A
90 DAS	82,91 c B	90,36 b AB	96,03 a A

* Aplicação do teste de Tukey foi feita com os dados transformados.

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O cultivar IR665-4-1 apresentou, na semeadura direta e no transplante aos 30, 60 e 90 DAS, menor porcentagem de perfilhos férteis. No transplante realizado aos 45 DAS, a fertilidade de perfilhos não diferiu entre os cultivares estudados e, no transplante aos 75 DAS, não se verificou diferença entre os cultivares IR665-4-1 e IAC-435, sendo a maior fertilidade alcançada pelo cultivar De Abril. Entre os cultivares IAC-435 e De Abril não se observou diferença na fertilidade média de perfilhos, na semeadura direta e no transplante realizado até 60 DAS; entretanto, aos 75 e 90 DAS o cultivar tradicional apresentou maior fertilidade.

3.4. Número de Grãos Cheios, Número de Espiguetas e Esterilidade de Espiguetas

No Quadro 8 encontra-se o resumo da análise de variância do número de grãos cheios e de espiguetas por panícula e da esterilidade de espiguetas. Houve efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, de épocas, cultivares e interação épocas x cultivares, para o número de grãos cheios e de espiguetas por panícula. Quanto à esterilidade de espiguetas, o efeito da interação épocas x cultivares foi significativo, a 5% de probabilidade, enquanto o efeito de épocas e de cultivares foi significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O número médio de grãos cheios e de espiguetas por panícula (Quadros 9 e 10), nos cultivares IR665-4-1 e IAC-435, foi menor nos tratamentos com semeadura direta em relação ao transplante realizado aos 30 ou 45 DAS. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por LEE *et alii* (14).

Em todos os cultivares o número médio de grãos cheios e de espiguetas por panícula decresceu, à medida que se retardou o transplante. A magnitude de decréscimo, entretanto, diferiu entre cultivares. Assim, o retardamento no transplante por 60 dias (de 30 para 90 DAS) provocou uma redução no número médio de grãos cheios por panícula de 55, 45 e 45%,

QUADRO 8 - Resumo das análises de variância do número de grãos cheios e de espiguetas por panícula e da esterilidade de espiguetas

F.V.	G.L.	Quadrados Médios		
		Grãos Cheios (N.º)	Espiguetas (N.º)	Esterilidade (arcsen $\sqrt{\%}$)
Bloco	3	501,45	1.046,23	18,52
Épocas	5	6.936,88**	8.511,03**	322,09**
Erro (a)	15	109,37	319,01	7,05
Cultivares	2	6.560,23**	6.783,33**	1.169,54**
Épocas x Cultivares	10	450,61**	956,07**	15,42*
Erro (b)	36	118,99	175,50	5,74
C.V., % (para parcelas)		10,13	13,65	10,02
C.V., % (para subparcelas)		10,57	10,13	9,04

* Significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.
** Significativo, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

QUADRO 9 - Número médio de grãos cheios, por panícula, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante[1/]

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	77,43 b B	114,23 a B	93,71 b AB
30 DAS	120,16 b A	165,51 a A	114,55 b A
45 DAS	118,14 b A	154,06 a A	108,63 b AB
60 DAS	95,14 b B	122,19 a B	104,19 ab AB
75 DAS	82,04 a B	87,84 a C	91,98 a B
90 DAS	53,94 b C	91,06 a C	63,21 b C

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 10 - Número médio de espiguetas, por panícula, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante 1/

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	101,79 b D	127,64 a BC	102,06 b AB
30 DAS	179,32 b A	203,44 a A	129,01 c A
45 DAS	164,35 a AB	179,46 a A	123,77 b A
60 DAS	134,56 a BC	136,15 a B	117,28 a AB
75 DAS	117,32 a CD	102,75 a C	110,22 a AB
90 DAS	112,71 ab CD	121,53 a BC	91,62 b B

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

e no número médio de espiguetas por panícula de 37, 40 e 29%, respectivamente, para os cultivares IR665-4-1, IAC-435 e De Abril. Diversos autores (7, 13, 27, 29) encontraram maior número de espiguetas por panícula em transplante precoce de mudas e a magnitude do decréscimo, com retardamento no transplante, é uma característica varietal.

A esterilidade de espiguetas (Quadro 11), nos três cultivares, não apresentou diferença significativa com transplante entre 45 e 75 DAS, entretanto, aumentou bruscamente quando se fez o transplante com mudas de 90 dias de idade. O abaixamento da temperatura é prejudicial no período de emborrachamento e floração, em conseqüência da susceptibilidade do grão de pólen à temperatura baixa, com prejuízos para a fecundação e ocorrência de espiguetas estéreis (3). SANCHEZ e LARREA (27) explicam a maior porcentagem de grãos estéreis, em transplante tardio de mudas, em razão do florecimento em temperatura mais baixa. Observa-se na Figura 2 que não houve abaixamento da temperatura na época de florescimento a ponto de prejudicar a fecundação: 10 a 13°C, segundo ANGLADETTE (1). Desta forma, é provável não ter sido influência da temperatura a maior esterilidade de grãos com transplante tardio.

O cultivar IR665-4-1 apresentou maior esterilidade de espiguetas em todas as épocas de transplante. Entre os cultivares IAC-435 e De Abril não se verificou diferença na porcentagem de espiguetas estéreis, exceção feita do transplante realizado aos 30 DAS, no qual o cultivar tradicional mostrou-se mais fértil.

TSUNODA (30) afirma que o transplante tardio aumenta a senescência de folhas após o transplante, o que parece ser atribuído ao desequilíbrio no balanço de crescimento vegetativo e reprodutivo após a iniciação do desenvolvimento reprodutivo. Ora, se a morte de folhas diminui a energia suprida pela planta, é provável que a maior proporção de grãos fanados seja devida a distúrbios nutricionais resultantes da variação da idade da muda no tempo de transplante.

QUADRO 11 - Esterilidade média de espiguetas, em porcentagem*, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante[1/]

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	23,97 a C	10,50 b C	8,13 b C
30 DAS	32,74 a B	18,74 b AB	11,10 c BC
45 DAS	28,08 a BC	13,93 b BC	12,17 b BC
60 DAS	29,07 a BC	10,10 b C	11,03 b BC
75 DAS	29,69 a BC	14,45 b BC	16,51 b B
90 DAS	51,07 a A	25,01 b A	30,50 b A

* A aplicação do teste de Tukey foi feita com os dados transformados.

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

3.5. Peso de 1.000 Grãos

A análise de variância dos dados obtidos (Quadro 12) indica efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, de épocas de transplante, cultivares e interação épocas x cultivares sobre o peso de 1.000 grãos.

QUADRO 12 - Resumo da análise de variância do peso médio de 1.000 grãos.

F.V.	G.L.	Quadrado Médio
Blocos	3	0,812
Épocas	5	6,286**
Erro (a)	15	0,526
Cultivares	2	188,086**
Época x cultivares	10	2,235**
Erro (b)	36	0,503
C.V., % (para parcelas)		2,47
C.V., % (para subparcelas)		2,42

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

Não houve efeito da idade da muda no transplante sobre o peso médio de 1.000 grãos nos cultivares IR665-4-1 e IAC-435, apesar da ligeira tendência para diminuição do peso, com o retardamento do transplante, no cultivar IAC-435 (Quadro 13). O cultivar De Abril apresentou um decréscimo aproximado de 11% no peso médio de grãos no transplante aos 90 DAS em relação ao transplante aos 45 DAS.

O cultivar De Abril apresentou, na semeadura direta e em todas as épocas de transplante, maior peso de 1.000 grãos; entretanto, este peso não diferiu significativamente do cultivar IAC-435, quando transplantado aos 90 DAS. O menor peso médio de 1.000 grãos foi alcançado pelo cultivar IR665-4-1.

QUADRO 13 - Peso médio de 1.000 grãos, em gramas, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante1/

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	26,43 c A	29,41 b A	33,92 a A
30 DAS	25,83 c A	29,26 b A	32,41 a B
45 DAS	26,93 c A	29,61 b A	32,83 a AB
60 DAS	26,60 c A	29,50 b A	32,40 a B
75 DAS	26,98 c A	29,22 b A	31,84 a B
90 DAS	26,31 b A	28,14 a A	29,27 a C

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

Alguns autores (27 e 29) mostram que o efeito da idade da muda no transplante sobre o peso de grãos é uma característica varietal. Desta forma, enquanto algumas variedades não são influenciadas pelas épocas de transplante, outras sofrem ligeiro decréscimo no peso de grãos à medida que se aumenta o tempo de permanência da muda no viveiro.

3.6. Produção de Grãos e Relação Grão/Palha

A análise de variância dos dados obtidos indicou efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, de épocas de transplante e de cultivares para a produção de grãos e relação grão/palha; e de interação épocas x cultivares para produção (Quadro 14).

A produção de arroz em casca decresceu em todos os cultivares estudados, à medida que se retardou o transplante além de 60 DAS (Quadro 15). O transplante aos 90 DAS provocou uma redução na produção, em relação ao transplante realizado aos 45 DAS, de 52, 54 e 51%, respectivamente, para os cultivares IR665-4-1, IAC-435 e De Abril.

As produções na semeadura direta e nas três primeiras épocas de transplante não diferiram significativamente nos cultivares IAC-435 e De Abril; entretanto, os maiores rendimentos foram alcançados com transplante aos 45 DAS e com semeadura direta, respectivamente. Para o cultivar IR665-4-1 obteve-se a mais alta produção no transplante aos 45 DAS, porém, esta não diferiu significativamente do transplante aos 30 e 60 DAS.

Os cultivares estudados não diferiram significativamente entre si, quanto a produção de grãos, quando transplantados aos 45 ou 90 DAS; porém, nas demais épocas de transplante, o cultivar De Abril apresentou maiores rendimentos, não diferindo apenas do cultivar IAC-435, quando transplantado aos 75 DAS. Entre os cultivares IR665-4-1 e IAC-435 não houve diferença significativa em nenhuma época de transplante.

Desde que os rendimentos de grãos resultam dos rendimentos dos componentes da produção, pode-se analisar o efeito das épocas de transplante sobre o rendimento do ponto de vista do efeito das épocas sobre cada

QUADRO 14 - Resumo da análise de variância da produção de arroz em casca e da relação grão/palha

F.V.	G.L.	Quadrados Médios	
			Relação Grão/Palha
Bloco	3	4.605.610,00	0,017
Épocas	5	14.372.500,00**	0,305**
Erro (a)	15	728.655,00	0,009
Cultivares	2	8.542.020,00**	0,127**
Épocas x Cultivares	10	650.169,00**	0,036
Erro (b)	34	219.786,00	0,018
C.V., % (para parcelas)		18,53	9,40
C.V., % (para subparcelas)		10,17	13,68

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

um dos componentes, como foi feito por SANCHEZ e LARREA (27). No cultivar IR665-4-1 não houve efeito significativo no peso de 1.000 grãos, em diferentes épocas de transplante. O aumento na produção com o retardamento no transplante de 30 para 45 DAS está associado a um aumento no número de panículas, tendo em vista que o número de grãos cheios por panícula manteve-se mais ou menos constante. De 45 para 90 DAS não houve diferença significativa no número de panículas por cova, e o decréscimo na produção pode ser explicado pelo decréscimo no número de grãos cheios por panículas. O cultivar IAC-435 também não foi influenciado, significativamente, pelo peso médio de 1.000 grãos, nas diferentes épocas de transplante, apesar de uma ligeira tendência para redução do peso quando o transplante foi realizado além de 45 DAS. O aumento na produção de 30 para 45 DAS, levando-se em conta que o número de grãos cheios por panícula permaneceu constante, está associado a um aumento no número de panículas por cova de 8,1 para 10,3. A partir de 45 DAS, o decréscimo na produção pode ser explicado pela redução no número de grãos cheios por panícu

QUADRO 15 - Produção média de grãos em casca, em kg/ha, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante[1]

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	4.124,2 b BC	4.887,8 b AB	6.554,0 a A
30 DAS	4.916,4 b AB	4.698,1 b AB	6.065,1 a A
45 DAS	5.679,6 a A	5.433,8 a A	6.104,9 a A
60 DAS	4.513,6 b ABC	4.395,7 b AB	5.565,3 a AB
75 DAS	3.492,1 b CD	3.761,6 ab BC	4.515,6 a B
90 DAS	2.749,5 a D	2.510,3 a C	2.973,7 a C

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

la e pelo ligeiro decréscimo no peso médio de 1.000 grãos. Para o cultivar De Abril a queda na produção com o retardamento no transplante pode ser explicada pelo decréscimo no número de grãos cheios por panícula e no peso médio de 1.000 grãos, sendo que o número de panícula por covanão foi influenciado, significativamente, pelas épocas de transplante.

A relação grão/palha foi influenciada pelas diferentes épocas de transplante (Quadro 16). Não se observou diferença significativa no transplante realizado aos 30, 45 ou 60 DAS; entretanto, o decréscimo foi bastante pronunciado quando as mudas permaneceram no viveiro por 90 dias. A maior relação grão/palha foi encontrada no cultivar IR665-4-1; a menor, no cultivar IAC-435.

QUADRO 16 - Relação grão/palha média, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante 1/

	Semeadura Direta	Epocas de transplante (DAS)				
		30	45	60	75	90
Médias	0,95 C	1,08 AB	1,14 A	1,05 ABC	1,00 BC	0,69 D

Cultivares	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Médias	1,06 A	0,92 B	0,98 AB

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O decréscimo na relação grão/palha foi causado principalmente pela redução na produção de grãos, haja vista que, enquanto o peso médio da palha seca decresceu 11%, quando se retardou o transplante de 45 para 90 DAS, o decréscimo médio na produção de grãos superou 50%.

3.7. Rendimento no Beneficiamento

O teor de umidade dos grãos, no momento da colheita, é um dos fatores capazes de influenciar o rendimento do arroz no beneficiamento, especialmente quanto ao rendimento de inteiros (4, 9). O Quadro 17 mostra que o teor de umidade dos grãos, no momento da colheita, variou relativamente pouco, e está dentro dos limites ótimos, encontrados em Viçosa por BRANDÃO *et alii* (4) e GALVEZ *et alii* (9).

QUADRO 17 - Teores médios de umidade dos grãos (%), por ocasião da colheita, nos cultivares de arroz.

Épocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	23,20	21,15	22,32
30 DAS	23,92	21,59	23,34
45 DAS	23,32	21,32	23,88
60 DAS	21,88	21,28	21,28
75 DAS	23,97	23,28	22,46
90 DAS	23,90	23,50	24,00

A análise de variância dos dados obtidos (Quadro 18) indica efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, de cultivares para porcentagem de casca, de épocas de transplante para porcentagem de farelo e de épocas de transplante, de cultivares e de interação épocas x cultivares para porcentagem de grãos inteiros. Para rendimento total houve efeito significativo, ao nível de 5% de probabilidade, somente de cultivares.

A porcentagem média de casca, nos cultivares estudados, não foi influenciada pelas diferentes idades da muda no momento do transplante, e os cultivares não diferiram, significativamente, entre si (Quadro 19).

Os teores médios de farelo, obtidos no beneficiamento, foram de 10,77, 10,91 e 10,99%, respectivamente, para os cultivares IR665-4-1,

QUADRO 18 - Resumo da análise de variância do rendimento no beneficiamento

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		Casca (%)	Farelo %	Rend.Total (%)	Inteiros %
Bloco	3	0,281	1,139	2,098	28,464
Épocas	5	0,224	0,600**	0,998	343,756**
Erro (a)	15	0,269	0,106	0,869	15,487
Cultivares	2	1,270**	0,298	2,999*	3.247,970**
Épocas x Cultivares	10	0,336	0,107	1,336	51,873**
Erro (b)	34	0,206	0,250	0,735	9,616
C.V., % (para parcelas)		2,42	2,99	1,36	5,43
C.V., % (para subparcelas)		2,12	4,59	1,25	4,28

* Significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.
** Significativo, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

QUADRO 19 - Porcentagem média de casca, obtida no beneficiamento, em cultivares de arroz, em diferentes épocas de transplante 1/

Cultivares	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Médias	21,50 a	21,23 a	21,38 a

1/ Os valores seguidos pela mesma letra não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

IAC-435 e De Abril, não havendo diferença significativa entre eles. A média dos cultivares, nas diferentes épocas de transplante, indica menor porcentagem de farelo na semeadura direta em relação ao transplante aos 45 e 90 DAS (Quadro 20).

A idade da muda no momento do transplante não influiu no rendimento total no beneficiamento nos cultivares estudados, porém o cultivar IAC-435 suplantou o cultivar do IRRI nesta característica (Quadro 21).

QUADRO 20 - Porcentagem média de farelo, obtida no beneficiamento, em três cultivares de arroz, em função das épocas de transplante[1/]

	Semeadura Direta	Épocas de Transplante (DAS)				
		30	45	60	75	90
Médias	10,51 B	10,86 AB	11,09 A	10,82 AB	10,90 AB	11,14 A

QUADRO 21 - Rendimento total médio no beneficiamento, em porcentagem, de cultivares de arroz, em diferentes épocas de transplante [1/]

Cultivares	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Média	68,20 B	68,85 A	68,78 AB

1/ Os valores seguidos pela mesma letra não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O rendimento de grãos inteiros foi influenciado pelas épocas de transplante apenas nos cultivares IAC-435 e De Abril (Quadro 22). O decréscimo na proporção de inteiros foi de 11,6 e 30,2% nos cultivares IAC-435 e De Abril, respectivamente.

O maior rendimento de inteiros ocorreu no cultivar IAC-435; o cultivar IR665-4-1 apresentou o menor rendimento, não diferindo apenas do cultivar De Abril, quando transplantado aos 90 DAS.

3.8. Grãos Translúcidos e Grãos com Manchas Gessadas

A análise de variância dos dados obtidos de grãos translúcidos indicou efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, de épocas e de cultivares para a porcentagem média de grãos translúcidos (Quadro 23).

Quando o transplante de mudas foi realizado aos 30 DAS obteve-se a maior porcentagem de grãos translúcidos; entretanto, esta diferiu, sig

QUADRO 22 - Porcentagem média de grãos inteiros, obtida em 100 gramas do produto beneficiado, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante[1/]

Epocas de Transplante	Cultivares		
	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Semeadura direta	63,25 c A	88,97 a A	82,07 b A
30 DAS	62,75 c A	88,60 a A	77,65 b AB
45 DAS	62,25 c A	87,62 a AB	78,32 b AB
60 DAS	61,90 c A	81,72 a BC	71,55 b BC
75 DAS	58,30 c A	79,62 a C	66,97 b C
90 DAS	57,16 b A	78,65 a C	57,27 b D

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra minúscula, nas linhas, e pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

QUADRO 23 - Resumo da análise de variância de grãos translúcidos

F.V.	G.L.	Quadrado Médio
Bloco	3	2,921
Épocas	5	61,146**
Erro (a)	15	9,567
Cultivares	2	4.071,040**
Épocas x Cultivares	10	11,558
Erro (b)	34	8,747
C.V., % (para parcelas)		6,56
C.V., % (para subparcelas)		6,27

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

nificativamente, ao nível de 5% de probabilidade, apenas da obtida no transplante aos 75 DAS (Quadro 24).

QUADRO 24 - Porcentagem média de grãos translúcidos, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante 1/

	Semeadura Direta	Épocas de Transplante (DAS)				
		30	45	60	75	90
Médias	57,00 AB	57,75 A	55,16 AB	51,17 AB	48,92 B	51,00 AB

Cultivares	IR665-4-1	IAC-435	De Abril
Médias	54,25 B	74,88 A	31,38 C

1/ Em cada série de médias, os valores seguidos pela mesma letra não diferem, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A maior porcentagem de grãos translúcidos foi encontrada no cultivar IAC-435; a menor, no cultivar De Abril.

Observa-se que no cultivar IAC-435 houve predominância de grãos com manchas gessadas menores que 1/4 do comprimento do grão. Ao contrário, nos outros cultivares estudados predominaram manchas gessadas maiores que 1/4 do comprimento (Quadro 25).

Assim como ocorreu na porcentagem de grãos inteiros, o cultivar IAC-435 apresentou maior porcentagem de grãos translúcidos, o que está de acordo, portanto, com NANGJU e DE DATTA (19) e SILVA (28), que afirmaram que quanto maior for o grau de translucência, maior será a porcentagem de grãos inteiros. Os resultados sugerem, ainda, que manchas gessadas menores que 1/4 do comprimento dos grãos contribuem, em menor proporção, para a quebra de grãos no processo de beneficiamento.

QUADRO 25 - Porcentagens médias de grãos com manchas gessadas, de cultivares de arroz, em função das épocas de transplante

Cultivares	Épocas de Transplante	Grãos com Manchas Gessadas*		
		2	3	4
IR665-4-1	Semeadura direta	18,75	19,25	7,75
	30 DAS	17,25	15,75	6,75
	45 DAS	18,00	20,00	7,75
	60 DAS	17,00	22,00	8,25
	75 DAS	15,75	27,25	4,50
	90 DAS	18,00**	22,50**	8,00**
IAC-435	Semeadura direta	11,00	6,25	2,75
	30 DAS	13,00	7,25	4,00
	45 DAS	10,00	5,50	5,75
	60 DAS	10,50	9,25	6,25
	75 DAS	16,75	10,50	5,50
	90 DAS	12,25	8,75	5,50
De Abril	Semeadura direta	18,75	32,50	12,00
	30 DAS	14,25	36,50	12,00
	45 DAS	15,00	42,50	10,00
	60 DAS	17,25	41,75	14,25
	75 DAS	16,00	44,75	12,25
	90 DAS	16,75	39,75	15,50

* 2: grãos com manchas gessadas menores que 1/4 do comprimento; 3: com manchas gessadas maiores que 1/4 e menores que 1/2 do comprimento do grão; 4: manchas gessadas superiores à metade do comprimento do grão.

** média de duas repetições.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, no ano agrícola 1975/76, um ensaio, visando a estudar o comportamento de três cultivares de arroz, diferindo principalmente em ciclo vegetativo, porte e capacidade de perfilhamento, em diferentes idades da muda no transplante.

Utilizou-se o esquema de parcelas subdivididas, com épocas de transplante nas parcelas e cultivares nas subparcelas, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os cultivares estudados foram IR665-4-1, IAC-435 e De Abril. Cada cultivar foi transplantado aos 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a semeadura (DAS). Realizou-se também a semeadura direta. O viveiro foi instalado próximo ao campo experimental, numa taxa de semeadura de 750 kg/ha, e fez-se uma adubação de sulfato de amônio na base de 50 kg de N/ha na semeadura e 50 kg de N/ha aos 21 DAS. O transplante foi feito com terreno sob uma lâmina d'água de 3 a 5cm, o qual havia sido previamente adubado com sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, na razão de 10 kg de N/ha, 50 kg de P_2O_5/ha e 30 kg de K_2O/ha. Fez-se, por ocasião da diferenciação floral, uma adubação em cobertura, com sulfato de amônio, na razão de 20 kg de N/ha.

Em todos os cultivares estudados a permanência das mudas no viveiro por mais de 60 dias causou um decréscimo na produção de grãos.

O decréscimo na produção de grãos ocorrido com o retardamento no transplante foi devido principalmente a uma redução no número de grãos

cheios por panícula, nos cultivares IR665-4-1 e IAC-435, e a uma redução no número de grãos cheios por panícula e no peso de 1.000 grãos, no cultivar De Abril.

A produção de grãos não diferiu entre os tratamentos com semeadura direta e transplante realizado até 60 DAS nos cultivares IAC-435 e De Abril; entretanto, o cultivar IR665-4-1 apresentou maior produção quando transplantado aos 45 DAS em relação à semeadura direta.

O cultivar IR665-4-1 mostrou maior capacidade de perfilhamento e, quando transplantado aos 45 DAS, alcançou maior porcentagem de perfilhos férteis. Nos demais cultivares, as diferentes idades da muda no transplante não influenciaram a fertilidade de perfilhos.

O número de grãos cheios e de espiguetas por panícula decresceu, nos cultivares estudados, à medida que se retardou o transplante. A esterilidade de espiguetas não diferiu nos tratamentos com transplante entre 45 e 75 DAS, aumentando bruscamente no transplante aos 90 DAS.

A relação grão/palha foi influenciada pelas épocas de transplante e apresentou um decréscimo em todos os cultivares estudados, quando se prolongou a permanência da muda no viveiro por mais de 60 dias. O cultivar IR665-4-1 apresentou maior relação grão/palha que o cultivar IAC-435 e o cultivar De Abril não diferiu dos dois primeiros.

Todos os cultivares estudados apresentaram maior ciclo vegetativo com o aumento do período de permanência da muda no viveiro; os maiores acréscimos ocorreram no cultivar IR665-4-1. O cultivar De Abril foi o menos influenciado.

O transplante realizado além de 45 DAS provocou redução na altura da planta nos três cultivares.

O rendimento total no beneficiamento não foi influenciado pelas épocas de transplante. Os maiores rendimentos foram alcançados pelo cultivar IAC-435 e os menores pelo cultivar IR665-4-1.

O cultivar IAC-435 apresentou maior rendimento de grãos inteiros em todas as épocas de transplante. O menor rendimento de inteiros foi obtido pelo cultivar IR665-4-1, não diferindo apenas no cultivar De Abril, quando transplantado aos 90 DAS.

Nos cultivares IAC-435 e De Abril os maiores rendimentos de grãos inteiros foram verificados quando se realizou o transplante até 45 DAS. Desta forma, associando a produção de grãos ao rendimento de inteiros, o transplante não deve ser retardado além de 45 DAS para os cultivares IAC-435 e De Abril e além de 60 DAS para o cultivar IR665-4-1.

5. LITERATURA CITADA

1. ANGLADETTE, A. El arroz. Barcelona, Ed. Blume, 1969. 867 p.

2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1975.

3. BRANDÃO, S.S. Cultura do arroz. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1972. 194 p.

4. BRANDÃO, S.S.; GALVÃO, J.D. & OLIVEIRA, L.M. de. Relação entre a umidade dos grãos na colheita do arroz e o rendimento total e de grãos inteiros, no beneficiamento. R. Ceres, Viçosa, 17(91):35-46. 1970.

5. BRASIL - Ministério da Agricultura - Contribuições técnicas da delegação brasileira à 2ª reunião do comitê de arroz para as Américas da comissão internacional de arroz - F.A.O. Pelotas, 1971. 275p.

6. CADA, E. & TALEON, S. The effects of age of seedlings at transplanting upon the growth and yield of early, mediun and late maturing rice varieties. Philippine Journal of Plant Industry, Quezon city, 28(3-4): 115-30, 1963. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 19(1):31, Feb. 1966. (Abstract 185).

7. ENYI, B.A.C. The effect of seedling age, depth of planting and fertilizer placement on the growth and yield of rice (Oryza sativa L.). Journal of Agricultural Science, London, 61 (Part 3): 291-7, Nov. 1963.

8. F.A.O. Production Yearbook 1974. Roma, 1975. V. 28-1, 325 p.

9. GALVEZ, V.U.M.; BRANDÃO, S.S.; GALVÃO, J.D. & CONDE, A.R. Relação entre a umidade dos grãos, na colheita de arroz, e a produção, o rendimento no beneficiamento e a qualidade da semente. Experientiae. Viçosa, 19(5): 73-93, mar. 1975.

10. GEUS, F.G. de. Means of increasing rice production. Geneve, Centre D'Etude de L'Azote, 1954. 143 p.

11. GOMEZ, K.A. & DE DATTA, S.K. Border effects of rice experimental plots. I. Unplanted borders. Experimental Agriculture, New York, 7(1): 87-92, Jan. 1971.

12. GRIST, D.H. Methods cultivation. In: ___ Rice. London, Longman Group, 1965. p. 127-62.

13. KAWASHIMA, S. & TANABE, T. Studies on the paper-pot transplanting of rice plant. I. Effects of paper-pot transplantation on the growth and yield of rice plant. 2. Influence of seedling age, transplanting depth and earthing-up on the growth and yield of rice plant. Proceedings of Crop Science Society of Japan, Tokyo, 39(3): 383-90 and 391-6, 1970. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 24(3): 459, Aug. 1971. (Abstract 3394).

14. LEE, J.C.; MOON, C.S. & SUH, H.Y. Effect of different cultivation methods on growth and yield of rice. Research Reports of the Office of Rural Development, Daejeon, 16: 111-5, 1974. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 28(8): 439, Aug. 1975. (Abstract 4478).

15. LEONARD, W.H. Rice as a crop in Japan. Journal of the American Society of Agronomy, Madison, 40(7):579-602. 1948.

16. MEMORIA, J.M.P. The climate of Viçosa, MG., Brasil, in relation to its agriculture. Ames, Iowa State College, 1947. 73 p. (M.S. Thesis).

17. MORAES, C.M. de. A rizicultura na Espanha. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 12(144): 242-3, dez. 1958.

18. NAIR, R.R.; PILLAI, G.R.; PISHARODY, P.N. & GOPALAKRISHNAN, R. Methods of planting rice (Oryza sativa L.) in puddled soil. Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, 41(11): 948-51, Nov. 1971.

19. NANGJU, D. & DE DATTA, S.K. Effect of time of harvest and nitrogen level on yield and grain breakage in transplanted rice. Agronomy Journal, Madison, 62(4):468-74, Jul./Aug. 1970.

20. NARAYANASWAMY, P. & NAGARATNAM, A.K. A study on the age of seedlings and time of planting of the two mediun duration paddy strains ASD. 5 and ASD.11.Madras Agricultural Journal, 53(12):516-7, 1966. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 20(4):304, Nov. 1967. (Abstracts 2356).

21. NOTE sur l'amelioration des techiniques culturales en riziera a la station rizicole de Maravoay. L'Agronomie Tropicale, Paris, 18 (8): 758-60, 2º sem. 1963.

22. OLIVEIRA, A. de. A orizicultura no Japão e Filipinas. LAVOURA ARROZEIRA, Porto Alegre, 23(254): 15-6, mar./abr. 1970.

23. PATEL, N.P. Rice research in Fiji 1960-70, Part V: Fertilizer, seed rate and other studies. Fiji Agricultural Journal, Suva, 34(2): 71-80, Jul./Dec. 1972.

24. PILLAI, G.R.; NAIR, R.R.; PISHARODY, P.N. & GOPALAKRISHNAN, R. Effect of spacing, number of seedlings per hill and nitrogen on growth and yield of Annapurna rice (Oryza sativa L.) Agricultural Research Journal of Kerala, 10(2): 86-92, 1972. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 27(10): 513, Oct. 1974. (Abstract 5033).

25. TRUGILLO, E.Q. Efecto del transplante en el aumento de la produccion y callidad en el arroz (Oryza sativa L.). Acta Agronomica, Palmira, 11(1-2): 87-110, ene./jun. 1961.

26. REZENDE, M.H. Plantadeira de arroz por mudas. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 26(273): 14-6, mai./jun. 1973.

27. SANCHEZ, P.A. & LARREA, N.L. Influence of seedling age at transplanting on rice performance. Agronomy Journal, Madison, 64(6): 828-33, Nov./Dec. 1972.

28. SILVA, P.S.L. Comportamento de variedades e seleções de arroz sob o regime de irrigação por submersão e em diferentes níveis de adubação nitrogenada. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1976. 80 p. (Tese M.S.).

29. SINGH, D.N. & BHATTACHARYA, A. Effect of age of seedlings at transplanting on growth and yield of rice varieties (Oryza sativa L.). Experimental Agriculture, New York, 11(1): 65-74, Jan. 1975.

30. SINHA, S.K.; SAHAI, R.N. & SRIVASTAVA, V.C. Effect of age and number of seedlings along with interculturing practices on growth and yield of transplanted paddy. Journal of Soil and Water Conservation in India. Kanke, 18/19 (3/4, 1/2):38-44. 1970/71. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 28(10): 611, Oct. 1975. (Abstracts 6377).

31. SOARES, A.L.A. Algumas observações sobre o cultivo do arroz transplantado. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 21(246): 16-7, nov./dez. 1968.

32. SOUZA, D.M.; GARRUTTI, R.S. & CHAIB, M.A. Novos cultivares de arroz para a cultura irrigada. Bragantia, Campinas, 31(25): 305-13 out. 1972.

33. SU, T.M. & KUO, W.H. The effects of different seedling age and plant spacings on the yield of indica varieties of rice. Taiwan Agricultural. 4(1). 21-35, 1968. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 22(1): 38, Feb. 1969. (Abstract 249).

34. TSUNODA, S. Leaf characters and nitrogen response. In: ___. The mineral nutrition of the rice plant proceeding of a symposium at I.R.R.I. Manila, I.R.R.I., 1964. p. 401-18.

35. VARIETAL IMPROVEMENT. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE; Annual Report For 1965. Los Baños, IRRI, 1966, p. 79-106.