ESTUDO AGROBOTÂNICO DE CULTIVARES DE ARROZ, (*Oryza sativa* L.), EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

OCTAVIO BENTO DE ALMEIDA CAMARGO

Orientador : Prof. EUJANDIR W. DE LIMA ORSI

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Junho - 1982

Lília, mulher amada

Luís Otávio, rebento com carinho

À Vida, com amor

DEDICO e OFEREÇO

BIOGRAFIA DO AUTOR

Octávio Bento de Almeida Camargo, Engenheiro Agrônomo, formado pela Universidade Federal de Goiás, em dezembro de 1968. Em 1969 ocupou a chefia do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, em Boa Vista, Território Federal de Roraima. Em 1970, no Instituto Biológico de São Paulo, trabalhou em Fitopatologia com Citricultura. De 1971 à 1975, trabalhou na Prefeitura Municipal de São Paulo, no cargo de chefe de Parques e Jardins do Ipiranga, São Paulo, Capital.

De 1976 à junho de 1978 lecionou na Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, nas cadeiras de Horticultura e Cereais. De julho de 1978 até a presente data, desenvolve atividades de pesquisas no Instituto Agronômico do Estado, Campinas, Estado de São Paulo, na área de Fitomelhoramento da Cultura do Arroz na Seção de Arroz e Cereais de Inverno.

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", o estudo;

À Universidade Federal de Mato Grosso, as facilidades durante o curso de Pós-Graduação;

Ao Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo a oportunidade de ter no trabalho diário, a confecção deste estudo;

À chefia da Seção de Arroz e C. Inverno, o apoio recebido;

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Tecnologia, pela bolsa de aperfeiçoamento durante 1979/81;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pelo auxílio financeiro que possibilitou a execução deste trabalho;

À Biblioteca do I.A.C., pelo lugar amigo cedido ao trabalho;

Ao Prof. Eujandir Wilson de Lima Orsi, o acompanhamento, críticas e correção final;

Ao Prof. Francisco Ferraz de Toledo, o estímulo constante;

Ao pesq. Eduardo Antonio Bulisani, pela revisão e auxílio amigo;

Aos Srs. Lázaro S. Mello e João B. Piton, pela ajuda nos trabalhos de campo.

Ao Arroz, amigo no dia a dia, alimento do corpo e da mente, verdejante de esperanças para dias dourados vindouros.

INDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	xiii
SUMMARY	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Exigência Ecológica da Cultura do Arroz	4
2.2. Classificação das Variedades de Arroz	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Caracteres Fenológicos	18
3.1.2. Numeração das Folhas	18
3.1.3. Altura do Caule Principal	19
3.1.4. Ângulo da Folha Apical	19
3.1.5. Ângulo da Penúltima Folha	19
3.1.6. Exerção da Panícula	19
3.1.7. Distância entre a Última e Penúltima Folha	20
3.1.8. Período de Emergência	20
3.1.9. Máximo Perfilhamento	20
3.1.10. Número Total de Perfilhos Formados	21
3.1.11. Número Total de Perfilhos Úteis Formados	21
3.1.12. Número de Dias da Germinação ao Início dos Primórdios da Panícula no Caule	21
3.1.13. Número de Dias da Emergência à Formação da Última Folha	22
3.1.14. Número Total de Folhas Formadas	22

3.1.15. Dias da Emergência ao Florescimento	22
3.1.16. Dias da Emergência à Colheita	23
3.1.17. Pubescência das Lâminas Foliares	23
3.1.18. Coloração das Folhas	23
3.1.19. Formato e Coloração das Lígulas	23
3.1.20. Coloração da garganta ("collar")	24
3.1.21. Coloração do Estigma das Flores	24
3.1.22. Localização do Último e Penúltimo Inter- nódios	24
3.1.23. Comprimento do Último e Penúltimo Inter- nódio	24
3.1.24. Pesos Verde e Seco do Último e Penúltimo Internódio	24
3.1.25. Comprimento da Panícula	25
3.1.26. Número de Ramificações Secundárias da Panícula	25
3.1.27. Número de Espiguetas por Panícula	25
3.1.28. Tipo e Densidade da Panícula	26
3.1.29. Degrana	26
3.1.30. Coloração das Glumelas	26
3.1.31. Coloração de Aristas e Ápice das Glumelas	27
3.1.32. Biometria da Espiguetas e Cariopse	27
3.1.33. Tipo de Grão	28
3.1.34. Peso de Mil Espiguetas	28
3.1.35. Rendimento no Beneficiamento	29
3.1.36. Produção Total de Grãos	29

3.1.37. Delineamento estatístico	29
4. RESULTADOS	30
5. DISCUSSÃO	50
6. CONCLUSÕES	58
LITERATURA CITADA	62
TABELAS	70

LISTA DE TABELAS

Tabela nº		Página
1	Altura média dos perfilhos principais tomada quando da pré-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	71
2	Ângulo da folha apical nos perfilhos principais, tomada quando na pré-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	72
3	Ângulo da penúltima folha nos caules principais, tomado quando na pré-colheita de 4 cultivares em cinco épocas de semeadura	73
4	Exerção da panícula nos caules principais, tomado quando da pré-colheita de 4 cultivares em cinco épocas de semeadura	74
5	Distância entre a última e penúltima folha dos perfilhos principais, tomada quando da pré-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura ..	75
6	Comprimento do último internódio, dos perfilhos principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	76
7	Comprimento do penúltimo internódio de caules principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	77
8	Peso verde do último internódio dos perfilhos principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	78

9	Peso seco do último internódio dos perfilhos principais, tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	79
10	Peso verde do penúltimo internódio dos perfilhos principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em épocas de semeadura	80
11	Peso seco do penúltimo internódio dos perfilhos principais, tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	81
12	Máximo perfilhamento alcançado até o início da panícula no caule principal com leituras efetuadas em 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	82
13	Número total de perfilhos formados das plantas, até o pré-florescimento de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	83
14	Número de perfilhos úteis tomados na pré-colheita das plantas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	84
15	Número de dias da germinação (emergência das plântulas) ao início da formação dos primórdios da panícula nos perfilhos principais; no término da fase vegetativa de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	85
16	Número de dias da germinação (emergência) à formação da última folha nos perfilhos principais das plantas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	86

Tabela nº

Página

17	Número de dias da germinação à colheita de plantas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	87
18	Número total de folhas formadas até o florescimento no perfilho principal, de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	88
19	Número de dias da emergência ao florescimento de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	89
20	Comprimento da panícula na colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	90
21	Número de ramificações principais na panícula após colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	91
22	Número de espiguetas por panícula pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura ..	92
23	Densidade das panículas pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	93
24	Comprimento das espiguetas tomado na pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	94
25	Largura das espiguetas na pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	95
26	Espessura das espiguetas na pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	96

Tabela nº	Página
27 Comprimento dos grãos (sem as glumelas) de 4 cul- tivares de arroz em cinco épocas de semeadura	97
28 Largura dos grãos (sem as glumelas) de 4 cultiva- res de arroz em cinco épocas de semeadura	98
29 Espessura dos grãos (sem glumelas) de 4 cultiva- res de arroz em cinco épocas de semeadura	99
30 Relação do comprimento pela largura das espigue- tas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	100
31 Relação do comprimento com a largura dos grãos (sem as glumelas) de 4 cultivares de arroz em cin- co épocas de semeadura	101
32 Relação dos comprimentos das espiguetas com o ca- riopse de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura	102
33 Efeito de cinco épocas de semeadura no peso de 1.000 espiguetas de 4 cultivares de arroz	103
34 Rendimento de beneficiamento total de 4 cultiva- res em cinco épocas de semeadura	104
35 Produção de sementes por 4 cultivares de arroz se- meados em cinco épocas distintas, calculada segun- do MATSUBAYASHI <i>et alii</i> (1966)	105

ESTUDO AGROBOTÂNICO DE CULTIVARES DE ARROZ, (*Oryza sativa* L.) EM
DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

Octávio Bento de Almeida Camargo

Orientador: Eujandir W. L. Orsi

RESUMO

Foi efetuada uma caracterização agrobotânica, planejada e sistematizada em cinco épocas de semeaduras, com delineamento fatorial inteiramente casualizado para os cultivares de arroz: IAC- 164, IAC- 165, IR- 841 - 63 - 5 - L - 9 - 33 e P- 899 - 55 - 6 - 4 - 6 - 1B nas seguintes fases: vegetativa, reprodutiva e maturação. O experimento foi conduzido em telado e o plantio feito em vasos de alvenaria, com solo orgânico de várzea. Optou-se pelo regime por irrigação de lâmina d'água de 5 centímetros de altura mantida até a maturação das plantas. Foram plantadas 5 sementes oriundas de panículas por vaso e após emergência houve um desbaste para 3 plantas.

Foram estudados 35 parâmetros em cada um dos plantios efetuados a 1º de agosto, 1º de setembro, 1º de outubro, 1º de novembro e 1º de dezembro. Cada tratamento foi repetido mais uma vez para análise dos caracteres de plântula, até a fase de completo desenvolvimento da 3ª folha verdadeira quanto a cor de folhas, lígulas, aurículas e garganta. A biometria de sementes e grãos mostrou-se válida

para separar os cultivares em dois grupos: nacionais e exóticos, respectivamente grupo de sementes pesadas e leves, todos de grãos longos com 7 mm ou mais na grandeza de comprimento de espiguetas.

Os cultivares exóticos foram classificados como: de ciclo tardio com 133 a 155 dias da emergência a colheita; plantas baixas 70 a 80 cm de altura; ótimo perfilhamento; com pilosidade em folhas e sementes; ângulos da folha apical entre $0,5^{\circ}$ e 2° ; exerceção regular a má. Os cultivares nacionais foram de ciclo precoce de 105 a 125 dias da emergência a colheita; plantas com altura medianas com 90 a 100 cm; bom perfilhamento; sem pilosidade nas folhas e espiguetas (lisas ou glabras); ângulo da folha apical de média 30° ; exerceção intermediária com 6,0 a 7,0 cm; grãos longos, mais largos e espessos que os exóticos. Pela caracterização agrobotânica efetuada, pode-se concluir que: os cultivares IAC- 164 e IAC- 165 são cultivares idênticos nos parâmetros analisados, portanto representariam um só cultivar. Os exóticos diferiram entre si e dos nacionais. A determinação do início da formação dos primórdios da panícula no caule principal é importante e relacionado com perfilhamento útil, ciclo das plantas e produção de sementes. Foi válido o estudo agrobotânico proposto e sua metodologia adequada para caracterização de novos cultivares de arroz.

PHENOLOGICAL AND AGRONOMICAL CHARACTERS OF FOUR RICE
CULTIVARS AS AFFECTED BY TIME OF SOWING

Octávio Bento de Almeida Camargo

Adviser: Eujandir W. L. Orsi

SUMMARY

A pot experiment using organic soil of low lying areas was carried out to study the phenological and agronomic characters of four rice cultivars, (IAC- 164, IAC- 165, IRI 841 and P 899, the latter two being introductions) using a completely randomized factorial design. Five different times of sowing were utilized starting from August 1 with an interval of 30 days ending on December 1, 1978. Various observations were made at seedling stage, vegetative growth, reproductive stage and maturity. At the seedling stage there was no difference in colour of ligule, collar and auricle among the four cultivars. The third leaf of IAC- 164 and IAC- 165 were smooth whereas those of IR- 841 and P 899 were hairy. At the vegetative stage both IR- 841 and P 899 were shorter in height than the IAC's. But there was significant difference in height among the two former cultivars showing that P 899 was taller than IR- 841. At the tillering stage, the two introductions showed excellent tillering, the panicle exertion were regular to bad. The panicle exertion for IR- 841 being longer than

P 899 and the flag leaf angle was erect. For IAC- 164 and IAC- 165 the tillering was good, panicle exertion was good and the flag leaf angle was intermediate between erect and horizontal. All four cultivars showed the panicle to be compact, panicle threshability being intermediate and the colour of spikelet to be yellow goldess straw. The apiculus in cultivars IR- 841 and P- 899 were yellow straw and in the IAC's they were tawny. The lemma and palea pubescence in IAC- 164 and IAC- 165 were glabrous and in IR- 841 and P- 899 were hairy. A 1000 spikelets weight of IAC- 164, IAC- 165 were heavier than P- 899 and IR- 841. The cultivar P- 899 produced more spikelets than IR- 841, IAC- 164 and IAC- 165.

The latter three producing almost equal quantities. The phenological and Agronomical studies showed that: there was difference between IR- 841 and P- 899 whereas IAC- 164 and IAC- 165 is showed similarities as being the same cultivar.

1. INTRODUÇÃO

O arroz é, atualmente, o alimento de maior importância para aproximadamente metade da população mundial.

Assim, cerca de 1.500 milhões de pessoas na Ásia consomem "per capita"/ano de 120 a 140 quilos. Já nos países desenvolvidos da Europa e América do Norte este consumo anual é da ordem de 3 a 10 quilos/homem/ano. Nos países da América Latina, África, incluso o Brasil, o consumo é da ordem de 30 a 50 quilos/pessoa/ano, como principal fonte de calorias. De acordo com Copeland, citado por GODOY (1960), arroz e alimento são sinônimos em muitas línguas. Segundo GRIST (1959), o centro de origem do arroz é na Ásia e África. Foi trazido ao hemisfério ocidental pelos espanhóis em 1498. Ao Brasil chegou com Martin Afonso de Souza, na capitania de São Vicente, no século XVI, conforme disse HOEHNE (1937), "que nossos indígenas denominavam o arroz ABATI de ABA, fruto e TI, branco, fazendo menção ao arroz silvestre, afirmando que no Brasil, a primeira tentativa de cultivo de arroz foi feita no Maranhão em 1745 e no Pernambuco em 1750, na localidade de Garanhuns.

É também HOEHNE (1937), quem diz: -"O arroz selvagem existia aqui porque os nativos ofereceram arroz aos companheiros de Cabral". O assunto foi estudado longamente pelo citado autor, dizendo que o arroz em "estado selvagem ou asselvajado", foi encontrado na Ásia, África e Brasil. Os botânicos ainda não disseram sua última palavra sobre a pátria do arroz selvagem.

A produção brasileira é feita principalmente em terras altas, no sistema de sequeiro, sendo de pequena expressão a parcela do arroz cultivado em várzeas úmidas e irrigadas. O estado do Rio Grande do Sul detém as maiores áreas plantadas e produções de arroz irrigado. No Centro-Oeste e Norte do País, principalmente Mato Grosso, Goiás, Pará e Amazonas têm seu cultivo principalmente no sistema de sequeiro, predominantemente em áreas de cerrados e terras novas, em desmatamento para a pecuária. O custo da produção do arroz no sistema irrigado é o triplo do sistema de sequeiro, MOYSES *et alii* (1962). O arroz cultivado no sistema de sequeiro, depende de chuvas bem distribuídas nas fases semeadura-germinação, germinação-florescimento, frutificação-maturação, num mínimo de 180 mm mensais de pluviosidade, para o perfeito desenvolvimento da planta, em boa produção de grãos, BRUNINI (1976).

De modo geral, esta pluviosidade no Brasil, é garantida ao norte do paralelo 16^o, na região Amazônica, conforme apontado por VIEGAS *et alii* (1945) e MIRANDA *et alii* (1963). A vasta distribuição geográfica da planta do arroz e sua longa história de cultivo nas regiões asiáticas, deixou em seu desenvolvimento uma grande

diversidade de "tipos", que modernamente chamamos de variedades cultivadas ou cultivares comerciais.

Simultaneamente, pesquisadores de inúmeras regiões rizícolas usaram termos diferentes indicando idênticos parâmetros fenológicos, caracterizando morfológica e fisiologicamente os cultivares de arroz comerciais. Considerando a diversidade varietal desejada no germoplasma do arroz, a comunicação científica entre os estudiosos ficaria enormemente facilitada em dimensionar, descrever e publicar as características sistematizadas dos cultivares, conforme CHANG *et alii* (1965), GRIST (1959) e ORSI (1976).

O presente trabalho engloba o estudo das características agrobotânicas de alguns cultivares brasileiros e exóticos de importância comercial em termos de Brasil e do Estado de São Paulo, dando-lhes adequada descrição uniformizada e metodizada. Foram usadas operações simples e rápidas, preferencialmente as requintadas técnicas de aparato de precisão demasiada, pois a Natureza, já por si própria, é objetiva e simples. Deu-se ênfase às características de crescimento com definição dos estágios de desenvolvimento vegetativo, reprodutivo, maturação fisiológica, maturação de colheita e biometria das sementes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Exigência Ecológica da Cultura do Arroz

SOUZA e MIRANDA (1970), dividiram para nossas condições o plantio do arroz em dois sistemas de cultivo: o de sequeiro e o irrigado, sendo o primeiro responsável por aproximadamente 80% do arroz produzido no País e no Estado de São Paulo. BRUNINI (1976), trabalhando com limites hídricos para a cultura de Sequeiro, determinou que 180 mm mensais de pluviosidade seria o mínimo exigido pelo arroz, além das exigências térmicas por luz e solos. Gardner e Allard, citados por VASCONCELLOS (1953), classificam quanto a reação ao fotoperíodo as plantas de arroz em:

- a) planta de dias curtos, quando são induzidas a florescer em dias com uma duração do período luminoso menor que quatorze horas;
- b) planta de dias longos, quando induzidas a florescer em período luminoso acima de quatorze horas de duração;

c) planta indiferente ao comprimento do dia, quando a indução ao florescimento é praticamente independente do comprimento do período luminoso.

De maneira geral os cultivares brasileiros são plantas de dias longos, dependendo também de temperatura de 28 a 35°C para seu florescimento e autofecundação adequada, propiciando produções elevadas. VERGARA *et alii* (1972), trabalhando com fotoperiodismo em relação à resposta da planta do arroz no florescimento, apontam que:

a) o arroz é uma planta de dias curtos cujo limite mínimo de indução é de 10 horas de luz;

b) as folhas mais jovens são mais sensíveis do que as envelhecidas ao estímulo do fotoperíodo;

c) a resposta da planta do arroz ao fotoperíodo é governada pela duração do período sem luz (escuro);

d) a resposta ao fotoperíodo varia de acordo com os cultivares;

e) a alta sensibilidade ao fotoperíodo é controlada por 1 ou 2 genes dominantes, enquanto a fase vegetativa por 2 ou 3 genes cumulativos, mas de efeito desigual.

2.2. Classificação das Variedades de Arroz

Classificando cultivares de arroz na Índia, HECTOR *et alii* (1934), fizeram descrições baseadas principalmente em aspectos vegetativos como as cores das partes da planta, inflorescência, pedúnculo,

tipo de panícula, suas espiguetas, glumelas, aristas, cor do grão, consistência, tipo e tamanho do grão (biometria). Já em aspectos agrônomicos ou de campo consideram a data do início do florescimento e a duração do período da semeadura à maturação como sendo de ciclo precoce com valores até 104 dias, ciclo médio de 105 à 119 dias e ciclo tardio de 120 dias ou mais. GUSTCHIN (1934), possivelmente foi o primeiro a servir-se das dimensões das espiguetas e dos cariopses para fundamentar uma classificação botânica de cultivares de arroz, dizendo serem essas características constantes e menos sujeitas a modificações sob a influência do meio externo que as vegetativas e agrônomicas. De conformidade com este autor para aferição exata do comprimento e da largura do cariopse ou da espiguetas são suficientes 10 medições para obtenção do valor representativo das variedades. Idêntico uso fez, em medições e médias, CHANG (1965), afirmando a colocação do autor citado anteriormente para os parâmetros: comprimento e largura dos grãos e suas relações.

Ainda GUSTCHIN (1934), divide *Oryza sativa* L. em duas sub-espécies: *Oryza sativa* sub-espécie *brevis* Gustchin e *Oryza sativa communis* spp Gustchin. Na primeira, colocou os cultivares de grãos curtos, de cariopses menores que 4 mm e na segunda os maiores que 4 mm de comprimento.

Subdividiu ainda a sub-espécie *communis* em duas proles usando a relação comprimento/largura; *indica*, em relação maior que 3 e *japonica*, de relação menor que 3. Uma importante constatação de GUSTCHIN sobre esta relação na espiguetas é sua constância apresentada numa

mesma variedade, acrescentando que, no caso do cariopse, isto ainda é mais verdadeiro e menos sujeira a erros. No grupo *indica* colocou os cultivares com cariopses de comprimento três ou mais vezes maiores que a largura, distinguindo três classes de arroz para a indústria e comércio:

- A - Grãos longos, de relação maior que 4;
- B - Grãos médios, de relação entre 3,5 à 4;
- C - Grãos curtos, de relação de 3 até 3,5.

Piacco, citado por ORSI (1961), na sua classificação botânica, coloca em evidência o comprimento da espiguetas pela introdução de cinco denominações, com valor de sub-espécies:

espiguetas	proles
menores que 7 mm	<i>perbrevis</i>
7 - 8 mm	<i>curta</i>
8 - 9 mm	<i>média</i>
9 - 10 mm	<i>longa</i>
maiores que 10 mm	<i>per longa</i>

GRIST (1959), classificou *Oryza sativa* L. em quatro sub-espécies, assim discriminadas:

1 - *Indica*, cariopses longos, finos, estreitos e levemente achatados, com valores médios entre comprimento e largura de 3,1 à 3,5. Frequentemente apresentam espiguetas míticas ou apenas microaristadas. Glumelas e folhas levemente pubescentes pouca pilosidade. Folhas de um verde pálido e a folha apical ou bandeira, formando um ângulo agudo em relação ao caule ou perfilho principal.

2 - *Japônica*, cariopses cheios, largos na parte transversal, com valores médios entre o comprimento e largura de 1,4 a 2,9.

Espiguetas aristadas ou mûticas, havendo tipos intermediários quanto ao parâmetro. Glumelas abundantemente pilosas. Folhas estreitas, verde-escuras e a folha apical formando um ângulo obtuso, que em alguns casos torna-se agudo em relação ao caule principal.

3 - *Brevíndica*, (Portêres) Vas; cariopses curtos com cerca de 4 mm de comprimento, grãos finos, lembrando em formato a descrição da sub-espécie *Índica*.

4 - *Brevis* Gustchin, também de cariopses curtos com até 4 mm de comprimento e uma relação largura/comprimento baixa (grãos catetos).

GRIST (1959), observou ainda que geralmente as japônicas têm grãos curtos, espessos, usualmente ao contrário da sub-espécie *índica*. Tinarelli, citado por ORSI (1961), também concluiu através da classificação biométrica de arroz comercial que a grandeza do comprimento do grão era fundamental para sua caracterização. Dividiu as variedades italianas em: comum, de comprimento menor que 5,4 mm; semi-fino, de comprimento de 5,4 a 6,4 mm; fino, de comprimento maior que 6,4 mm.

GALLI (1978), citando Harlan, resumizou a classificação moderna do arroz da seguinte forma:

ALLARD (1971), deu uma síntese sobre dinâmica genética de populações de autofecundação, salientando, entre outros aspectos, que se pode detectar variações genéticas entre indivíduos da mesma espécie em distâncias menores que um metro. Que em algumas circunstâncias apresentam graus de polimorfismo e heterozigose bem maiores do que seria esperado de acordo com teorias mais aceitas. PEDROSO (1975) e SOUZA (1979), aproveitando a similaridade de clima das regiões produtoras de arroz dos Estados Unidos e Colômbia, receberam respectivamente cultivares exóticos e fizeram adaptabilidade no Brasil. Para o Rio Grande do Sul, cultivares como Labelle, Bonnet 73 e para São Paulo os cultivares IR-841 e P-899, com caracterização comportamental principalmente baseada em produtividade elevada e tolerância à Brizone, doença limitante para o arroz.

GODOY e TOLEDO (1959), pesquisando amostragem para classificação biométrica de espiguetas e grãos de arroz, recomendaram um mínimo de quatro repetições de 50 espiguetas cada e usaram como

cultivares o Batatais, Dourado Agulha, Pérola e Prata. FONSECA *et alii* (1981), caracterizando uma coleção de germoplasma de arroz, usaram para a biometria uma amostragem de 20 unidades por variedade para determinação da relação comprimento/largura das espiguetas dos grãos. Para o peso de 1.000 grãos, utilizaram 4 repetições de 100 sementes e o valor médio foi multiplicado por 10. A mesma amostragem anteriormente citada foi feita nas Filipinas por CHANG *et alii* (1965), com apenas 10 unidades de cada cultivar, para os parâmetros: comprimento, largura, espessura e respectivas relações dentro das espiguetas e grãos. Citam ainda a classificação de dois órgãos internacionais como "Food and Agriculture Organization" (F.A.O.) e o "United States Department of Agriculture" (U.S.D.A.), para arroz beneficiado:

	<u>U.S.D.A.</u>	<u>F.A.O.</u>
Comprimento		
extra longo	> 7,50 mm	> 7,0 mm
longo	6,61-7,50 mm	6,0-7,0 mm
médio	5,51-6,60 mm	5,0-5,9 mm
curto	< 5,51 mm	< 5,0 mm

- Na relação comprimento/largura: grão, temos:

<u>Classes</u>	<u>U.S.D.A.</u>	<u>F.A.O.</u>
longo	> 3,0	> 3,0
médio	2,1-3,0	2,4-3,0
curto	< 2,1	2,0-2,39
redondo	-	< 2,0

Nas Filipinas, o I.R.R.I./I.B.P.G.R. (1980), em sua descrição Agrobotânica para dimensionar e caracterizar a espécie *Oryza sativa* L., deram uma lista mínima de parâmetros a serem considerados de 50 itens: o nome do cultivar; o tamanho de plântulas; no crescimento compuzeram diversos estágios vegetativos e reprodutivos; biometria das espiguetas e dos grãos; tipo do endosperma, aroma. Engloba cada parâmetro de 3 a 10 amostragens, em épocas oportunas do carácter a ser considerado. ORSI (1967), identificando 10 variedades brasileiras de arroz trouxe para a tecnologia de sementes, o primeiro trabalho científico no gênero. As características observadas foram:

1. coloração das espiguetas
2. tamanho e forma das espiguetas
3. aspectos da superfície das espiguetas: glabra ou pilosa
4. ápice e aristas
5. coloração do ápice
6. glumas
7. natureza do endosperma

ORSI (1976) e TOLEDO (1977), apontaram que na produção de sementes básicas e certificadas, a exata e perfeita identificação do cultivar, seu manejo e comportamento é básico para que sua pureza varietal não seja comprometida e contaminada com materiais estranhos aos cultivares. GODOY (1960), testou cinco épocas de plantio com 10 variedades de arroz e determinou parâmetros de crescimento e produção de grãos. Os cultivares pertenciam a dois grupos, precoces e tardios.

Foi determinado que, conforme se atrasava a semeadura, havia uma antecipação na época de florescimento para todos os cultivares, indicando sua sensibilidade ao fotoperíodo. Também a altura das plantas, a produção de grãos e o peso de 1.000 grãos foram influenciados pela época de plantio.

GODOY (1960), não observou efeitos da época de semeadura no rendimento de beneficiamento.

SOUZA e MIRANDA (1970), indicaram outubro até meados de novembro, como o melhor período para o plantio de arroz no Estado de São Paulo, não notando porém diferenças entre épocas de semeadura no parâmetro de peso de 1.000 grãos.

SOUZA *et alii* (1972), estudaram os cultivares IAC-120, IAC-435 e IAC-68 em cultivo irrigado em várias épocas de plantio, dando ênfase especial às características morfológicas, diretamente ligadas à produção: comprimento da panícula, nº de sementes por panícula, número de perfilhamento útil. A altura da planta foi diretamente correlacionada com o comprimento dos internódios. Os pesos dos últimos e penúltimos internódios mostraram diferenças sensíveis nas variedades acima mencionadas, indicando a possibilidades de acamamento em algumas. Morfologicamente, no estágio vegetativo (plântulas), estes cultivares foram indistintos. GERMECK e BANZATTO (1972), referem-se à importância da caracterização das variedades brasileiras e das introduções exóticas para a hibridação e obtenção de novos cultivares que atendam a demanda em produtividade, e tolerância a doenças. AZZINI *et alii* (1975), descreveram um novo cultivar, fundamentando-se na duração

do ciclo da planta, tipo de grãos, cor, textura e altura da planta obtendo dados de produção de dois anos agrícolas, com acompanhamento de protocolos para Bruzone (*Pyricularia Oryza* Cav.). MATSUBAYASHI (1966), apontou que o objetivo final da cultura do arroz é a produção de grãos e para este propósito, necessário se faz o perfeito conhecimento da planta em todos os seus aspectos. É citado como principal estágio o que se dá cerca de 10 a 15 dias depois do máximo perfilhamento quando o número de panículas úteis são determinadas e formadas no caule. É também determinada a produção pela seguinte relação:

produção - (número de panículas) x (número de espiguetas/panículas) x
(percentagem de grãos inteiros) x (peso de 1.000 sementes).

MATSUSHIMA (1966), descreveu minuciosamente o estágio em que se dá o "início da formação da panícula no caule". O estudo abrange 31 estágios, sendo que, no sétimo e oitavo, dá-se o chamado "ponto de algodão", (bracts hairs), considerada pelo autor como o primórdio da panícula. Envolve o estudo no estágio I a diferenciação da folha-bandeira (apical) no caule, até o completo desenvolvimento dos grãos de pólen, na flor. VIEGAS *et alii* (1945), mostraram que já em 1935, quando foram instalados os primeiros campos de sementes em arroz, paralelamente foram conduzidos estudos de caracterização e de seleção nos cultivares recebidos de diversas regiões rizícolas mundiais e nacionais onde destacou-se para arroz-de-sequeiro a de nº 55, que após o lançamento recebeu o nome de Pérola.

ORSI (1961), classificou botanicamente 16 variedades cultivadas de arroz, sendo 14 brasileiras: Pérola, Prata, Dourado

liso, entre outros, que até hoje são considerados importantes no melhoramento do arroz nacional. ORSI (1962), citou que a variedade Dourado Cateto foi a de maior produtividade e rendimento de grãos inteiros no beneficiamento entre 12 variedades estudadas. COSTA (1962), (1965) e (1969), caracterizou agrobotanicamente inúmeros cultivares exóticos e nacionais usados em programa de melhoramento no Sul do País.

De 2.025 variedades selecionou e estudou 450 cultivares e dentre estes apenas 120 apresentaram potencial agrônômico estável, para nossa realidade rizícola.

3. MATERIAL E MÉTODOS

No ano agrícola de 1978/79, foi instalado em telado da Seção de Arroz e Cereais de Inverno do Instituto Agronômico em Campinas um experimento em vasos para caracterização fenológica (agrobotânica), de quatro cultivares de arroz semeados em cinco épocas distintas e equidistantes em 30 dias. Utilizou-se vasos de alvenaria com formato trapezoidal e capacidade 9,65 kg de terra. Como substrato foi usado solo orgânico de várzea, previamente peneirado e que apresentou as seguintes características químicas: pH - 4,7; M.O % 9,8; 3,3, 0,5 e 0,1 emg/100 ml TFSA de Al^{3+} , Ca^{2+} e Mg^{2+} respectivamente e 19 e 7 mg/ml TFSA de K^+ e P respectivamente, (Análise efetuada na Seção de Fertilidade do Solo do IAC, segundo metodologia preconizada por VAN RAIJ *et alii* (1977)).

Cada vaso recebeu 350 mg da seguinte mistura de fertilizantes: sulfato de amônio (5,28 kg), cloreto de potássio (1,8 kg), sulfato de zinco (0,162 kg), sulfato de cobre (0,180 kg) e sulfato de ferro (0,180 kg). Além da pluviosidade natural os vasos foram irrigados com quantidade não determinada de água mas de modo a se manter desde o

estágio de 5 folhas, até o de pré-colheita numa lâmina d'água de 5 cm de profundidade. As sementes utilizadas foram produzidas no Instituto Agrônômico no ano Agrícola de 1976/77 e foram provenientes de seleção ainda em panícula.

Foram semeadas 5 sementes por vaso a 2 centímetros de profundidade nos vértices e no centro de um quadrado hipotético de 10cm de lado. Após emergência no estágio da 3ª folha, foi efetuado desbaste deixando-se 3 plantas por vaso, as mais homogêneas. Adotou-se como épocas de semeadura, a semeadura do arroz ao primeiro dia dos meses de agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro, totalizando portanto 5 épocas.

Estudaram-se os seguintes cultivares de arroz:

Nacionais precoces: IAC - 164 e IAC - 165

Exóticos tardios: P - 899-55-6-4-6-1B e

IR - 841-63-5-L-9-33

É a seguinte a genealogia desses materiais:

- a) IAC 164 - proveniente do cruzamento IAC-1246 x Dourado precoce, efetuado em 1958 no IAC.
- b) IAC 165 - linhagem irmã do IAC-164, portanto proveniente do mesmo cruzamento.
- c) P 899-55-6-4-6-1B - proveniente do cruzamento IR 665-23-3-1/F₁ (IR 841-63-5-104-1B/Tetp), efetuado no Centro Internacional de Agricultura Tropical e recebido através do CIAT.

d) IR 841-63-5-L-9-33, proveniente do cruzamento Peta³/Taichung Native 1/KNao Dawk Nali, efetuado no International Rice Research Institute (IRRI), e recebido pelo IAC através do CIAT.

Adotou-se um delineamento fatorial inteiramente casualizado com quatro repetições correspondendo cada vaso a uma parcela. Quando pertinentes as comparações de médias foram feitas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. De maneira geral, as medidas foram tomadas em duas plantas por vaso, considerando-se como o valor da parcela a média dessas duas plantas. Cada tratamento foi ainda repetido mais uma vez para estudo das características de plântula, sendo que neste caso foram semeadas vinte sementes por vaso, dispostas em espiral a partir do centro do vaso. Passados 7 a 10 dias após a emergência as plântulas foram examinadas quanto a:

- a) coloração da plúmula
- b) coloração da bainha e lâmina foliar da primeira folha definitiva conforme escala de cores, BIESALSK (1957) e CHANG *et alii* (1965).

3.1. Caracteres Fenológicos

3.1.1. Estágios de avaliação IRRI/IRTP (1980)

Fases

1. Vegetativa	[	0. sem-emerg.
		1. plântula-transpl.
		2. início perfilhamento
2. Reprodutiva	[	3. eliminação do perfilho
		4. if.p.c. (Booting) = ponto de algodão
		5. embrachamento
3. maturação	[	6. florescimento (Flowering)
		7. estágio leitoso (milk stage)
		8. estágio pastoso (dought stage)
3. maturação	[	9. colheita (nature grain) (Harvest)

3.1.2. Numeração das Folhas

Adotou-se o critério de marcar as folhas no caule principal, segundo Matsushima, citado por SOUZA *et alii* (1972), para numeração da primeira à última folha do primeiro perfilho. A partir da terceira folha verdadeira (com bainha e lâmina foliar, expostas e completadas), marcou-se com tinta esmalte azul na porção mediana da parte ventral foliar, seguido na mesma cor as folhas de números 8, 13 e 18. Da mesma maneira as folhas de números 5, 10 e 15, com marca de tinta esmalte vermelha, possibilitando a perfeita identidade do perfilho principal.

3.1.3. Altura do Caule Principal

A medida da altura foi tomada com uma régua em graduação de centímetros, da região do coleto, no caule principal, até o último internódio, ou seja, a base da panícula no período de pré-colheita, conforme COSTA (1963), CHANG (1965) e IRRI/IBPGR (1980). Foram medidas duas plantas por vaso sendo considerada a média como o valor da parcela.

3.1.4. Ângulo da Folha Apical

O ângulo que a folha-bandeira ou apical faz com a axis do caule foi medido com um transferidor de plástico de 360° , no período de pré-colheita. Próximo à região da garganta "collar" na base da bainha da última folha, na intersecção dela com o caule, colocou-se 0° , medindo-se o ângulo formado pela lâmina foliar. Foram tomadas duas medidas por vaso no perfilho principal.

3.1.5. Ângulo da Penúltima Folha

Executado também no perfilho principal e medido de maneira semelhante ao ângulo da folha apical.

3.1.6. Exerção da Panícula

A exerção da panícula com relação à lâmina foliar da folha bandeira, foi tomada logo após a antese, no perfilho principal de cada planta. A medida foi tomada com régua graduada em centímetros.

3.1.7. Distância entre a Última e Penúltima Folha

A distância entre a última e penúltima folha, no caule principal, foi medida, em centímetros, no estágio de pré-colheita, quando as sementes estavam no estado pastoso, correspondendo ao código 7 à 9, na escala IRRI/IRTP (1980).

Mediu-se o espaço entre as inserções das respectivas bainhas dessas folhas no caule principal.

3.1.8. Período de Emergência

Foi anotado a emergência da 1ª folha tubular à superfície do solo feita em número de dias da semeadura à emergência, considerando como estágio, código 0 (germinação-emergência), segundo IRRI/IRTP (1980).

3.1.9. Máximo Perfilhamento

Desde a fase da emergência à colheita, foram efetuadas leituras semanais em dia marcado ou no dia subsequente. Seguindo as marcas foliares do caule principal, descritos no item 3.1.2., paralelamente, em todas as semanas efetuou-se a contagem dos perfilhos (ou afilhamentos). O novo perfilho foi considerado à partir da exposição de sua 1ª folha completa, isto é, com sua lâmina foliar aberta, exposta ao ar livre e assim sucessivamente dando o número de perfilhos. Limitou-se o período segundo o código 2 (início do perfilhamento) à 5 (embrachamento) do IRRI/IRTP (1980).

3.1.10. Número Total de Perfilhos Formados

Para o número total de perfilhos formados, considerou-se a descrição feita no item 3.2.9. Neste caso, a contagem dos perfilhos foi até o estágio - código 6, IRRI/IRTP (1980), início do florescimento.

3.1.11. Número Total de Perfilhos Úteis Formados

Foi contado planta a planta o número de perfilhos que na época do florescimento apresentavam desenvolvimento completo. Esta contagem deu-se no estágio código 7, (estágio leitoso das sementes).

3.1.12. Número de dias da Germinação ao Início dos Primórdios da Panícula no Caule

Tomou-se como 1ª referencial, dentre os cultivares estudados na primeira semeadura, o IAC 164. A partir do 1º perfilho, com a 8ª folha completa (marcada em azul), e com seis perfilhos formados na planta do arroz, coletou-se ao acaso em um dos quatro vasos daquele cultivar uma planta inteira, semanalmente, durante um mês, para observação dos primórdios florais (panícula). Lavou-se o excesso de terra do sistema radicular, dividiu-se os perfilhos, tendo-se o cuidado de separar o caule principal para ser examinado em último lugar. Foram desfolhados à mão e dissecados com lâmina comum e agulhas histológicas. Chegando no penúltimo internódio do caule, notou-se uma massa hialina translúcida correspondendo às formações das gemas apicais foliares, visto com auxílio de uma lupa marca Wetzlar alemã, observando-se

os primórdios da panícula determinado naquela época. Por essa referência nos cultivares precoces passou-se a observação nas épocas subsequentes a partir do momento em que os cultivares precoces formaram a oitava folha no caule principal. O mesmo efetuou-se para os cultivares tardios na 1ª época de semeadura, sendo que para esses tomou-se o caule principal na 14ª folha completa para o início do estudo da panícula no caule principal.

3.1.13. Número de Dias da Emergência à Formação da Última Folha

Foram anotados no completo desenvolvimento da folha apical, os dias correspondentes, desde a emergência dos cultivares à formação da última folha. Estágio 5 à 6 na escala do crescimento vegetativo nº 8 (no estágio pastoso das sementes).

3.1.14. Número Total de Folhas Formadas

Contou-se o número total de folhas formadas, por época e por cultivo, desde a emergência até a emissão da folha bandeira, correspondente à escala de crescimento 7 (no estágio leitoso das sementes).

3.1.15. Dias da Emergência ao Florescimento

Total em dias, da emergência ao aparecimento das primeiras espiguetas fora da bainha da folha bandeira, tomando-se como data de florescimento quando 50% das plantas do mesmo cultivar estavam florescidas.

3.1.16. Dias da Emergência à Colheita

Número de dias que cada cultivar em cada época de plantio tomou para atingir o ponto de colheita.

3.1.17. Pubescência das Lâminas Foliares

Foi determinada a pubescência ou não dos cultivares pelo tato, passando-se os dedos longitudinalmente na parte ventral e dorsal das lâminas foliares. Dividiu-se em pilosas e glabras (simples). Escala 1 à 8 (no estágio de plântula ao grão pastoso).

3.1.18. Coloração das Folhas

Foi anotado em três escalas: verde, verde claro e verde escuro a coloração das lâminas foliares, desde o estágio de plântulo até a última folha do caule.

3.1.19. Formato e Coloração das Lígulas

Na fase final do estágio vegetativo, correspondendo na escala IRRI/IRTP (1980) ao valor 7, foi anotado a cor e o formato das lígulas em todos os tratamentos e classificadas em: lanceoladas, bilanceoladas, trilanceoladas e truncadas. Quanto à coloração, classificouse o material em: verde, verde claro, hialino ou pigmentação antocianinica.

3.1.20. Coloração da garganta ("collar")

Com as plantas no final do estágio vegetativo, (valor 7 escala), foi anotado a cor da garganta ("collar"), e classificado em verde claro, verde e púrpura (com pigmentação antociânica).

3.1.21. Coloração do Estigma das Flores

Foi anotado durante o florescimento na fase anterior à fecundação (antese - escala 6), a cor do estigma nas glumelas, de acordo com IBPGR/IRRI (1980), dividido em: 1 - hialino; 2 - verde claro; 3 - amarelo; 4 - púrpura claro; 5 - púrpura.

3.1.22. Localização do Último e Penúltimo Internódios

Nas amostragens da primeira época dos cultivares, na colheita, foram considerados os internódios acima da região do coleto como último e penúltimo do caule, para medir-se seu respectivo comprimento e pesos verde e seco.

3.1.23. Comprimento do Último e Penúltimo Internódio

Quando da colheita mediu-se em duas plantas arrancadas e lavadas no perfilho principal, o comprimento do último e penúltimo internódio em centímetros. Escala 9 (colheita).

3.1.24. Pesos Verde e Seco do Último e Penúltimo Internódio

Após a medição do comprimento na colheita, o material amostrafo foi pesado em balança de precisão, marca Mettler, com

aproximação até centésimos de gramas. Em seguida colocado em estufa a 65°C, por 72 horas, para novamente serem pesados, obtendo-se o peso seco do material.

3.1.25. Comprimento da Panícula

Mediu-se o comprimento da panícula em centímetros, da base (último entrenô do caule principal), ao ápice, (últimas espiguetas formadas), no estágio de colheita, conforme CHANG *et alii* (1965). Segundo comprimento panicular, foram classificadas em: longas, 20 cm para mais; médias, 15-20 cm e curtas, abaixo de 15 cm.

3.1.26. Número de Ramificações Secundárias da Panícula

Efetuuou-se esta contagem quando da colheita das plantas (escala 9). Classificou-se as panículas em: ausente (0 ramificação); pouca (1 a 3 ramificações); intermediária (3 a 7 ramificações); densa (mais de 8 ramificações), HECTOR (1934) IRRI/IBPGR (1980).

3.1.27. Número de Espiguetas por Panícula

Escala 9 (colheita), IRRI/IBPGR (1980) -

O número de espiguetas por panículas foi obtido na média sobre 8 panículas/cultivar/época no caule principal e secundário nas quais contou-se todas espiguetas consideradas sementes granadas.

3.1.28. Tipo e Densidade da Panícula

As panículas foram classificadas quando da colheita, segundo o grau de abertura das ramificações em relação à raquis. Além disso, contou-se o número de sementes e adotou-se o seguinte critério:

- a) densa - (mais de 100 sementes/panícula)
- b) intermediária - (80-99 sementes)
- c) aberta - (menos de 80 sementes)

3.1.29. Degrana

A panícula madura foi colocada transversalmente na palma da mão, e fechando-a, pressionou-se com os dedos.

Baseando-se nas sementes removidas de seus pedicelos florais, foram classificadas, segundo IRRI/IBPGR (1980) em:

- a) degrana normal - 0-24% dos grãos degranaram
- b) degrana intermediária - 25-50% dos grãos degranaram
- c) degrana fácil - mais de 50% dos grãos degranaram

3.1.30. Coloração das Glumelas

Foi determinada em 30 gramas de sementes na maturação completa (colheita, escala 9), com auxílio de luz focal, as cores das glumelas: pálea e lema e classificadas em: palha (creme); amarela palha; amarela dourada; dourada; branca; sépia (marrom suja); creme com pintas púrpuras; púrpura e preta.

3.1.31. Coloração de Aristas e Ápice das Glumelas

Na mesma amostragem do item 3.1.30 foram analisados os ápices (apículas) nas classes: branco, amarelo claro, marrom, vermelho, vermelho apical, púrpura e púrpura apical. (porção colorida extensa do apículo ou ombro).

3.1.32. Biometria da Espiguetas e Cariopse

Após a colheita, as sementes foram amostradas por um separador de semente manual, conforme CHANG *et alii* (1965), IRRI/IBPGR (1980). Cada amostra foi representada por 10 espiguetas por parcela. Para cada amostra de 10 espiguetas foi determinado, com auxílio de micrômetro com leitura até décimos de milímetros, o comprimento, a largura e a espessura.

Antes de se passar à medição de outra espiguetas, foi a mesma descascada manualmente, determinando-se para a cariopse correspondente as grandezas citadas anteriormente.

Com essas grandezas, calculou-se para cada espiguetas e cariopse, os valores das relações comprimento/largura; comprimento da espiguetas/comprimento do cariopse, sendo que cada cultivar ficou caracterizado por 6 dimensões e 3 relações dimensionais. Conforme ORSI (1961), CHANG *et alii* (1965), IRRI/IBPGR (1980), o comprimento foi medido da base da espiguetas, a partir do ponto inicial da gluma inferior, até o ápice da lema. A largura da face da espiguetas, ou simplesmente largura, representada pela distância entre as nervuras centrais das duas glumelas, foi medida na porção média de cada espiguetas. A

espessura largura de perfil, correspondendo à distância entre as duas nervuras marginais da lema, também tomada na porção média da espiguetas. Para cada uma das nove características estudadas em cada cultivar foi calculado a média e o erro padrão. Em seguida, aplicou-se o teste de significância das diferenças entre as médias das dimensões e das respectivas relações dimensionais.

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística, utilizando-se como método a análise da variância.

Para a análise das diferenças entre médias, foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5 e 1% de probabilidade.

3.1.33. Tipo de Grão

Em sequência ao item 3.1.32, pelas médias das amostras obtidas na relação comprimento/largura dos grãos, tivemos:

grãos longos - relação C/L maior que 3

grãos médios - relação C/L entre 3 a 2,5

grãos curtos - relação C/L inferior a 2,5, conforme

CHANG *et alii* (1980).

3.1.34. Peso de Mil Espiguetas

Da produção total de cada vaso, foram amostradas 1.000 espiguetas que foram pesadas em balança de precisão, com leitura até centésimos de grama. Aplicou-se aos dados assim obtidos a análise da variância e o teste comparativo de médias.

3.1.35. Rendimento no Beneficiamento

Foram determinados e analisados o rendimento no beneficiamento dos cultivares dentro das respectivas épocas de semeadura. As amostragens foram de cem gramas de cada cultivar, repetida quatro vezes. Utilizou-se a máquina de prova "Mernak" que consta de um pequeno descascador e de um brunidor. Para obter-se um tipo comercial, cada amostra foi colocada lenta e uniformemente no descascador, de onde passou diretamente para o brunidor. Ao término da colocação da amostra e após 1 minuto, fechou-se a passagem para o brunidor, recolhendo-se o arroz beneficiado, separado das glumelas e por pesagem em balança de precisão obteve-se o rendimento total.

Os resultados de todos os tratamentos assim efetuados, trabalhados, foram analisados estatisticamente.

3.1.36. Produção Total de Grãos

A produção total de grãos foi medida após colheita, sendo os dados analisados para estimativa dos efeitos de cultivares e épocas de plantio quanto a esta característica.

3.1.37. Delineamento estatístico

Os dados estatísticos foram computados eletronicamente em máquina IBM-1133 - Sistema Fortran no delineamento fatorial inteiramente casualizado, pelo Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", U.S.P., Piracicaba.

4. RESULTADOS

O experimento executado em telado apresentou desenvolvimento satisfatório das plantas de arroz em todas as épocas de semeadura. De modo geral e em todas as épocas o período da semeadura à emergência das plântulas foi de aproximadamente cinco dias, o que normalizou todos os eventos fisiológicos posteriores. Pelo sistema de marcação das folhas adotado foi possível a perfeita identificação dos perfilhos principais em todas as fases do ciclo das plantas. Todas as plantas atingiram maturidade fisiológica em condição normal, com amarelecimento e seca rápida.

Nas observações de plântulas nas diferentes épocas de semeadura, notou-se que a plúmula dos cultivares IAC-164 e IAC-165 apresentaram em todas as 5 épocas de semeadura na escala de cores BIE-SALSKI (1957), valor igual à 22: 5,5 2, correspondente ao verde claro de idêntico padrão apresentado pela planta padrão *Selaginella uncinata*. Também os cultivares IR-841 e P-899 foram idênticos aos anteriormente citados, diferindo apenas na 3ª folha verdadeira, no 10º dia da emergência do solo, ao tato que era pilosa, enquanto que as de IACs

apresentaram-se lisas sem pelos (glabras). As lígulas dos quatro cultivares, apresentaram forma lanceolada de cor branca-amarelada, o mesmo observado na região da garganta, (collar). Anotaram-se aurículas ciliadas na forma de garras ascendentes semelhantes à letra "U", acima da inserção da bainha da 3ª folha verdadeira. Os quatro cultivares apresentaram plântulas indistintas, quanto às características de aurícula, pulvino e lígulas.

A análise de variância para as medidas de altura do colmo (caule) principal mostrou efeito significativo ao nível de 1% (Teste F.) para os cultivares, sendo que não foi, ao nível de 5% (Teste F.), significativo para cultivares e não foi significativo o efeito de época de semeadura. Observou-se que, entretanto, a interação época x cultivares foi significativa ao nível de 5% (Teste F.). De fato, observando-se os dados da tabela 1, notou-se que o IAC-165 e IAC-164 realmente foram mais altos que P-899 e IR-841, sendo este último o mais baixo que todos. Em termos médios quanto à época de plantio, nota-se que, este fator, não interferiu quanto à altura do perfilho principal. Entretanto, a significância de interação foi devida aos cultivares IAC-165 e IR-841, cuja altura foi afetada pela época de semeadura, o que não se constatou para IAC-164 e P-899. De maneira geral para aqueles dois cultivares, que interagiram com épocas de semeadura, outubro e novembro, foram os que propiciaram as maiores alturas, enquanto que os menores valores foram observados para semeaduras de 1º de setembro, e 1º de dezembro.

Na tabela 2, estão apresentados os dados de medida do ângulo formado entre a folha apical do perfilho principal e o eixo do

mesmo. Os efeitos de cultivar e época de semeadura foram altamente significativos na análise de variância, sendo também observados efeitos significativos a nível de 5%, para a interação cultivar x época. Deve-se notar, entretanto, que o componente cultivar foi muito mais preponderante que os demais fatores. Em termos médios IAC-164 e IAC-165, apresentaram valores de $25^{\circ}21'$ e $26^{\circ}41'$ respectivamente, enquanto que, IR-841 e P-899 apresentaram ângulos de $1^{\circ}59'$ e $1^{\circ}52'$. Praticamente, os IACs são semelhantes e podem ser considerados como de tipo intermediário, enquanto que IR-841 e P-899 de tipo ereto. Os cultivares IACs apresentaram, ainda, uma interação com as épocas de plantio, uma vez que houve, em relação ao ângulo da folha apical, comportamento desigual, segundo as épocas, entretanto não se observou uma tendência homogênea de variação.

Em termos genéricos a mesma tendência que, para o ângulo da folha apical, foi observada para o ângulo da penúltima folha em relação ao eixo do caule.

A análise da variância apresentou efeitos significativos à 1% para cultivares e este efeito foi o preponderante, sendo que para os demais fatores muito pouca variância ou variabilidade restou. Outro aspecto a se observar, é que o ângulo da penúltima folha em relação ao ângulo da folha apical foi quase sempre de 4 a 10 unidades grau maior. Observa-se na tabela 3, que os cultivares IAC-164 e IAC-165, apresentaram valores médios ao redor de 30° enquanto que o IR-841 e P-899, apresentaram valores ao redor de 5° .

Os valores médios da medida de exerceção da panícula tomada no colmo ou caule principal acham-se na tabela 4. Foram observados pela análise da variância efeitos altamente significativos para cultivares, épocas de semeadura e para a interação entre esses dois fatores. Os cultivares IAC-164 e IAC-165 com respectivamente 6,6 e 7,0 cm de exerceção da panícula, em média, foram os que apresentaram melhor exerceção. IR-841 e P-899 apresentaram 2,1 e 0,5 cm respectivamente. De modo geral em médias as semeaduras de 1º de outubro e 1º de novembro foram as que propiciaram melhor exerceção, seguidas pelas semeaduras mais precoces. A semeadura de dezembro apresentou o menor valor, que entretanto não diferiu das de agosto e setembro. Os cultivares IAC-165 e IR-841 apresentaram um comportamento diferenciado em relação à época de semeadura, porém sem uma tendência definida, o que não foi observado pela IAC-164 e P-899, cuja medida da exerceção não foi influenciada pela época de semeadura.

Na tabela 5 acham-se os valores médios da distância entre a última e penúltima folha no perfilho principal.

O efeito de cultivares foram altamente significativos ao nível de 1% (Teste F.), sendo que os IACs suplantaram os outros dois; por outro lado épocas e a interação épocas x cultivares, não mostraram significância, demonstrando ser esta medida pouco influenciada pela época de plantio. Generalizando os valores médios de épocas foram praticamente semelhantes, apenas em 1º de outubro houve leve diferenciação significativa. Já os valores médios dos cultivares para esse caracter foram distintos entre si. Os cultivares IAC-164 e IAC-165, foram semelhantes entre si, em todas as épocas de semeadura e

IR-841 e P-899, diferiram entre si, exceto para o plantio de primeiro de agosto.

O comprimento do último internódio dos perfilhos principais tomados quando da colheita dos quatro cultivares de arroz, encontra-se na tabela 4. Houve efeito altamente significativo de épocas de semeadura, cultivares, da interação de épocas x cultivares a nível de 1% (Teste F.). Em geral as médias apresentadas nas épocas de semeadura, foram semelhantes, apenas a semeadura de novembro diferiu estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% dos demais. Ainda em termos médios, observamos que todos os cultivares diferiram entre si, pelo mesmo teste (Tabela 6). Época por época, todos os cultivares apresentaram comportamento semelhante, exceto na semeadura de novembro, onde IR-841 e P-899, semelhantes entre si, diferiram dos IACs.

Na tabela 7, estão apresentados os dados de medidas do comprimento do penúltimo internódio dos caules principais. Os efeitos de cultivar e época de semeadura e interação época x cultivares foram amplamente significativos a nível de 1% (Teste de F.). Os cultivares IAC-164 e IAC-165 apresentaram médias semelhantes entre si, em contraposição aos cultivares IR-841 e P-899, de médias distintas. A semeadura de novembro propiciou o maior crescimento do penúltimo internódio diferindo estatisticamente dos demais. As três primeiras semeaduras, apresentaram os menores comprimentos do penúltimo internódio. Interessante a se observar é que os cultivares IAC-164 e IAC-165, apresentaram comprimento do penúltimo internódio afetado significativamente pela época de semeadura, o que, não se observou para os cultivares IR-841 e P-899. Fato a se ressaltar é que as duas últimas semeaduras

causaram os maiores comprimentos, especialmente para o cultivar IAC-165.

No peso verde do último internódio dos perfilhos principais, cujos valores são mostrados na tabela 8, nota-se significância a nível de 1% (Teste F.), para épocas e para cultivares, não havendo entretanto, significância para inteiração época x cultivares quanto a esse caracter. Os cultivares IAC-164 e IAC-165, diferindo em média entre si, apresentaram de 2 a 4 vezes os últimos internódios mais pesados que o IR-841 e P-899. Não se observou, ainda em termos médios uma tendência definitiva quanto ao peso do último internódio. Deve-se ressaltar, na análise da tabela 8, que IR-841 e P-899, não foram influenciados quanto a esta medida pela época de semeadura, fato inverso quanto aos cultivares nacionais.

Na tabela 9, são apresentados os pesos secos do último internódio, obtido no caule principal, sendo notados efeitos significativos para cultivares e inteiração de épocas x cultivares a nível de 1%, tanto na análise da variância quando nos testes comparativos de médias. Em médias de épocas de semeaduras, novembro diferiu de dezembro, sendo os demais semelhantes entre si. Ainda em média os cultivares IAC-164 e IAC-165, apresentaram valores idênticos, porém diferindo significativamente dos outros dois cultivares. A semelhança do que já havia sido observado para outros caracteres, os cultivares exóticos foram menos influenciados pela época, do que os IACs em relação à época da semeadura. Observou-se, entretanto, neste caso que em algumas épocas todos os cultivares apresentaram comportamento semelhante (setembro, outubro e dezembro).

Na tabela 10, são apresentados o peso verde do penúltimo internódio dos perfilhos principais, cuja análise, análise da variância mostrou efeitos altamente significativos para épocas, cultivares e interação de épocas x cultivares a nível de 1%. As médias de épocas de semeaduras foram desiguais entre si, sendo a de maior destaque, a referente a semeadura de dezembro; valores mais baixos foram observados para setembro e agosto. Em média os cultivares IACs, apresentaram pesos mais elevados que os demais. Exceto para a semeadura de dezembro, observou-se a formação de dois grupos, sendo IAC-164 e IAC-165 semelhantes entre si e diferindo do IR-841 e P-899. Deve-se observar que para estes dois últimos cultivares, a semeadura, na última época, causou um crescimento de peso verde, do penúltimo internódio, igualando-os aos nacionais.

O peso seco do penúltimo internódio nos perfilhos principais encontram-se na tabela 11. A análise de variância, mostrou para o referido carácter efeito altamente significativo para época de semeaduras, cultivares e para a interação épocas x cultivares a nível de 1%. As médias de época de semeadura, foram semelhantes entre si, sendo que apenas a última época diferiu estatisticamente das demais, no nível 5% pelo teste de Tukey. Este mesmo teste separou significativamente também os quatro cultivares. Os tratamentos estudados isoladamente por semeadura, foram sempre agrupados dois a dois, os IACs em um grupo e os exóticos no outro, entretanto na última semeadura o P-899 apresentou comportamento semelhante, aos primeiros. Os cultivares IR-841 e P-899, mostraram um efeito altamente significativo de época de semeadura, sendo que a última causou um acréscimo bastante

sensível, no peso seco, do último internódio. Esta tendência, não foi observada nos IACs.

Os valores de máximo perfilhamento alcançados, até a fase do início da panícula no caule principal são apresentados na tabela 12. Observou-se efeitos altamente significativos para as épocas, cultivares e para a interação dessas variáveis a nível de 1%, pelo teste F. Os maiores valores médios de máximo perfilhamento em relação à época de semeadura, foram observados na 2ª, 1ª e 5ª semeaduras. Semelhantes à 1ª e 5ª, porém com valores menores foram as de 3ª e 4ª semeadura.

Já as médias dos cultivares foram distintas entre si, observando-se valores bem mais altos para os exóticos em relação aos IACs. Os cultivares IAC-164 e IAC-165, não foram praticamente afetados pela época de plantio; já os IR-841 e P-899 foram afetados, porém sem uma tendência definida: Para o IR-841, a semeadura de novembro foi a que propiciou o máximo perfilhamento e para o P-899 as semeaduras de agosto, setembro e outubro foram os de maior valor e a de novembro a de menor valor.

Na tabela 13, observa-se o número total de perfilhos formados. A análise da variância mostrou efeitos altamente significativos para cultivares, épocas e para a interação de épocas x cultivares pelo teste F, a nível de 1%. Na média das épocas de semeaduras, os efeitos observados na 1ª e 2ª épocas, respectivamente, 25,8 e 26,7 perfilhos, foram evidentemente maiores das demais épocas. Nas médias dos cultivares, observa-se claramente a diferenciação entre todos.

Deve-se observar que os IACs, apresentaram valores médios que se equivale praticamente à metade dos apresentados pelos exóticos. Praticamente o número total de perfilhos não foi afetado pela época de semeadura nos cultivares IACs, o mesmo não sucedeu para o IR-841 e P-899, cujos resultados demonstraram que semeaduras antecipadas, propiciaram maior valor de perfilhamento total.

A tabela 14, apresenta o número de perfilhos úteis formados pelos cultivares nas respectivas semeaduras. Os efeitos considerados: épocas, cultivares e a interação obtida desses dois fatores foi amplamente significativa pelo teste de F, a nível de 1%, na análise da variância. Confirmando a mesma tendência da medida anterior, número total de perfilhos formados, observamos em termos médios que as semeaduras antecipadas, propiciaram maiores valores de perfilhos úteis; já em relação a cultivares a ordem decrescente foi: P-899; IR-841; IAC-165 e IAC-164, sendo que os dois primeiros produziram praticamente duas vezes mais perfilhos úteis que os IACs.

Estes últimos, por sua vez, não foram afetados pelas épocas de semeadura; já os cultivares exóticos apresentaram a tendência de maiores valores para semeaduras antecipadas.

A análise da variância para o número de dias da germinação (emergência da plântula do solo), no início da formação dos primórdios da panícula nos caules principais, fenômeno do término da fase vegetativa, tabela 15, mostrou valores altamente significativos para os efeitos de épocas, cultivares e a interação desses fatores a nível de 1%. Observamos na sequência das médias das semeaduras, uma

diferenciação da primeira época (1ª) de maior valor, para sucessivamente as outras semeaduras diminuindo esse valor em dias até o mais baixo, correspondendo à última semeadura dos cultivares. Nas médias dos cultivares, houve uma grandeza decrescente a partir do cultivar P-899, com valor em dias de 76,8; IR-841 de 72,8; IAC-164 de 54,2 e IAC-165 de 53,2 dias que diferem estatisticamente entre si. Individualizando cada época de semeadura verifica-se, praticamente, que os cultivares comportaram-se como dois grupos distintos: os IACs, de maneira geral mais precoces e os exóticos mais tardios. Outro fato a se ressaltar é que quanto mais se atrasava a semeadura, mais curto se tornava o período de formação dos primórdios da panícula no caule para os cultivares IACs, causando portanto um ciclo mais precoce. Este fato foi observado para os cultivares exóticos, porém apenas em relação a semeadura de dezembro e sendo mais evidenciado no P-899.

Na tabela 16, acham-se os valores médios do número de dias da germinação à formação da última folha no perfilho principal. Os efeitos de épocas e cultivares foram altamente significativos a nível de 1%, o mesmo acontecendo para a interação desses dois fatores. As médias das épocas de semeaduras foram semelhantes na 3ª e 4ª semeaduras e distintas nas restantes entre si, sendo observados os valores mais elevados para a 1ª e 2ª épocas. Já nas médias dos cultivares, o IR-841 e P-899 apresentaram-se como tratamentos semelhantes entre si e heterogêneos para os cultivares nacionais. Nas médias de cultivar dentro de épocas, o IR-841 e o P-899 foram semelhantes em todas as épocas de semeadura. Nos cultivares IACs, as médias nas épocas apresentam homogeneidade relativa diferindo apenas na semeadura de agosto. Exceto

para os cultivares nacionais na semeadura de dezembro houve uma clara tendência de diminuição, no número de dias da emergência à formação da última folha, conforme as semeaduras eram efetuadas. Para os já citados cultivares nacionais, a semeadura de dezembro se equivaleu praticamente a de setembro.

Na tabela 17, estão apresentados os dados do número de dias da germinação à colheita (ciclo total) dos 4 cultivares (quatro) do presente ensaio. Para efeitos de épocas de semeadura e de cultivares foi constatado a nível de 1%, alta significância, como também na interação desses mesmos 2 (dois) fatores pelo teste de F. As médias das épocas de semeadura diferiram-se umas das outras, sendo observada uma diminuição significativa no ciclo das plantas conforme se atrasava a semeadura. Os cultivares nacionais foram semelhantes e de ciclo mais curto (113 dias), enquanto que os exóticos apresentaram valores médios em torno de 143 dias. A observação dos efeitos de época de semeadura individualizado para cada cultivar, mostra a mesma tendência da média para épocas de plantio, isto é, de maneira geral as primeiras semeaduras faziam com que as plantas apresentassem um ciclo total mais longo.

O número total de folhas formadas até o florescimento no perfilho principal, com seus valores médios, encontram-se na tabela 18. Pelo teste F., evidenciou-se que o efeito de épocas não foi estatisticamente constatado, acontecendo o mesmo para a interação época x cultivares. Em contrapartida para cultivares obteve-se alta significância. Em média das 5 épocas de semeaduras os nacionais foram semelhantes e com 13 folhas. O IR-841 e P-899 com 18 folhas também não

diferiram entre si. Deve-se ressaltar que este parâmetro tanto em termos médios, quanto individualmente, por cultivar, não foi afetado pelas épocas de semeadura.

O número de dias da emergência ao florescimento dos quatro cultivares arroz, em cinco épocas de semeadura, são apresentados na tabela 19. A análise da variância apontou efeitos altamente significativos para épocas e cultivares e uma não significância para interação desses dois fatores.

Em termos médios foram semelhantes as 1^a e 2^a épocas; 3^a, 4^a e 5^a épocas pela ordem decrescente de duração deste período. Isoladamente, as médias de época de semeadura, apresentaram-se sem diferenças significativas dentro dos nacionais já dentro dos dois outros cultivares exóticos, a tendência de encurtamento do período emergência-florescimento, foi significativa, conforme se atrasava a semeadura.

Na tabela 20, são mostrados o comprimento da panícula, na colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura. Houve alta significância para os tratamentos: épocas, cultivares a nível de 1% pela análise de variância, ocorrendo o mesmo para a interação desses dois tratamentos pelo teste de F. Em termos médios de épocas de semeadura, nota-se comportamento estatisticamente semelhante em 1º de agosto, 1º de outubro e 1º de dezembro. No entanto, 1º de setembro e 1º de outubro apresentam-se diferentes entre si a nível de 5% pelo teste de Tukey. Nas médias dos cultivares considerados isoladamente, fica evidente a diferença estabelecida em ordem decrescente da

seguinte forma: P-899, IAC-165, IAC-164 e IR-841. Foi de pequena significância e de tendência não definida o efeito de épocas de semeadura quando analisado isoladamente para cada cultivar.

A análise de variância referente aos dados da tabela 21, de número de ramificações primárias na panícula, após colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura, mostrou índices altamente significativos para os tratamentos de épocas e cultivares somente, não havendo interação estatisticamente significativas para épocas x cultivares. Em termos médios, houve um aumento significativo no número de ramificações, conforme a semeadura era efetuada de agosto a dezembro. Semeaduras de dezembro, novembro e outubro não diferiram entre si mas foram significativamente superiores àquela de setembro. As médias dos cultivares foram distintas na análise estatística, porém, deve-se notar que apenas o IR-841 foi o que menor número de ramificações apresentou. Isoladamente, por cultivar, houve uma tendência do aumento do número de ramificações, conforme as semeaduras eram efetuadas mais para o fim do ano. Observou-se que, apenas o cultivar IAC-164 interagiu em épocas de semeadura, porém, sem uma tendência definida.

A análise de variância para o número de espiguetas por panícula na pós-colheita, mostrou efeito significativo ao nível de 1% (Teste F.) para cultivares sendo que foi significativo o efeito de épocas de semeadura à nível de 5%, no mesmo teste não houve efeito na interação dos fatores épocas x cultivares. Na tabela 22 encontram-se os valores determinados. Aparentemente, em termos médios, há uma tendência de aumento no número de espiguetas conforme se atrasou a semeadura.

O cultivar P-899 foi o que apresentou o maior valor quanto ao número de espiguetas, seguido pelos IAC-164 e IAC-165 com valores semelhantes, porém, distintos daquele e do IR-841 que foi o de menor expressão. Isoladamente, por cultivar, apenas o IR-841 apresentou efeito significativo de época de plantio, com acréscimo no número de espiguetas conforme a semeadura passou de agosto a dezembro. Nos demais cultivares, observou-se leve tendência semelhante, porém não significativa.

Na tabela 23 observamos os dados de densidade das panículas na pós-colheita dos 4 cultivares de arroz, em 5 épocas de plantio. Não foi notado estatisticamente significância em nenhum dos tratamentos. Apenas nas médias individuais, dos cultivares, houve diferenciação a nível de 5% pelo teste de Tukey, sendo o cultivar IAC-164 igual ao cultivar P-899, diferindo ambos dos restantes e estes também com valores desiguais entre si. Com relação ao tipo de panícula, os quatro cultivares foram considerados do tipo de panícula densa, do grupo de grãos longos, com degrana normal. Com relação a cores das glumelas: pãlea e lema todos apresentaram cor amarelo-palha; houve ocorrência de panículas palha dourada nas épocas de semeadura de setembro e dezembro; sendo o cultivar Dourado Precoce um dos progenitores destes cultivares, e o caracter é recessivo podendo dar essa ocorrência. O ápice, das espiguetas nos nacionais foi claro e marrom, aparecendo alguns deles mais escuros (violáceos), geralmente espiguetas pertencentes ao terço-médio para baixo da panícula. Ocorrência válida para ápice no IAC-164 e IAC-165, em escala mínima. Os cultivares IR-841 e P-899

tiveram ápices claros em todas semeaduras. Já os nacionais apresentaram normalmente, nas épocas de semeadura, micro-aristas marrom clara; foi observado também a cor escuro violáceo em 10 sementes nas 5 épocas.

Os cultivares exóticos já diferiram com ausência desse caracter, próprio às vezes dos dois nacionais.

Na análise de variância dos dados de comprimento das espiguetas dos quatro cultivares nas respectivas épocas de semeadura (tabela 24), a interação de épocas x cultivares foi sem significação estatística; o efeito das épocas de semeadura foi significativo a nível de 1% pelo teste F, o mesmo acontecendo para cultivares ao nível de 5% no mesmo teste, mostrando a validade da grandeza considerada para agrupar cultivares no estudo. Nas médias das épocas de semeaduras notamos épocas semelhantes: 1ª de outubro e 1ª de novembro, ambas no valor de 9,6 mm e também 1ª de dezembro, com 9,8 mm, diferindo-a para maior nessa semeadura. Em ordem decrescente vieram 1ª de setembro com média 9,5 mm e 1ª de agosto, com 9,4 mm.

Nas respectivas médias isoladas dos cultivares, esses diferindo entre si estatisticamente, observando-se então, uma tendência de espiguetas mais longas conforme se atrasava a semeadura. Dentro de cada época de semeadura, os cultivares apresentaram suas médias estatisticamente semelhantes. Os cultivares IAC-164 e P-899 foram os que interagiram com época de semeadura, apresentando a tendência de espiguetas mais longas com semeaduras mais tardias; já para os cultivares IAC-165 e IR-841, épocas de semeadura não interferiram com o

comprimento das espiguetas.

Na tabela 25, acham-se os valores médios para os efeitos de cultivares estudados nas cinco épocas de semeadura na largura das espiguetas. Foi altamente significativo o efeito de cultivares pelo teste F. Os efeitos de épocas de semeadura e na interação desta com cultivares, não foi significativo. Os cultivares em suas médias nas cinco semeaduras, foram diferenciados no nível de 5% pelo teste de Tukey e de modo geral os exóticos IR-841 e P-899 foram mais estreitos que os nacionais. Ao contrário, as médias de semeaduras foram semelhantes e praticamente idênticas. Analisando época por época de semeadura, observou-se a formação de dois grupos distintos quanto à largura das espiguetas; de um lado, os nacionais mais largos, e do outro, os exóticos IR-841 e P-899 mais estreitos. Apenas na semeadura de 1º de agosto essa divisão não ficou bem definida mas a ordem de grandeza não foi tão grande que invalidasse a tendência.

A análise de variância para os valores médios da espessura das espiguetas dos quatro cultivares de arroz semeados em cinco épocas, são apresentados na tabela 26. Foram significativos os efeitos de cultivares a nível de 1% (Teste F). Os demais efeitos não foram significativos. Quanto à cultivares, em termos médios, observou-se certa tendência de maiores valores de espessura para os nacionais. De modo geral, estes últimos apresentaram, época por época, também valores maiores que os exóticos, sendo que estatisticamente este fato, apenas, não foi observado para a primeira (agosto) e terceira (setembro) épocas de semeadura.

Na tabela 27, acham-se os valores médios para o comprimento dos grãos (sem as glumelas) dos cultivares nas respectivas épocas de plantio. Foi observada a não significância para os efeitos de épocas, cultivares e na interação desses efeitos na análise da variância, entretanto, foi possível em termos médios identificar estatisticamente, os cultivares sendo a seguinte a ordem decrescente de comprimento dos grãos IAC-164 = P-899, IAC-165 e IR-841.

Na tabela 28, encontram-se os valores médios, do caracter largura dos grãos, dos 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura. Pela análise de variância observou-se efeito altamente significativo para cultivares, enquanto que a variação devida aos outros fatores não foi significativa. De fato, a observação dos dados mostra claramente que os cultivares nacionais, apresentam maior largura de grãos que os exóticos, fato que se repetiu não apenas nas médias, como também em todas as épocas de semeadura.

Para o caracter espessura dos grãos, cujos dados são apresentados na tabela 29, ocorreu significância para cultivares e para a interação cultivares x épocas ao nível de 1%, pela análise da variância. O fator épocas de semeaduras, isoladamente, não apresentou significância estatística; assim as médias das respectivas épocas foram semelhantes. Dentro das médias dos cultivares considerados, foram distintas ao nível de 5% pelo teste de Tukey, os IAC-164, IAC-165, dos exóticos IR-841 e P-899, sendo estes dois últimos em média, idênticos entre si. De modo geral, em todas as épocas os cultivares nacionais foram mais espessos que os outros dois IR-841 e P-899, exceto na

primeira época de plantio, quando totos apresentaram espessura estatisticamente semelhante.

A relação do comprimento com largura das espiguetas, está exposta na tabela 30. A análise da variância destes dados mostrou efeito significativo ao nível de 1% (teste F) para cultivares; sendo que não foi significativo o efeito de época de semeadura e o efeito da interação época x cultivares. De fato, observando-se os dados obtidos, nota-se para médias das épocas semelhança da 1ª época à 5ª época. Nas médias dos cultivares observou-se maiores valores para os cultivares: P-899, IR-841, IAC-165 e IAC-164, pela ordem. Isto vem demonstrar que os nacionais são de tipos de grãos mais longos que os exóticos. Individualmente, cada cultivar não foi afetado pelas épocas de semeadura. Fica explícito, também, que dentro de cada época, praticamente em todas as situações, valores estatisticamente mais elevados foram encontrados para os cultivares IR-841 e P-899.

Na tabela 31, são apresentados os valores médios obtidos para a relação do comprimento com a largura dos grãos (sem as respectivas glumelas) de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura. A análise da variância com estas relações, mostrou apenas efeitos significativos para cultivares a nível de 1%. As médias de época de semeadura, foram praticamente idênticas entre si. Diferenciaram-se os cultivares quanto a essa relação em dois grupos: os nacionais com valores idênticos de 2,7 e o IR-841 e P-899 com, respectivamente, 3,0 e 3,3. Isto demonstra que esta é uma diferença básica para identificar os cultivares estudados na relação comprimento/largura dos grãos, usado

para a classificação de grãos comerciais.

Na tabela 32, observamos os dados médios da relação comprimento da espigeta com o cariopse dos quatro cultivares em 5 épocas de semeadura. A análise da variância para esses valores, mostrou efeitos altamente significativos para épocas e cultivares ao nível de significância de 5% para a interação entre esses dois fatores. Em média das épocas de semeaduras, a semeadura em dezembro propiciou o maior valor; sendo idêntico para as demais semeaduras. Também quanto aos cultivares, o IR-841 foi o de maior valor, apresentando os demais valores, uma idêntica semelhança para o carácter. A significância da interação foi expressa pelo cultivar P-899 que na 4ª época diferiu do IR-841 e pelo IAC-164, que na 5ª época diferiu do IAC-165.

Temos na tabela 33, os efeitos de cinco épocas de semeadura no peso de 1000 espiguetas dos quatro cultivares de arroz. Os efeitos de época e da interação época x cultivares, não mostraram significância na análise de variância. Altamente significativo, foi o efeito dos cultivares a nível de 1% pelo teste de F. Observando-se a tabela dentro das semeaduras dos quatro cultivares, curiosamente, houve para o carácter referido, uma divisão dos cultivares nacionais semelhantes entre si; o mesmo ocorrendo para os cultivares exóticos. Nas médias por cultivar, temos diferenças significativas entre todos ao nível de 5% e que, pela ordem decrescente foram: IAC-165 32,8 gramas; IAC-164 31,9 gramas; IR-841 24,7 gramas e P-899 24,3 gramas.

A análise de variância referente ao rendimento total de 4 cultivares de arroz, cujos dados são apresentados na tabela 34, mostrou índices altamente significativos para os efeitos de épocas,

cultivares e a interação desses dois fatores pelo teste F a nível de 1% de probabilidade. As médias das épocas de semeadura diferiram-se umas das outras significativamente, o mesmo fato ocorrendo com cultivares como indicados ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Apesar de estatisticamente diferenciados os cultivares IAC-164, IAC-165 e IR-841, apresentaram valores praticamente, porém bem superiores, ao do cultivar P-899. Individualmente, por cultivar, não houve uma tendência definida do rendimento no beneficiamento segundo as épocas de semeadura, entretanto, na média geral as semeaduras mais tardias foram as que apresentaram maiores valores.

A produção de grãos dos quatro cultivares de arroz semeados em cinco épocas distintas é apresentado na tabela 35, e foi calculado segundo MATSUBAYASHI (1966). A análise de variância mostrou efeitos altamente significativos, para épocas e cultivares a nível de 1% de probabilidade. A interação desses mesmos fatores não foi significativa. Em média os valores mais elevados foram obtidos para as semeaduras de dezembro, agosto e setembro. O cultivar P-899 foi o que apresentou a maior produção de grãos, diferindo significativamente dos demais. O IAC-165 e IR-841, mostraram valores idênticos e foram superiores ao IAC-164. A análise individualizada de época dentro de cultivares não mostrou uma tendência definida.

5. DISCUSSÃO

Os quatro cultivares foram indistintos no estágio de plântulas escala 0 a 1, segundo o IRRI/IRTP (1980), quanto aos caracteres de aurícula, garganta (collar) e lígula, confirmando os resultados já obtidos por SOUZA *et alii* (1972) com outros cultivares. Entretanto, diferiram os nacionais dos exóticos, por apresentarem-se glabras (sem pilosidade) a partir da 3ª folha. HECTOR (1934), PORTÉRES (1956), GRIST (1959), CHANG *et alii* (1965), COSTA (1962) e (1969), IRRI/IBPGR (1980), estudaram variedades exóticas e cultivares modernos de arroz usando parâmetros agrobotânicos para caracterização de cultivares, englobando conforme o pesquisador de alguns até cinquenta parâmetros. No presente estudo foram observados e analisados para os cultivares IAC-164, IAC-165 (nacionais) e IR-841 e P-899 (exóticos) trinta e cinco parâmetros além das características fenológicas de plântulas. Durante o desenvolvimento falicitou-se os protocolos das plantas individualizadas conforme codificação preconizada pelo IRR/IRTP (1980), nas Filipinas. Quanto à altura do perfilho principal os cultivares foram divididos em baixos: IR-841 e P-899 com 70 a 80 centímetros de altura

e intermediários: IAC-164 e IAC-165 com 90 a 100 centímetros conforme limites apresentados por SOUZA *et alii* (1972), IRRI/IBPGR (1980) e FONSECA *et alii* (1981).

Quanto ao ângulo que a folha apical faz com o eixo do caule e também quanto ao ângulo deste com a penúltima folha observou-se que houve distinção entre cultivares, classificando-se como intermediários o IAC-164 e IAC-165 e erecto os cultivares exóticos confirmando resultados de SOUZA *et alii* (1972) e COSTA (1969). Foram encontrados valores médios para IAC-164 e IAC-165 de 30° , enquanto que os exóticos ficaram ao redor de 5° . A medida de exerceção da panícula no caule, caule principal, deixou claro que os nacionais entre 6 e 7 centímetros considerados como de ótima exerceção e para os exóticos entre 0,5 a 2,0 centímetros classificados como de regular a má exerceção, o que era de se esperar uma vez que o IRRI/IBPGR (1980), já apontava esta tendência para os materiais lá desenvolvidos. No peso do último e penúltimo internódio dos cultivares e no seu comprimento, fato ligado à altura da planta e correlacionado ao acamamento, conforme HECTOR (1934), SOUZA *et alii* (1972) nota-se que em média os cultivares exóticos apresentaram homogeneidade nas 5 sementeiras; já os nacionais foram diferentes. Os cultivares exóticos foram baixos de difícil acamamento e os nacionais conforme a sementeira apresentaram pelas médias de peso e comprimento do último e penúltimo, tendência ao acamamento, quando as condições são propícias na fase vegetativa com chuvas além de 200 mm mensais e temperatura elevada, conforme BRUNINI *et alii* (1976). No máximo perfilhamento, tabela 12, no número total de perfilhos formados, tabela 13; no número de perfilhos úteis com panículas, tabela 14,

caracteres genéticos dos cultivares de arroz, observou-se nitidamente que todos os cultivares apresentaram uma perda sensível no número máximo de perfilhos antes do início dos primórdios florais no caule principal. Já para o número total de perfilhos não se observou praticamente perda após a formação dos primórdios florais no caule principal, ficando, praticamente, com perda de 1 a 2 perfilhos até o número de perfilhos úteis.

Os cultivares IAC-164 e IAC-165 apresentaram média de 8 a 10 panículas por planta nas 5 sementeiras e os exóticos P-899, com valores ao redor de 18 a 20 panículas por planta. O IR-841 com valores ao redor de 15 a 16 panículas por planta. Quanto ao caracter de início dos primórdios da panícula no caule, importante para determinar-se a última adulação nitrogenada de cobertura para o arroz, MATUSUSHI-MA (1966) ficou estabelecido dois grupos distintos:

a) precoces, compostos pelos nacionais, de período de 50 a 60 dias em média da emergência das plântulas nas 5 sementeiras, até o início dos primórdios florais da panícula;

b) tardios ou exóticos, P-899 e IR-841 com 70 a 80 dias em média da emergência ao início da formação da panícula no caule principal.

Ficou patente que com o atraso de sementeira, tornou-se mais curto o período da formação do início dos primórdios da panícula no caule principal dos nacionais, causando-lhes ciclo mais precoces, fato que foi unicamente observado, para os exóticos, na última sementeira e mais evidente no P-899 que de 155 dias de ciclo total passou

para 133 dias apenas. De maneira generalizada, as primeiras sementeiras fizeram com que as plantas apresentassem um ciclo total mais longo, o que confirma dados obtidos por MIRANDA *et alii* (1923), GODOY (1959/60) e SOUZA *et alii* (1970). O número total de folhas formadas contadas conforme MATUSUSHIMA (1966), apontou para os cultivares nacionais um valor de 13 folhas e para os exóticos de 18, nas 5 épocas de plantio. No caracter de comprimento da panícula, não houve tendência definida para época de plantio, pois é um caracter regido geneticamente para cada cultivar, sendo para os nacionais e os exóticos semelhantes em todas sementeiras. Isoladamente por cultivar, tabela 21, houve uma tendência do aumento das ramificações secundárias da panícula na medida que foram efetuadas as sementeiras próximas do fim do ano. A tendência de maiores produções foi dada a partir de outubro para início de novembro chegando até princípios de dezembro, concordando no estudo efetuado às recomendações na cultura elaborada por GODOY (1960), MIRANDA *et alii* (1923) e SOUZA *et alii* (1970), para cultivar no Estado de São Paulo. O mesmo fato para o caracter de número de espiguetas por panícula, tabela 22, foi detectado. Houve um acréscimo no número de espiguetas, conforme a sementeira, passou de 19 de agosto a 19 de dezembro com leve tendência em todos os cultivares, porém não significativo estatisticamente. No caracter de densidade das panículas, apenas nas médias individuais dos cultivares houve diferenciação a nível de 5% pelo teste de Tukey, sendo o cultivar IAC-164 semelhante ao cultivar P-899 (tabela 23) com panículas, contendo em média, de 90 a 110 espiguetas.

ORSI (1962), COSTA (1960/61/67), SOUZA *et alii* (1972) IIRI/IBPGR (1980) e FONSECA *et alii* (1981), usaram para tipo de panícula a classificação de compacta (densa), intermediária e aberta (laxa); para cores de pálea e lema (glumelas) e ápices das espiguetas: branca, verde, amarelo-palha, dourada, parda, com estrias marrons, vermelha, púrpura, malhada e preta. Nas aristas foi considerado: mítica (sem aristas), micro-aristadas e aristadas com acúleo pronunciado. Nesta caracterização foi obtido para os quatro cultivares panícula compacta, (densa); com relação às cores das glumelas todas apresentaram cor amarelo-palha indistintamente à época de semeadura. O ápice das espiguetas nos nacionais foram na maioria claros, com leve tendência à marrom. Os exóticos foram de ápices claras em continuidade com o amarelo-palha da pálea e lema. Os nacionais apresentaram em todas as épocas de semeadura micro aristas marrons, diferindo do P-899 e IR-841 que apresentaram ausência desse caracter. ORSI (1961), estudando com cultivares nacionais e exóticos na biometria de espiguetas e do cariopse a grandeza do comprimento, mostrou a validade desta medida para separação de cultivares comerciais. Pela classificação de grãos, segundo o seu comprimento foram de grãos longos (6 a 6,99 mm) os cultivares IAC-165 e IR-841, enquanto que o IAC-164 e P-899, com grãos mais longos que 7 mm classificaram-se como extra-longos. Observou-se uma tendência de espiguetas mais longas conforme se atrasava a semeadura, sendo a de 19 de dezembro com 9,8 mm o maior valor. Para a grandeza de largura e espessura das espiguetas, notou-se uma separação dos nacionais mais largos e espessos que os exóticos. Nas grandezas relativas ao cariopse em grão comercial, foi possível em termos médios

identificar, estatisticamente, os cultivares quanto ao comprimento, sendo observado o seguinte ordenamento: IAC-164 igual à P-899, superiores à IAC-165 porém este mais próximo dos dois primeiros e distantes do IR-841, o mais curto. Quanto a largura, os nacionais mostraram-se mais longos que os exóticos, distintos ao nível de 5% entre os grupos e idênticos entre si, fato observado igualmente para espessura dos grãos. Por meio da espessura da espiguetas e do cariopse, foi possível identificar, os dois grupos de arroz, nacionais e exóticos, conforme já apontado por ORSI (1961 e 1967).

Na relação comprimento x largura das espiguetas, observou-se maiores valores para P-899, IR-841; IAC-165 e IAC-164, pela ordem. Isto vindo, demonstra que, os nacionais são de tipo de sementes e grãos menos longos que os exóticos, pois na relação do comprimento e largura do cariopse, esses cultivares com valores idênticos de 2,7, foram suplantados pelos exóticos de 3,3, o que demonstra que essas relações são diferenças básicas para identificar cultivares e usadas também, na classificação de grãos comerciais IRRI/IBPGR (1980) em sua citação da F.A.O. (Food Alimentation Organization) de grãos longos Re CxL acima de 3,0, grãos médios de Re CxL 2,0 à 3,0 e curtos menores que 2,0. Na realidade, as sementes e grãos mais longos, no caso os nacionais, por terem a largura maior na relação CxL ficam com grandeza abaixo dos exóticos que apresentam a largura menor e comprimento razoável segundo épocas de semeaduras. Assim, a relação não é boa indicadora para classificação, mas sim, apenas para separação de grupos de cultivares, vindo a afirmação de ORSI (1961) confirmar-se no presente estudo desses quatro cultivares.

A relação do comprimento da espiguetas com o comprimento do cariopse, também estudada por ORSI (1961), na caracterização dos cultivares, mostrou efeitos altamente significativos para épocas e cultivares ao nível de 5% (tabela 32) e para interação desses dois fatores nos cultivares P-899 que na 4ª época diferiu do IR-841 e pelo IAC-164, que na 5ª época diferiu do IAC-165. Daí deduzirmos que na relação comprimento da espiguetas com comprimento do cariopse (grão) foi a única que distinguiu os quatro cultivares com segurança maior. No peso de mil espiguetas (tabela 33), os efeitos de época e da interação desta com cultivares não demonstraram, na análise de variância, significância. Observando-se a tabela dentro das semeaduras dos quatro cultivares foi constatada uma divisão dos cultivares nacionais semelhantes entre si, o mesmo ocorrendo para IR-841 e P-899, sendo pela ordem decrescente: IAC-165 32,8 gramas; IAC-164 31,9 gramas; IR-841 24,7 gramas e P-899 24,3 gramas. GODOY (1960), para o mesmo caracter, obteve uma tendência inversa, sendo as sementes dos cultivares exóticos mais pesadas que os nacionais, observando-se também que as épocas de semeadura influenciaram o comportamento desta medida. Esta diferença de comportamento pode ter explicação, possivelmente devido ao avanço dos cultivares nacionais em estabilidade genética aos vários fatores externos.

Para o rendimento total no beneficiamento dos quatro cultivares (tabela 34), os efeitos de épocas, cultivares e a interação desses dois fatores foi significativo ao nível de 1% e as médias das épocas de semeadura diferenciaram-se umas das outras, o mesmo ocorrendo para os cultivares ao nível de 5%. Apesar disso ser significativo os cultivares nacionais e o IR-841 apresentaram valores idênticos e

superiores ao do cultivar P.899. Por cultivar isoladamente, não houve uma diferença definida do rendimento no beneficiamento segundo épocas de semeadura, entretanto na média geral das semeaduras, aquelas a partir de outubro foram as que apresentaram maiores valores. Isto comprova o estudo de GODOY (1960) e MIRANDA *et alii* (1923). Quanto à produção de sementes pelos quatro cultivares, notou-se que realmente as semeaduras de dezembro, agosto e setembro foram os de maior expressão respectivamente.

Não foi identificada uma tendência definida para produção de sementes devido à época de semeadura para cada cultivar. O cultivar P-899 foi o de maior produção, diferindo das demais significativamente: IAC-165 e IR-841 mostraram valores idênticos e pouco superiores ao IAC-164.

6. CONCLUSÕES

Os dados obtidos e analisados estatisticamente permitiram que fossem feitas conclusões de caráter generalizado, as quais são enumeradas a seguir:

1. os cultivares estudados nas cinco épocas de semeadura apresentaram características de plântulas semelhantes, apenas os nacionais com folhas lisas glabras diferiram dos exóticos com folhas pilosas;

2. a perfeita identificação do perfilho principal pelo sistema de marcação de folhas à cores, possibilitou o estudo dos caracteres fenológicos das plantas;

3. os cultivares foram caracterizados em dois grupos quanto a ciclos: precoces, os IAC-164 e IAC-165, com médias de 105 a 125 dias e tardios, os exóticos com médias de 132 a 155 dias;

4. na medida em que se atrasou as semeaduras, houve para os cultivares nacionais e exóticos uma redução sensível no ciclo total das plantas;

5. a altura do perfilho principal é um caracter que deu diferenças significativas para os grupos precoces e tardios no presente estudo; os nacionais de altura intermediária 90 a 100 centímetros e os exóticos, baixos 70 a 80 centímetros;

6. os ângulos da folha apical ou bandeira separaram os cultivares nacionais em torno de 30^0 para os exóticos em 5^0 ;

7. a medida de exerceção da panícula no caule principal dividiu os cultivares IAC-164 e IAC-165 com ótima exerceção (6 a 7 centímetros) e os cultivares IR-841 e P-899 com exerceção regular a má (0,5 a 2,0 centímetros);

8. no caracter de comprimento e peso do último e penúltimo internódios os cultivares podem ser divididos em sujeitos à acamamento os nacionais, conforme condução agrônômica no cultivo e os exóticos resistentes ao acamamento;

9. no desenvolvimento com contagens semanais dos perfilhos nos caracteres: máximo perfilhamento, número total de perfilhos formados e número de perfilhos úteis possibilitou a conclusão de que: há uma perda sensível do número máximo ao total de perfilhos, quando inicia-se a formação dos primórdios da panícula no caule, resultando a morte de perfilhos. Em média nos nacionais a perda de 1,5 a 2 perfilhos e nos exóticos de 35% do máximo ao número total de formação de perfilhos. Já, deste número, a contagem de perfilhos úteis no florescimento é quase nula a perda para os cultivares estudados em todas 5 épocas de semeadura;

10. o número total de folhas determinado para os nacionais foi de 13 e dos exóticos 18 folhas nas cinco semeaduras;

11. houve uma tendência no aumento das ramificações secundárias e no número de espiguetas na raquis da panícula à medida em que se atrasava as semeaduras para os quatro cultivares;

12. os IAC-164 e IAC-165 apresentaram espiguetas müticas ou micro-aristadas claras ou marrom escuras (violáceo escuro), sem pilosidade nas glumelas, lisas ou glabras. Nos exóticos, as espiguetas foram müticas e claras com pilosidade nas glumelas. Todos os cultivares apresentaram grãos longos, com comprimento das espiguetas e cariopses maiores ou igual a 7 mm;

13. na medida de largura e espessura das espiguetas e grãos os nacionais comportaram-se como mais largos e mais espessos que os exóticos nas cinco épocas;

14. na relação de comprimento da espiguetas x comprimento do cariopse o coeficiente de variação foi baixo mostrando-se a relação válida para separação dos nacionais dos exóticos que foram de grandezas maiores em todas épocas de semeadura, na proporção nacional: Re Ce x cariopse 1,30 e exóticos 1,40;

15. no peso de 1.000 espiguetas houve separação dos cultivares nacionais mais pesados para os exóticos mais leves sendo que as épocas de semeadura influíram este caracter significativamente;

16. para produção de semente as melhores épocas foram: dezembro, agosto e setembro, respectivamente, sendo a maior produção observada para o cultivar P-899;

17. na biometria de sementes e grãos foi constatado que o IAC-164 e IAC-165 são semelhantes entre si. Possuem os mesmos caracteres morfológicos e de ciclo. Apresentam produção e rendimento ao beneficiamento idênticos e sendo oriundos do mesmo cruzamento, portanto linhagens irmãs, deveriam ser um único cultivar comercial;

18. já IR-841 e P-899 são cultivares distintos em altura, exerceção da panícula no caule principal e em produtividade e rendimento no beneficiamento.

LITERATURA CITADA

ALLARD, R.W., 1971. "Princípios de Melhoramento Genético das plantas"
Ed. Melh. São Paulo.

AZZINI, L.E.; BANZATTO, N.V. e PETINELLI, A., 1975. IAC-164 novo cultivar de arroz de Sequeiro. Cir.Tec. 74. 8p. IAC. São Paulo.

BIESALSKI, E., 1957. "Planzenforben - ATLAS, für Gartenbau, Landwirtschaft und Fortwesen. mit Farbzeichen nach DIN 6164: Berlin-Frankfurt.

BRASIL., 1975. Ministério da Agricultura. Regras para análise de Sementes (s.L.) (s.d.). 120p.

BRUNINI, O.; AZZINI, L.E. e ORTOLANI, A., 1976. Determinação dos Índices Biometeorológicos para variedades de arroz Pratão Precoce e IAC-1246. *Ciência e Cultura* (28) 8. Campinas, São Paulo

- CHANG, T.T. e BARDENAS, A.E., 1965. "The morphology and varietal characteristics of the rice plant". I.R.R.I. Tec. Bol. 4. 40p. Los Baños - Philippines.
- CHANG, T.T., 1976. "Manual on genetic conservation of rice germplasm for evaluation and utilization". I.R.R.I. 77p. Los Baños. Philippines.
- C.I.A.T., 1975. (Centro Internacional de Agricultura Tropical). "Problemas en cultivos de arroz en América Latina" - Série GS-15. 70p. outubro. Colombia. Cali.
- COPELAND, E.B., 1924. Rice. Longmas - Bristol, Great Britam. 3^a ed. 471p.
- COSTA, P.H., 1962. "Arroz Honduras nº 7" - *Lav. Arroz*. 181. Jan. 3. 4p. Porto Alegre, R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1962. Estudo das Variedades de Arroz Agulha Amarelo e Carolina - *Lav. Arroz*. 185-11-13p. junho. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1962. O arroz R 77 - *Lav. Arroz*. 182. 14-15p. março. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1962. "Estudo das Variedades de Arroz Pratão Orliândia e Pratão tipo Guedes". *Lav. Arroz*. 187. 4-6p. Porto Alegre. R.G.do Sul.

- COSTA, P.H., 1962. Estudo das Variedades de Arroz Dourado Agulha nº 3 e Dourado Longo. *Lav. Arroz.* 188. 7-9p. setembro. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1962. Fortuna 27-4 e Fortuna nº 17. *Lav. Arroz.* 189. 11-13p. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1962. Honduras 450-3 e Iguapão. *Lav. Arroz.* 191. 13-15p. dezembro. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1963. O arroz Iguape peludo nº 9. *Lav. Arroz.* 192. 10-11p. janeiro. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1963. Estudo de 14 variedades de arroz de grãos longos e de ciclo precoce. *Lav. Arroz.* 195. 6-8; 31-32p. junho. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1965. O melhoramento do Arroz no Instituto Agronômico do Sul. *Lav. Arroz.* 214 e 215. 36-39; 22-25p. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- COSTA, P.H., 1969. Variedades de Arroz. Características e produção do Ensaio Estadual de Variedades em 8 zonas orizícolas. *Lav. Arroz.* 248. março-abril. 53-56p. Porto Alegre. R.G.do Sul.

- FONSECA, R.J.; RANGEL, P.H.V. e PHRABU, A.S., 1981. Características Botânicas e Agronômicas de Cultivares de Arroz. Circ. tec. 14; 32p. ISSN 100- 8382. EMBRAPA. C.N.P.A.F. Goiânica. Goiás.
- GALLI, J., 1978. Origem, Distribuição e Domesticação do Arroz. Lav. Arroz. 306. 63-67p. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- GERMECK, E. e BANZATTO, N.V., 1972. Melhoramento do Arroz no Instituto Agronômico. Bol.tec. 202: 56p. Campinas. S.Paulo.
- GODOY, O.P., 1960. Arroz, Comportamento de Variedades em diferentes épocas de Semeadura. ESALQ/USP. 101p. Piracicaba. S.Paulo. (Tese doutoramento).
- GODOY, O.P. e TOLEDO, F.F., 1959. Arroz: amostragem para o estudo Biométrico das espiguetas. Lav. Arroz. 154: 339-347p. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1982. Padrões de Sementes. D.S.M. - C.A.T.I. - S.A.A. Bol. tec. 01. 33. Campinas. S.Paulo.
- GRIST, D.H., 1959. "Rice". Longmas. 3^a ed.: 471p. Bristol. Great Britain.

- GUSTCHIN, G.G., 1934. "Saggio di Classificazione Botanica dei Risi Coltivati". *Oryza sativa* L. Giorn. Risi. 24 (9-10-12) 191-212, 221-235, 261-267.
- HARLAN, J.R., 1966. "Plant Introduction and biosistematics". *Plant. Breed.* Des moines. Iowa. St.Univ.: 55-66p. U.S.A.
- HECTOR, G.P.; SHARNGAPANI, S.G. e ROY, K.P., 1934. "Varietal Characteristics and classification of Rice of Eastern Bengal". *Indian Jour. Agr.Sci.* 4: 1-80. London. Great Britam.
- HOEHNE, F.C., 1937. *Botanica e Agricultura no Brasil, no século XVI.* Biblioteca Municipal de São Paulo. Edit.Nac. 410p. São Paulo, S. Paulo.
- HERZOG, A., 1958. *História do Arroz. Lav. Arroz.* 135; 129p. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- I.R.R.I., 1970. *International Rice Research Institute - Catalog of Rice Cultivars and Breeding Lines (Oryza sativa L.) in world colletion.* 281p. IRRI. Los Baños. Philippines.
- I.R.R.I., 1978. *Internacional Rice Research Institute - "Proceedings of workshop on the genetic conservation of Rice".* I.R.R.I./I.B.P.G.R. 54p. Los Baños. Philippines.

I.R.R.I., 1980. "Standard evaluation system for Rice". International Rice Research Institute - 34p. Los Baños. Philippines.

I.R.R.I./I.B.P.G.R., 1980. International Rice Research Institute - International Board Program Germoplasm of Rice. "Descriptors for Rice". *Oryza sativa* L. Rice Advisory Comm. 21p. Los Baños. Philippines.

MATSUBAYASHI, M. e ITO, R., 1966. "Theory and Practice of Growing Rice" 525p. Fuji, Publ. Co. Tokyo, Japan.

MATUSUSHIMA, S., 1966. "Crop Science in Rice: Theory of Yield determination and its application". Fuji, Publ. Co. 365p. Tokio, Japan.

MIRANDA, H.S. e SOUZA, D.M., 1963. Observações sobre o arroz dourado precoce em São Paulo. *Brag.* 22:777-783 p. Campinas. S.Paulo.

MOYSES, M.A. e ETTORY, O.J.T., 1962. Aspectos econômicos da produção de arroz em São Paulo. *Agric. em São Paulo* 9(10):3-52.

ORSI, E.W.L., 1960. Arroz: Rendimento no Beneficiamento de algumas variedades brasileiras, estudadas na Itália. *Lav. Arroz.* 166: 332-334. Porto Alegre. R.G.do Sul.

ORSI, E.W.L., 1961. Arroz: Estudo Biométrico da espiguetta e do cariopse. ESALQ/USP. 93p. Piracicaba. S.Paulo (Tese de Livre Docência).

- ORSI, E.W.L., 1967. Sementes identificação de variedades de arroz. ESALQ/USP. 30p. Piracicaba. S.Paulo.
- ORSI, E.W.L., 1976. Curso de Rizicultura. P.G. 1975/76 (contacto pessoal).
- PEDROSO, B.A., 1974. Novas variedades americanas de arroz. *Lav. Arroz*. 279: 16-17p. junho. Porto Alegre. R.G.do Sul.
- PORTERES, R., 1954. "Taxonomie Agrobotanique des Riz Cultivés *O. sativa* L. e *O. glaberrima* steudel Part I" - Evolution Historique de nos Conceptions Taxonomiques sur l'espèce *Oryza sativa* L. *Jour. d'Agr. Trop. et de Bot. Apliq.* III:341-384.
- PORTERES, R., 1956. "Taxonomie Agrobotanique des Riz cultivés *Oryza sativa* L. e *O. glaberrima* Dteudel Part I" - Regroupement varietal des formes Botaniques d'*Oryza sativa* L. *Ibid.* 627-700.
- ROSERO, M., 1980. "El Arroz de Secano en Mato Grosso, Brasil" C.I.A.T. I.R.R.I. 33p. Informe de viaje - observación.
- SNEDECOR, G.W. e COCHRAN, G.W., 1969. Statistical methods. 6^a ed. Ames. Iowa. St. Univ. 593 p.
- SOUZA, D.M. e MIRANDA, H.S., 1970. Instruções para a cultura do arroz. Bol. tec. 141: 12 p. IAC. Campinas. S.Paulo.

- SOUZA, D.M.; LEITÃO FILHO, H.F.; SUGIMORI, M. e BANZATTO, N.V., 1972. Caracterização Botânica de Cultivares de Arroz (*Oryza sativa* L.). Brag. 31: 207-216. IAC. Campinas. S.Paulo.
- SOUZA, D.M. e CAMARGO, O.B.A., 1980. Melhoramento do Arroz de Sequeiro *Oryza sativa* L. Res. Descr. EMBRAPA: 76-77p. Goiânia. GO.
- TOLEDO, F.F. e MARCOS, J., 1977. Produção de Sementes. Ed. Melh. 1^a ed. 97p. Piracicaba. S.Paulo.
- VAN RAIJ, B., 1977. "Estudo de materiais calcáreos usados como corretivos do solo no Est.de S.Paulo IV. O poder relativo de neutralização total. In *Bragantia*, 36:139-145.
- VASCONCELLOS, J.C., 1953. O arroz (Estudo Botânico). Ministério da Economia e Comissão Reguladora do Comércio do Arroz. Inst.Sup. Agr. Lisboa. 273p. Portugal.
- VERGARA, T. *et alii.*, 1972. The flowering response of the Rice plant to photoperiod. Review of the literature. 3th ed. Los Baños. Philippines.
- VIEGAS, G.P.; MIRANDA, S.H. e GERMEK, E.B., 1945. "Contribuição para a melhoria da Rizicultura no Estado de S.Paulo. In *Bragantia* (5:187-196).

TABELAS

Tabela 1. Altura média dos perfilhos principais tomada quando da pré-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Época de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- cm -----				
1º agosto	105,4aA	105,3abA	62,8abC	77,5aB	87,7a
1º set.	105,1aA	104,7b A	58,8b C	77,6aB	86,5a
1º out.	103,8aB	113,5a A	62,2abD	77,2aC	89,1a
1º nov.	104,5aA	109,4abA	67,8a C	79,3aB	90,2a
1º dez.	110,3aA	102,9b A	60,2abC	75,6aB	87,2a
Médias	105,8 B	107,1 A	62,3 D	77,4 C	88,2

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias:	Coeficiente de Variação	4,7%
	Cultivares	3,7
D.M.S. 5% -	Épocas	4,0

Tabela 2. Ângulo da folha apical nos perfilhos principais, tomada quando na pré-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
----- ângulos em graus e minutos -----					
1º agosto	26 ⁰ 44'a A	31 ⁰ 38'a A	1 ⁰ 50'aB	1 ⁰ 36'aB	15 ⁰ 28'a
1º set.	23 ⁰ 38'abA	26 ⁰ 50'abcA	1 ⁰ 21'aB	1 ⁰ 17'aB	13 ⁰ 16'ab
1º out.	28 ⁰ 16'a A	25 ⁰ 45'bc A	2 ⁰ 4' aB	1 ⁰ 29'aB	14 ⁰ 28'ab
1º nov.	20 ⁰ 45'b A	21 ⁰ 20'c	2 ⁰ 1' aB	2 ⁰ 35'aB	11 ⁰ 46'b
1º dez.	27 ⁰ 15'a A	27 ⁰ 52'a	2 ⁰ 44'aB	1 ⁰ 39'aB	14 ⁰ 53'a
Médias	25 ⁰ 21' B	26 ⁰ 41' A	1 ⁰ 59' C	1 ⁰ 52'D	13 ⁰ 58'

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes, pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 9,5%

D.M.S. 5% Cultivares 3,9

Épocas 3,7

Tabela 3. Ângulo da penúltima folha nos caules principais, tomado quando na pré-colheita de 4 cultivares em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
----- ângulos em graus e minutos -----					
1º agosto	30 ⁰ 45'abA	31 ⁰ 44'aA	6 ⁰ 50'aB	4 ⁰ 47'aB	18 ⁰ 20'a
1º set.	28 ⁰ 50'b A	29 ⁰ 29'aA	6 ⁰ 50'aC	4 ⁰ 50'aC	18 ⁰ 55'a
1º out.	34 ⁰ 29'a A	30 ⁰ 13'aB	6 ⁰ 50'aC	4 ⁰ 50'aC	18 ⁰ 54'a
1º nov.	32 ⁰ 10'abA	31 ⁰ 17'aA	5 ⁰ 54'aB	5 ⁰ 24'aB	18 ⁰ 39'a
1º deze.	30 ⁰ 49'abA	30 ⁰ 52'aA	5 ⁰ 38'aB	5 ⁰ 20'aB	18 ⁰ 50'a
Médias	31 aa A	30 ⁰ 43' B	5 ⁰ 54' C	5 ⁰ 24'D	18 ⁰ 23'

Índices literais idênticos apresentam semelhantes tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 11%

D.M.S. 5%

Cultivares	3,9
Épocas	3,7

Tabela 4. Exerção da panícula nos caules principais, tomado quando da pré-colheita de 4 cultivares em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- cm -----				
1º agosto	6,9a A	5,6bcA	2,6abB	0,4aB	3,9ab
1º set.	7,0a A	8,8a A	0,0b B	0,1aB	3,9ab
1º out.	7,8a A	8,3abA	2,4abB	1,2aB	4,9a
1º nov.	8,2a A	8,9a A	2,2abB	0,3 B	4,9a
1º dez.	3,0bAB	3,6c A	3,4a A	0,8aB	2,7b
Médias	6,6 A	7,0 B	2,1 C	0,5 D	4,1

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 32,4%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 5. Distância entre a última e penúltima folha dos perfilhos principais, tomada quando da pré-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- cm -----				
1º agosto	29,3aA	29,6aA	14,6aB	18,3abB	22,9ab
1º set.	29,2aA	32,1aA	14,9aC	20,9abB	24,5a
1º out.	28,1aA	29,3aA	13,4aC	17,9b B	22,2b
1º nov.	29,7aA	28,7aA	13,5aC	22,3a B	23,6ab
1º dez.	26,9aA	30,1aA	14,9aC	19,4abB	22,8ab
Médias	28,1 B	29,9 A	19,7 D	14,3 C	23,1

Índices literais idênticos apresentam tratamentos iguais pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 8,7%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 6. Comprimento do último internódio, dos perfilhos principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	12,3bA	27,0bA	12,3aA	17,0aA	17,1b
1º set.	25,3bA	12,8bA	15,8aA	27,5aA	20,3b
1º out.	17,3bA	16,5bA	15,3aA	16,3aA	16,3b
1º nov.	73,0aA	59,8aA	15,0aB	15,3aB	40,8a
1º dez.	18,0bA	21,8bA	14,8aA	23,0aA	19,4b
Médias	29,6 A	27,6 B	14,6 D	19,9 C	22,8

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas

Médias: Coeficiente de Variação 56,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 7. Comprimento do penúltimo internódio de caules principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	75,3bA	67,8baB	22,3aB	35,5aAB	50,2c
1º set.	88,8bA	84,3bA	30,0aB	46,0aAB	62,3bc
1º out.	94,5bA	88,0bAB	29,3aC	43,0aBC	63,7bc
1º nov.	190,3aA	167,0aA	24,5aB	41,5aB	105,8a
1º dez.	115,0bA	153,5aA	24,0aB	27,5aB	80,0b
Médias	112,8 A	112,1 A	26,0 C	38,7 B	72,4

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 33,6%

	Cultivares	3,9
C.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 8. Peso verde do último internódio dos perfilhos principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- gr -----				
1º agosto	0,48b A	0,83abcA	0,23aA	0,35aA	0,47ab
1º set.	1,24abA	1,55a A	0,18aB	0,40aB	0,84ab
1º out.	0,58b A	0,63bc A	0,18aA	0,25aA	0,41b
1º nov.	1,55a A	1,48ab A	0,25aB	0,35aB	0,91a
1º dez.	0,68abA	0,58c A	0,32aA	0,48aA	0,51ab
Médias	0,90 B	1,01 A	0,23 D	0,36 C	0,63

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 70,4%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 9. Peso seco do último internódio dos perfilhos principais, tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mg -----				
1º agosto	188bAB	350abA	100aB	125aB	191ab
1º set.	225bA	212abA	200aA	275aA	228ab
1º out.	175bA	225abA	200aA	250aA	212ab
1º nov.	525aA	425a A	100aB	100aB	288a
1º dez.	275bA	175b A	125aA	100aA	169b
Médias	277 A	277 A	145 C	170 B	217

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 52,4%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 10. Peso verde do penúltimo internódio dos perfilhos principais tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em épocas de semeadura-

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- gr -----				
1º agosto	1,83bcA	2,20aA	0,35bB	0,60bB	1,24bc
1º set.	1,47c A	1,95aA	0,42bB	0,50bB	1,08c
1º out.	2,40abC	2,12aA	0,25bB	0,62bB	1,34bc
1º nov.	2,67a A	2,60aA	0,27bB	0,67bB	1,55b
1º dez.	2,32abA	2,42aA	2,40aA	2,75aA	2,47a
Médias	2,13 B	2,26 A	0,74 D	1,03 C	1,54

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam coluna e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 25,9%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 11. Peso seco do penúltimo internódio dos perfilhos principais, tomado quando da colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mg -----				
1º agosto	625abA	625aA	100bB	150bB	375b
1º set.	475b A	637aA	125bB	200bB	359b
1º out.	575abA	675aA	125bB	225bB	400b
1º nov.	600abA	550aA	100bB	125bB	344b
1º dez.	700a A	575aAB	425aB	625aA	581a
Médias	595 B	612 A	175 D	265 C	412

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 21,6%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 12. Máximo perfilhamento alcançado até o início da panícula no caule principal com leituras efetuadas em 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- número máximo de perfilhos -----				
1º agosto	15,8aC	17,1aC	42,9bB	55,6aA	32,8ab
1º set.	18,3aC	18,1aC	45,8bB	58,0aA	35,0a
1º out.	12,1aB	13,8aB	45,3bA	51,1abA	30,6b
1º nov.	17,4aC	15,3aC	54,1aA	32,6cB	29,9b
1º dez.	18,4aB	20,1aB	41,5bA	48,1bA	32,0ab
Médias	16,4 D	16,9 C	45,9 B	49,1 A	32,0

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 11,3%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 13. Número total de perfilhos formados das plantas, até o pré-florescimento de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	---- número total de perfilhos formados ----				
1º agosto	15,1aC	17,1aC	30,6aB	40,1a A	25,8a
1º set.	17,4aC	17,6aC	29,5abB	42,3a A	26,7a
1º out.	11,6aB	13,4aB	27,3abB	28,4b A	20,2b
1º nov.	15,3aB	13,6aB	25,8abA	21,8c A	19,1b
1º dez.	14,8aB	15,3aB	24,0bA	27,1bcA	20,9b
Médias	14,8 D	15,5 C	27,9 B	31,9 A	22,4

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 14,5%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 14. Número de perfilhos úteis tomados na pré-colheita das plantas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- Número de perfilhos úteis -----				
1º agosto	14,5aC	16,6aC	28,0a B	40,1a A	24,8a
1º set.	17,1aC	17,4aC	25,0abB	40,5a A	25,0a
1º out.	11,1aB	13,4aB	25,4abA	28,4b A	19,6b
1º nov.	14,5aB	12,8aB	24,5abA	21,8c A	18,4b
1º dez.	13,6aB	14,4aB	24,5b A	27,0bcA	19,1b
Médias	14,2 D	14,9 C	24,9 B	31,6 A	21,4

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 14,1%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 15. Número de dias da germinação (emergência das plântulas) ao início da formação dos primórdios da panícula nos perfílios principais, no término da fase vegetativa de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- número de dias -----				
1º agosto	68,0aC	63,0aD	73,0bB	78,0bA	70,5a
1º set.	62,0bC	62,0bC	71,0dB	78,0bA	68,3b
1º out.	49,0dC	49,0dC	72,0cB	80,0aA	62,5d
1º nov.	50,0cB	50,0cB	78,0aA	78,0bA	64,0c
1º dez.	42,0eB	42,0eB	70,0eA	70,0cA	56,0e
Médias	54,2 C	53,2 D	72,8 B	76,8 A	64,3

Índices literais idênticos apresentam semelhantes tratamentos pelo teste de Tukey a nível de 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas

Médias: Coeficiente de Variação 1,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 16. Número de dias da germinação (emergência) à formação da última folha nos perfilhos principais das plantas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- número de dias -----				
1º agosto	91,0aB	87,5aC	111,0aA	111,0aA	100,1a
1º set.	77,0cB	77,0cB	105,0bA	105,0bA	91,0b
1º out.	70,0dB	70,0dB	98,0cA	98,0cA	84,0d
1º nov.	70,0dB	70,0dB	99,0cA	99,0cA	84,5d
1º dez.	79,0bB	79,0bB	98,0cA	98,0cA	88,5c
Médias	77,4 B	76,7 C	102,2 A	102,2 A	89,6

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 1,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 17. Número de dias da germinação à colheita de plantas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- ciclo total -----				
1º agosto	125,0aC	125,0aC	150,0aB	155,0aA	138,8a
1º set.	118,0bB	118,0bB	150,0aA	150,0bA	134,0b
1º out.	108,0dB	108,0dB	139,0cA	139,0dA	123,5d
1º nov.	111,0cB	111,0cB	141,0bA	141,0cA	126,0c
1º dez.	105,0eB	105,0eB	132,0dA	132,0dA	118,5e
Médias	113,4 C	113,4 C	142,4 B	143,4 A	128,2

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 0,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 18. Número total de folhas formadas até o florescimento no per-
filho principal, de 4 cultivares de arroz em cinco épocas
de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- nº total de folhas -----				
1º agosto	13,0aA	13,0aA	18,0aB	18,0aB	15,5a
1º set.	13,0aA	13,0aA	18,0aB	18,0aB	15,5a
1º out.	13,0aA	13,0aA	18,0aB	18,0aB	15,5a
1º nov.	13,0aA	13,0aA	18,0aB	18,0aB	15,5a
1º dez.	13,0aA	13,0aA	18,0aB	18,0aB	15,5a
Médias	13,0 A	13,0 A	18,0 B	18,0 B	15,5

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 0,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 19. Número de dias da emergência ao florescimento de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- número de dias -----				
1ª agosto	93,5aB	89,0aB	126,0a A	125,6abA	108,6a
1ª set.	85,0aC	84,0aC	120,0abB	145,0b A	108,5a
1ª out.	80,0aB	80,0aB	113,0abA	118,0b A	97,8ab
1ª nov.	80,0aB	77,6aB	119,0abA	119,0b A	99,0ab
1ª dez.	79,0aB	79,0aB	100,0b A	106,0b A	91,0b
Médias	83,5 C	82,0 D	115,6 B	122,8 A	101,0

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 11,1%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 20. Comprimento da panícula na colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- cm -----				
1º agosto	20,3a B	20,4ab B	18,3aB	22,9a A	20,5ab
1º set.	14,8b C	18,2b B	16,7aBC	23,7a A	18,3c
1º out.	21,9a A	21,2a AB	19,3aB	22,9a A	21,3a
1º nov.	20,0aAB	19,4abAB	17,6aB	21,7abA	19,7b
1º dez.	21,5a A	21,6a A	17,3aB	20,0b A	20,1ab
Médias	19,7 C	20,2 B	17,6 D	22,2 A	20,0

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 6,6%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 21. Número de ramificações principais na panícula após colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- número de ramificações -----				
1º agosto	9,0ab A	8,8aAB	6,6aB	9,3aA	8,4bc
1º set.	8,3b AB	9,0aA	6,3aB	8,5aA	8,0c
1º out.	8,8abAB	9,8aA	6,6aB	9,5aA	8,7abc
1º nov.	11,0a A	9,0aAB	7,6aB	9,6aAB	9,4ab
1º dez.	10,3abAB	9,8aAB	8,5aB	10,6aA	9,8a
Médias	9,5 B	9,3 C	7,2 D	9,6 A	8,7

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 13,4%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 22. Número de espiguetas por panícula pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
----- número de espiguetas por panícula ----					
1º agosto	88,5aA	88,6aA	56,6abB	93,6aA	81,9ab
1º set.	70,3aA	89,5aA	66,0abA	85,3aA	77,8b
1º out.	90,3aAB	86,3aAB	68,5abB	107,5aA	88,1ab
1º nov.	92,0aA	81,5aA	70,6abA	98,5aA	85,9ab
1º dez.	95,6aA	92,3aA	91,3aA	108,5aA	96,9a
Médias	87,4 B	87,7 B	70,7 C	98,7 A	86,1

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 17,8%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 23. Densidade das panículas pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- densidade -----				
1º agosto	4,4aA	4,3aA	3,2aA	4,3aA	4,0a
1º set.	3,8aA	4,7aA	3,8aA	4,1aA	4,1a
1º out.	4,5aA	4,3aA	4,0aA	4,9aA	4,4a
1º nov.	4,8aA	4,3aA	4,1aA	4,6aA	4,4a
1º dez.	4,9aA	4,6aA	4,7aA	4,7aA	4,7a
Médias	4,5 A	4,4 B	4,0 C	4,5 A	4,3

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 16,7%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 24. Comprimento das espiguetas tomado na pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	9,2c A	9,5aA	9,4aA	9,5abA	9,4c
1º set.	9,5bcA	9,6aA	9,4aA	9,4b A	9,5bc
1º out.	9,7abA	9,6aA	9,4aA	9,7abA	9,6ab
1º nov.	9,6abA	9,6aA	9,5aA	9,8abA	9,6ab
1º dez.	9,9a A	9,8aA	9,6aA	9,9a A	9,8a
Médias	9,58 C	9,6 B	9,44D	9,64A	9,6

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 2,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 25. Largura das espiguetas na pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	2,8aA	2,8aAB	2,5aBC	2,4aC	2,6a
1º set.	2,9aA	2,8aA	2,5aB	2,5aB	2,7a
1º out.	3,0aA	3,0aA	2,4aB	2,5aB	2,7a
1º nov.	3,0aA	2,8aA	2,5aB	2,5aB	2,7a
1º dez.	2,9aA	3,0aA	2,4aB	2,3aB	2,6a
Médias	2,90A	2,88B	2,46C	2,40D	2,70

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 5,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 26. Espessura das espiguetas na pós-colheita de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	2,05aA	2,08aA	1,90aA	1,93aA	1,99a
1º set.	2,10aAB	2,13aA	1,93aB	1,98aAB	2,03a
1º out.	2,08aA	2,03aA	1,90aA	1,98aA	1,99a
1º nov.	2,15aA	2,10aAB	1,82aC	1,93aBC	2,00a
1º dez.	2,18aA	2,18aA	1,88aB	2,00aAB	2,07a
Médias	2,11 A	2,10 B	1,88 C	1,96 D	2,0

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 5,1%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 27. Comprimento dos grãos (sem as glumelas) de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	6,8aA	6,9aA	6,8aA	6,9aA	6,8a
1º set.	6,9aA	7,0aA	6,7aA	6,8aA	6,8a
1º out.	7,1aA	7,0aA	6,6aA	6,9aA	6,9a
1º nov.	7,0aA	7,0aA	6,7aA	7,1aA	6,9a
1º dez.	7,0aA	5,5aA	5,3aA	6,9aA	6,2a
Médias	6,9 A	6,7 B	6,4 C	6,9 A	6,7

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 14,9%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 28. Largura dos grãos (sem as glumelas) de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	2,6aA	2,6aA	2,2aB	2,1aB	2,4a
1º set.	2,6aA	2,6aA	2,2aB	2,2aB	2,4a
1º out.	2,6aA	2,6aA	2,2aB	2,2aB	2,4a
1º nov.	2,7aA	2,6aA	2,2aB	2,1aB	2,4a
1º dez.	2,7aA	2,6aA	2,2aB	2,0aB	2,4a
Médias	2,6 A	2,6 B	2,2 C	2,1 B	2,4

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 7,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 29. Espessura dos grãos (sem glumelas) de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- mm -----				
1º agosto	1,83aA	1,93aA	1,85aA	1,80aA	1,85a
1º set.	1,95aA	1,95aA	1,75abB	1,80aB	1,86a
1º out.	1,95aA	1,90aA	1,70bAB	1,83aB	1,84a
1º nov.	1,93aA	1,88aAB	1,77abB	1,75abB	1,83a
1º dez.	1,93aA	1,95aA	1,73abB	1,65bB	1,81a
Médias	1,91B	1,92 A	1,76 C	1,76 C	1,83

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 3,9%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 30. Relação do comprimento pela largura das espiguetas de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- Relação CxL -----				
1º agosto	3,3aC	3,4aBC	3,8aAB	4,0abA	3,6a
1º set.	3,3aB	3,4aB	3,8aA	3,8 bA	3,7a
1º out.	3,3aB	3,3aB	3,9aA	4,0 bA	3,6a
1º nov.	3,2aB	3,4aB	3,8aA	3,9 bA	3,6a
1º dez.	3,3aC	3,3aC	4,0aB	4,4a A	3,7a
Médias	3,3 D	3,4 C	3,8 B	4,0 A	3,6

Índices literais idênticos apresentam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 5,4%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 31. Relação do comprimento com a largura dos grãos (sem as glumelas) de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- Relação CxL -----				
1º agosto	2,6aB	2,7aB	3,1aA	3,4aA	2,9a
1º set.	2,7aB	2,7aB	3,0aAB	3,1aA	2,9a
1º out.	2,7aB	2,7aB	3,1aA	3,2aA	2,9a
1º nov.	2,7aB	2,7aB	3,0aAB	3,3aA	2,9a
1º dez.	2,7aB	2,7aB	3,2aA	3,4aA	3,0a
Médias	2,7 C	2,7 C	3,0 B	3,3 A	2,9

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 6,5%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 32. Relação dos comprimentos das espiguetas com o cariopse de 4 cultivares de arroz em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- Relação CxC -----				
1º agosto	1,3bA	1,3aA	1,3bA	1,3bA	1,3b
1º set.	1,3bA	1,3aA	1,3bA	1,3bA	1,3b
1º out.	1,3bB	1,3aB	1,4aA	1,4aA	1,3b
1º nov.	1,3bB	1,3aB	1,4aA	1,3aB	1,3b
1º dez.	1,4aA	1,3aB	1,4aA	1,4bA	1,4a
Médias	1,3 B	1,3 B	1,4 A	1,3 B	1,3

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 2,9%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 33. Efeito de cinco épocas de semeadura no peso de 1.000 espiguetas de 4 cultivares de arroz

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- gr -----				
1ª agosto	32,0aA	33,9aA	24,9aB	24,4aB	28,7a
1ª set.	33,3aA	33,5aA	24,5aB	24,4aB	28,9a
1ª out.	30,1aA	31,5aA	24,2aB	24,5aB	27,5a
1ª nov.	31,3aA	32,3aA	25,7aB	24,5aB	28,5a
1ª dez.	32,7aA	33,0aA	24,3aB	24,0aB	28,5a
Médias	31,9 B	32,8 A	24,7 C	24,3 D	28,4

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 6,1%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 34. Rendimento de beneficiamento total de 4 cultivares em cinco épocas de semeadura

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- % -----				
1ª agosto	71,0cB	73,0aA	70,0bC	54,0cD	67,0c
1ª set.	74,0aA	73,0aB	70,0bC	45,0eD	65,5e
1ª out.	73,0bA	70,0cB	70,0bB	51,0dC	66,0d
1ª nov.	70,0dC	71,0bB	72,0aA	59,0bD	68,0b
1ª dez.	71,0cC	73,0aA	72,0aB	70,0aD	71,5a
Médias	71,8 B	72,0 A	70,8 C	50,8 D	67,6

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 0,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7

Tabela 35. Produção de sementes por 4 cultivares de arroz semeados em cinco épocas distintas, calculada segundo MATSUBAYASHI *et alii* (1966)

Épocas de semeadura	CULTIVARES				Médias
	IAC-164	IAC-165	IR-841	P-899	
	----- gr/vaso -----				
1º agosto	34,3aB	35,1ab B	27,7a B	49,7a A	36,6a
1º set.	29,9aA	38,1a A	29,6aA	39,7abA	34,3abc
1º out.	21,9aB	25,6abAB	29,4aAB	37,7abA	28,6c
1º nov.	29,7aA	23,6 bA	32,7aA	30,4 bA	29,1 bc
1º dez.	29,7aB	31,8ab B	36,0aAB	47,0a A	35,9ab
Médias	29,6 C	30,8 B	30,8 B	40,9 A	32,9

Índices literais idênticos representam tratamentos semelhantes pelo teste de Tukey à nível de 5%. Letras minúsculas caracterizam colunas e maiúsculas linhas.

Médias: Coeficiente de Variação 22,0%

	Cultivares	3,9
D.M.S. 5%	Épocas	3,7