



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA – ARROZ, FEIJÃO

RESULTADOS EXPERIMENTAIS COM ARROZ NO MARANHÃO

Secretaria da Agricultura do Estado do Maranhão
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO



RESULTADOS EXPERIMENTAIS COM ARROZ NO MARANHÃO

Luiz Henrique Vieira
Francisco José P. Zimmermann
Altevir de Matos Lopes



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA – ARROZ, FEIJÃO
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA



ÍNDICE

<i>Apresentação</i>	5
<i>Introdução</i>	9
<i>Caracterização da Lavoura Orizícola Maranhense</i>	10
<i>Caracterização das Regiões Estudadas</i>	12
<i>Resultados Experimentais</i>	17
<i>Épocas de Plantio</i>	18
<i>Espaçamento e Densidade de Plantio</i>	25
<i>Competição de Cultivares</i>	30
<i>Conclusão Geral</i>	40
<i>Referências</i>	43
<i>Apêndice – Quadros de Análises de Variância (Conjuntas)</i>	44





APRESENTAÇÃO

Dentro do programa de ação do Centro Nacional de Pesquisa — Arroz, Feijão, e de acordo com as orientações emanadas da Diretoria Executiva da EMBRAPA, grande esforço está sendo feito no sentido de colocar à disposição dos agricultores todas as informações tecnológicas disponíveis, capazes de aumentar a produtividade e a produção das culturas de Arroz e de Feijão.

Deste modo, e numa ação conjunta, o Centro Nacional de Pesquisa — Arroz, Feijão — EMBRAPA e o Departamento de Pesquisa e Experimentação da Secretaria de Agricultura do Estado do Maranhão, apresentam os resultados das pesquisas realizadas com a cultura do Arroz de Sequeiro no Estado do Maranhão, no período de 1971 a 1974, e as recomendações tecnológicas daí oriundas.

O Boletim Técnico no. 1 vem coroar os esforços dos Pesquisadores do Departamento de Pesquisa e Experimentação da Secretaria de Agricultura do Estado do Maranhão e do Centro Nacional de Pesquisa — Arroz, Feijão — EMBRAPA, e o objetivo é o de colocar à disposição dos técnicos, extensionistas e, em última análise, dos produtores maranhenses os conhecimentos e as experiências acumuladas pelos pesquisadores.

José Francisco Valente Moraes
Chefe do C.N.P.A.F.



Carlos Alberto Marques
Chefe do D.E.P.E.



EXECUTORES DO PROJETO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO

Jaime Ribeiro da Silva Maia, Coordenador do Projeto Arroz

BACABAL

1. Antonio Luíz Coimbra Pereira *Engo. Agro.*
2. Jorge Heleno Baldez *Engo. Agro.*

BALSAS

1. Felipe José dos Santos Neto *Engo. Agro.*

CODÓ

1. Antonia Lima Oliveira *Engo. Agro.*
2. Armando Barbosa Bayma *Engo. Agro.*

DOM PEDRO

1. Orlando Sérgio Callio *Téc. Agríc.*

IMPERATRIZ

1. José Raimundo Araújo Monteiro *Engo. Agro.*
2. Gilvan Albuquerque de Sousa *Engo. Agro.*

SANTA INÊS

1. Amariles Santos Dias *Engo. Agro.*
2. Edimilson Carvalho da Silva *Engo. Agro.*

SÃO JOÃO DOS PATOS

1. Nilo Sérgio de C. Pereira *Engo. Agro.*
2. Jorge Heleno Baldez *Engo. Agro.*
3. Raimundo Carvalho *Téc. Agríc.*

SANTA QUITÉRIA

1. Francis Tien Liao *Engo. Agro.*

SANTA LUZIA (BURITICUPU)

1. Valdemar José da Silva *Téc. Agríc.*

RESULTADOS EXPERIMENTAIS COM ARROZ NO MARANHÃO¹

Luiz Henrique Vieira² Francisco José P. Zimmermann³ e Altevir de Matos Lopes⁴

SINOPSE. — Recomendações de cultivares, espaçamento, densidade e época de plantio foram feitas a partir dos dados obtidos em experimentos com a cultura do arroz solteiro, executados no Estado do Maranhão durante os anos agrícolas 1971/72, 1972/73 e 1973/74.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa*, L.), principal produto da agricultura maranhense, é o primeiro em área cultivada e no valor bruto da produção atingindo, em 1973, um total cultivado de 598.230 hectares com a renda de Cr\$ 268.474.000,00, o que deu ao Estado o 5o. lugar entre os maiores produtores brasileiros, precedido apenas do Rio Grande do Sul, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso (IBGE 1974).

A lavoura orizícola do Maranhão está enquadrada no sistema de produção IV (sequeiro de terras altas) e apresentou, em 1973, um rendimento médio de 1.279 kg/ha e é dentro deste sistema de produção que o Departamento de Pesquisa e Experimentação (DEPE), da Secretaria da Agricultura, tem conduzido todos os seus trabalhos.

¹Aceito para publicação em junho/76.

²Engo. Agro., Departamento de Pesquisa e Experimentação (DEPE), da Secretaria da Agricultura do Maranhão, São Luiz, MA.

³Engo. Agro., Mestre em Experimentação e Estatística, do Centro Nacional de Pesquisa — Arroz, Feijão, Goiânia, Go.

⁴Engo. Agro., Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, do Centro Nacional de Pesquisa — Arroz, Feijão, Goiânia, Go.

As micro-regiões que contém os municípios de Bacabal, Codó, Imperatriz, Santa Inês, São João dos Patos, Dom Pedro, Santa Quitéria, Balsas, Nova Iorque e Santa Luzia, onde são conduzidos os trabalhos de pesquisa, representam 83% da produção total do Estado (DEPE 1969).

A partir de 1971, a Secretaria da Agricultura, através da criação do DEPE, deu maior relevância aos trabalhos experimentais e, a partir de convênios firmados com a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e com a Associação Nacional para a Difusão de Adubos (ANDA), foi lançada uma rede experimental contendo ensaios sobre "Épocas de Plantio, Espaçamento, Densidade de plantio, Competição de Cultivares e Adubação Mineral (NPK)".

Com base nestes experimentos, executados nos anos agrícolas de 1971/72, 1972/73 e 1973/74, procurou-se a obtenção de recomendações ou indicações das melhores técnicas que possam ser levadas aos agricultores maranhenses.

Deve-se, no entanto, ressaltar que os resultados alcançados são válidos apenas para aqueles que praticam o cultivo solteiro, não atingindo, infelizmente, a maioria dos agricultores do Maranhão, que praticam quase todo o cultivo do arroz dentro do sistema consorciado, seja com a mandioca, o caupi, o milho e outros mais.

CARACTERIZAÇÃO DA LAVOURA ORIZÍCOLA MARANHENSE

A consolidação do atual aspecto da lavoura orizícola no Maranhão deve-se, sobretudo, às diversas origens da população rural e ao tipo de vínculo adquirido por ela em relação à terra cultivada.

Através de rápida observação, pode-se evidenciar que o volume da produção de arroz provém das seguintes regiões ecológicas: Cocais, Cerrado e Pré-Amazônia, o que, em primeira instância, define o fluxo migratório da população assolada pelas secas do nordeste, constituída, principalmente, de cearenses e piauienses. A primeira opção desta população é a busca das áreas devolutas do Estado, dando origem a uma figura conhecida como "posseiro" a qual desenvolve, por força de hábito, o cultivo do arroz consorciado principalmente com milho e mandioca. Isto lhe assegura maior abertura na comercialização, resguardando-o das oscilações de preços por produto e garante-lhe o sustento familiar.

A comercialização da produção é feita, normalmente, com intermediários ou usineiros, o que garante novos investimentos à lavoura seguinte. Este processo é contínuo, ao longo dos anos, até que o esgotamento dos solos os obrigue à busca de novas áreas; isto porque os processos de conservação e reabilitação das áreas são quase inexistentes. Este fato é mais comum na região Pré-Amazônia.

Duas figuras de relevo na estrutura da produção do arroz no Maranhão são o "arrendatário" e o "proprietário" que, estreitamente vinculados entre si, ocorrem, principalmente, nas regiões onde a estrutura fundiária é mais rígida como, por exemplo, a região dos Cocais.

O cultivo do arroz, neste processo, tem como hábito o consórcio, embora ocorram alguns casos de plantios isolados. A característica comum é o baixo nível tecnológico em que se conduz a lavoura. O aspecto da comercialização assume forma diferente, uma vez que os arrendatários são, invariavelmente, levados a comercializar a produção com o proprietário da terra e é este que escolhe o fluxo de comercialização dentro da estrutura, com as opções que melhor lhe convierem.

A aquisição de sementes para o plantio é feita através dos órgãos de fomento e, portanto, a variedade usada é aquela determinada pelas referidas instituições. Há, contudo, algumas variedades de extrema preferência pelos produtores, principalmente quanto às características de resistência ao acamamento, degreinação e tolerância à seca. Estas variedades são objeto de um levantamento geral realizado pelo DEPE, com vistas a futuros trabalhos de melhoramento através de hibridação e/ou seleção.

Apesar do grande esforço que vem sendo desenvolvido pelo Governo do Estado, através da Companhia de Mecanização Agrícola e visando um atendimento efetivo no que diz respeito ao preparo do solo e outras práticas, nota-se que boa parte da população rural planta ainda em áreas não destocadas o que constitui um fator limitante à adoção de práticas como o uso de espaçamento, adubação e tratos culturais adequados. Por este motivo, o preparo do solo consiste na derrubada das capoeiras, seguida da queima, encoivramento e retirada do material.

Com a permanência dos tocos na área, tornam-se impraticáveis as operações seguintes do preparo do solo, e é muito comum proceder ao plantio vulgarmente conhecido como "pé-de-galinha" que consiste no coveamento do solo com facão e colocarem-se de quatro a cinco sementes na cova. Não há alinhamento e o que se verifica é a busca de partes da área não ocupada por tocos. A época de plantio adotada pelos agricultores fica condicionada ao início das chuvas, o que, geralmente, ocorre no mês de dezembro. Este processo é largamente difundido em todas as regiões ecológicas entre os produtores de baixa renda, como arrendatários e posseiros. Há, contudo, uma margem de proprietários e algumas empresas agrícolas, acentuadamente na região Pré-Amazônia, semi ou completamente mecanizada através de projetos, que visam o alargamento das fronteiras agrícolas. Neste caso, todo o sistema de cultivo é mecanizado, obedecendo a um espaçamento de plantio e a práticas culturais adequadas, além de combater pragas e doenças.

As capinas, geralmente em número de duas, são comuns a todos os produtores, quer sejam manuais e/ou mecanizadas, dependendo da mão-de-obra local, ou da disponibilidade de máquinas e implementos agrícolas.

Na região de Cocais, onde a mão-de-obra é essencialmente familiar e ocupada com o extrativismo, sempre houve problemas para a capina e colheita do arroz. Por esta razão, o grupo de arroz conhecido como "come cru zebu" conseguiu larga aceitação naquele meio rural, devido às suas características de resistência à degranação e ao acamamento, permitindo ao agricultor proceder primeiro ao extrativismo e depois à colheita.

O combate a pragas é uma prática difundida através do órgão de extensão rural, apoiado pelas "Casas do Lavrador", da Secretaria da Agricultura.

A partir dos encontros para a elaboração dos Sistemas de Produção de Arroz, nas três regiões acima citadas, pôde-se evidenciar que os maiores danos na cultura são causados pela Pulga d'Anta (*Oediopalpa guerini*), Pulgão (*Tibraca limbativentris*), Chupão (*Oebalus pœcilus*) e lagartas (*Spodoptera frugiperda* e *Mocis latipes*). Estas pragas já haviam sido identificadas anteriormente pelo DEPE, que procedeu às necessárias recomendações de combate. Evidenciaram-se, ainda, através de levantamentos feitos pelo referido Departamento, as seguintes pragas atacando o colmo do vegetal: Lagarta Rosca (*Agrotis sp*), Lagarta Elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) e Percevejo Castanho (*Scaptoris castaneus*); este último considerado também como praga da raiz.

Devido à lenta introdução de novos cultivares no Estado, a ocorrência de doenças é, até certo ponto, limitante e, entre as identificadas pelo setor de Fitopatologia do DEPE, merecem citação a Bruzone (*Pyricularia oryzae*), Helmintosporiose (*Helminthosporium oryzae*), Cercosporiose (*Cercospora oryzae*) e o Falso Carvão (*Ustilaginoidea virens*).

Entre os produtores orientados pela Assistência Técnica e nas empresas agrícolas, é freqüente o combate a pragas; os produtores de baixo nível de renda, entretanto, raramente o fazem.

A colheita é efetuada manualmente (cacho por cacho), ou mecanizada, quando se trata de empresa agrícola.

CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES ESTUDADAS

Os municípios, onde foram executadas as pesquisas com arroz, pertencem a micro-regiões homogêneas distintas, mas que podem ser agrupadas em grandes regiões ecológicas.

Assim, o Maranhão apresenta sete grupos diferenciados de ecologia, que são: a) Litoral; b) Baixada; c) Cerrado; d) Cocais; e) Pré-Amazônia; f) Chapadões e g) Planalto.

Das regiões ecológicas, apenas as duas primeiras não estão representadas neste estudo, o que não traz maiores conseqüências; pois não são economicamente representativas dentro da orizicultura maranhense.

Região do Cerrado

Os municípios de Codó e Santa Quitéria, pertencentes à Região do Cerrado, apresentam uma produção de 3,7 e 0,1% do total do Estado, enquanto a região concorre com 22,7%.

Pela classificação de Köppen, o clima da região pode ser classificado como Aw, tropical com período chuvoso definido.

A temperatura média anual situa-se em torno de 27°C, com médias máximas e mínimas de 32°C e 25°C, respectivamente.

A precipitação anual está entre 1.500 e 2.000 mm de chuvas distribuídas em sua quase totalidade nos meses de janeiro a maio/junho e dezembro; nos demais meses em quantidade irrisória ou nula.

A umidade relativa do ar fica, em média, entre os 70 e 80%.

No município de Codó, foi registrada a existência de solos AQ 1 (Areias quartzosas), AQ 3 (Areias Quartzosas e Concrecionários Lateríticos), AQ 6 (Areias Quartzosas, Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média e Concrecionários Lateríticos) e AI 1 (Laterita Hidromórfica e Areias Quartzosas); quanto a Santa Quitéria, foram constatados Solos Aluviais e Solos Hidromórficos indiscriminados (A I).

As análises químicas dos locais dos experimentos mostram a situação descrita no Quadro 1.

QUADRO 1. Análise química dos solos dos municípios de Codó e Santa Quitéria

	CODÓ	SANTA QUITÉRIA
pH	5,2	5,5
Al (me/100 g)	0,1	0,1
Ca + Mg (me/100 g)	1,3	10,1
P (ppm)	3	18
K (ppm)	55	188

Região dos Cocais

Os municípios de Bacabal e Dom Pedro, pertencentes à zona de Cocais, foram escolhidos pela experimentação maranhense e produzem 5,7 e 0,5% do total estadual, enquanto a região concorre com 26,5%.

Seu clima pode ser classificado também como Aw e apresenta, segundo os Anuários Agroclimatológicos do DEPE, as seguintes condições: temperatura média anual de 26,5°C, com máxima e mínima médias de 32°C e 22°C, respectivamente; precipitação variável entre 1.500 e 2.500 mm anuais, distribuídos nos meses de dezembro e janeiro a maio, enquanto que, de junho a novembro, a precipitação é sempre inferior a 80 mm mensais.

No que diz respeito ao solo, o município de Bacabal apresenta os tipos HL 2 (Laterita Hidromórfica, Gley pouco Húmico e Solos Aluviais), e HL 3 (Laterita Hidromórfica, Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário e Solos Concrecionários Lateríticos); em Dom Pedro os tipos PB6 (Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário, Areais Quartzosas e Laterita Hidromórfica).

As áreas utilizadas pelos experimentos apresentaram as características químicas, conforme o Quadro 2.

QUADRO 2. Análise química dos solos dos municípios de Bacabal e Dom Pedro

	BACABAL	DOM PEDRO
pH	6,0	5,7
Al (me/100 g)	0,0	0,0
Ca + Mg (me/100 g)	3,8	4,8
P (ppm)	2	7
K (ppm)	83	101

Região da Pré-Amazônia

A região produz 32% do arroz colhido no Estado e é representada pelos municípios de Imperatriz, Santa Inês e Santa Luzia, que concorrem com 2,6; 4,1 e 0,5% do total estadual, respectivamente.

O clima é classificado como Am (Tropical chuvoso) com as seguintes características: a temperatura média anual está entre 25°C e 27°C, com máximas e mínimas médias de 31 e 21°C, respectivamente; a precipitação pluviométrica fica entre os limites de 1.500 e 2.300 mm anuais concentrada nos meses de janeiro a maio e em dezembro.

Os solos de Imperatriz enquadram-se no tipo LV3 (Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Areias Quartzosas). Os de Santa Inês são HL3 (Laterita Hidromórfica, Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário e Concrecionários Lateríticos) e, em Santa Luzia, são classificados como PB2 (Podzólico Vermelho-Amarelo com textura argilosa, Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário e Concrecionários Lateríticos).

As análises químicas efetuadas nas áreas experimentais revelaram o que mostra o Quadro 3.

QUADRO 3. Análise química dos solos dos municípios de Imperatriz, Santa Luzia (Buriticupu) e Santa Inês

	IMPERATRIZ	SANTA LUZIA	SANTA INÊS
pH	5,6	4,4	4,6
Al (me/100 g)	0,1	1,4	0,5
Ca + Mg (me/100 g)	4,0	0,6	3,2
P (ppm)	5	2	4
K (ppm)	104	29	22

Região dos Chapadões

É pouco expressiva no tocante à lavoura arrozeira (concorre com 1,5% do Estado) e é representada pelos municípios de São João dos Patos e Nova Iorque.

O clima da região pode ser considerado como do tipo Aw, com as seguintes características de temperatura e precipitação: a temperatura média anual é de 26°C, com máxima média de 30°C e mínima média de 21°C; a precipitação concentra-se nos meses de janeiro a abril e outubro a dezembro. O total anual fica entre 1.000 e 1.400 mm.

A análise química do solo mostrou a situação descrita no Quadro 4.

QUADRO 4. Análise química dos solos dos municípios de São João dos Patos e Nova Iorque

	SÃO JOÃO DOS PATOS	NOVA IORQUE
pH	4,2	5,4
Al (me/100 g)	1,0	2,9
Ca + Mg (me/100 g)	1,5	0,0
P (ppm)	2	11
K (ppm)	28	51

Os dois municípios estudados apresentam solos do tipo CL6 (Concrecionários Lateríticos, Latossolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa e Areia Quartzosas). São João dos Patos apresenta ainda o CL2 (Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas).

Região do Planalto

É outra região pouco expressiva, no tocante ao arroz, pois produz apenas 1,3% do total do Estado.

O município de Balsas foi escolhido para representar a região, e os dados meteorológicos disponíveis mostram que a temperatura média anual é da ordem de 25,5°C, com máxima e mínima médias de 31°C e 19°C, respectivamente. A precipitação pluviométrica está concentrada nos meses de janeiro a abril e novembro e dezembro. O total anual está em torno dos 1.500 mm.

A análise química da área experimental é mostrada no Quadro 5.

O levantamento de solos revela, neste município, a ocorrência de dois grandes grupos de solos: LV3 (Latosolo Vermelho-Amarelo, textura média e Areias Quartzosas) e LV5 (Latosolo Vermelho-Amarelo, textura média; Solos Concrecionários Lateríticos e Solos Litólicos).

QUADRO 5. Análise química dos solos do município de Balsas

BALSAS	
pH	5,2
Al (me/100g)	5,1
Ca + Mg (me/100 g)	0,0
P (ppm)	3
K (ppm)	68

RESULTADOS EXPERIMENTAIS

QUADRO 6. Distribuição dos Ensaios por município e por Ano

MUNICÍPIOS	ÉPOCAS DE PLANTIO			ESPAÇAMENTO E DENSIDADE			COMPETIÇÃO DE CULTIVARES			ADUBAÇÃO MINERAL (NPK)		
	71/72	72/73	73/74	71/72	72/73	73/74	71/72	72/73	73/74	71/72	72/73	73/74
	Bacabal	X	X	(X)	X	X	X	X	X	X	(X)	(X) ^a
Codó	X	X	(X)	X	X	(X)	X	X	X	(X)	(X) ^a	(X)
Imperatriz	X	X	—	X	X	X	X	X	X	(X)	(X) ^a	(X) ^a
Santa Inês	X	X	(X)	X	X	X	X	X	X	(X)	(X) ^a	(X) ^a
S.J. dos Patos	(X)	X	X	(X)	X	X	(X)	X	X	(X)	(X) ^a	(X) ^a
Dom Pedro	—	X	X	X	X	X	(X)	X	X	(X)	(X) ^a	(X) ^a
S. Quitéria	(X)	—	—	X	—	—	X	—	—	(X)	(X)	(X)
Balsas	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	(X)
Nova Iorque	—	X	—	—	—	—	—	X	—	—	(X)	—
Santa Luzia	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—

Identificação dos símbolos: X — executado e utilizado para estudos
 (X) — executado e não utilizado para estudos
 — — não executado
 a — dois ensaios

Nos anos agrícolas compreendidos por este estudo, foram executados 95 experimentos com a cultura do arroz solteiro, como demonstra o Quadro 6, dos quais 52 apenas foram utilizados para interpretação e recomendações.

O baixo aproveitamento dos resultados é devido, principalmente, ao fato de, nos estudos de adubação mineral, não ter sido observado um dos princípios básicos, ou seja, a casualização dos tratamentos. A inobservância deste princípio invalida os estudos estatísticos e interpretações econômicas que poderiam ser obtidos.

Em outros três tipos de experimento, a eliminação de resultados foi devida, principalmente, a dois fatores: o primeiro deles foi o baixo rendimento unitário como, por exemplo, em São João dos Patos (1971/72), onde as médias não atingiram 500 kg/ha, discrepando dos demais anos; o outro fator foi o alto erro experimental, que levou a se encontrarem coeficientes de variação que flutuaram entre 50 e 80%.

ÉPOCAS DE PLANTIO

Foram executados 20 experimentos sobre épocas de plantio, mas apenas 15 deles foram discutidos, pois os demais, devido aos fatos anteriormente citados, não foram considerados.

Em cada um dos municípios estudados houve grande diferenciação de datas de plantio motivada, principalmente, pelo início do período chuvoso que diferiu de ano para ano, o que levou os pesquisadores a modificarem as datas previstas no projeto.

Para melhor visualização dos resultados obtidos sobre este assunto, preferiu-se discutí-los por município, pois a discrepância acima referida praticamente impossibilita uma análise conjunta por região ecológica como seria desejado.

Os resultados apresentados não podem ser considerados definitivos, em virtude do pequeno número de anos considerados (apenas dois anos), mas podem ser aceitos como indicação prévia.

O cultivar indicador foi o IAC-1246 semeado a uma distância de 50 cm entre linhas com 50 sementes por metro linear.

Município de Bacabal

As análises foram efetuadas sobre os resultados dos anos agrícolas 71/72 e 72/73.

QUADRO 7. Dados fenológicos e de produção médios de dois anos, do ensaio de dez datas de plantio, em Bacabal

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO kg/ha	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL (em dias)
15 dez.	1931 a	15-3	110
21 dez.	2115 a	22-3	111
07 jan.	2209 a	30-3	101
15 jan.	1728 a	08-4	113
21 jan.	2214 a	10-4	109
01 fev.	1742 a	23-4	110
06 fev.	1795 a	19-4	101
15 fev.	1772 a	13-5	117
20 fev.	1374 a	11-5	110
01 mar.	1483 a	20-5	111

A análise estatística mostrou uma baixa precisão (CV-28%), e o teste de Tukey a 5% determinou uma diferença mínima significativa média de 989 kg/ha o que não permitiu diferenciarem-se efeitos das datas de plantio sobre a produtividade da lavoura. A associação das datas de floração média com a precipitação pluviométrica permite uma dedução preliminar de que o período ideal de plantio situa-se entre 15 de janeiro e 15 de fevereiro pois, a floração média coincidirá com o período mais chuvoso e a colheita quando o fenômeno começa a se tornar raro.

Município de Codó

QUADRO 8. Dados fenológicos e de produção médios de dois anos, do ensaio de oito datas de plantio, em Codó

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO kg/ha	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL (em dias)
15 dez.	2182 b	11-3	116
21 dez.	2180 b	25-3	124
01 jan.	3581 ab	27-3	116
15 jan.	2982 ab	10-4	115
01 fev.	3889 a	23-4	112
15 fev.	3041 ab	05-5	109
01 mar.	1666 b	27-5	118
08 mar.	3051 ab	26-5	109

A análise de variância sobre os dados dos anos agrícolas 71/72 e 72/73 mostrou efeito significativo das datas de plantio sobre a produção, e o teste de Tukey permitiu a formação de um conjunto de datas propícias constituído por: 01 de janeiro, 15 de janeiro, 01 de fevereiro, 15 de fevereiro e 08 de março, destacando-se como o melhor período, o compreendido pelo mês de janeiro e a primeira quinzena de fevereiro.

Município de Imperatriz

Foram considerados, para este município, os ensaios referentes aos anos agrícolas de 1971/72 e 1972/73 tendo-se constatado um efeito marcante das datas de plantio sobre o rendimento da cultura, o que permitiu determinar-se, como ideal para a implantação da lavoura, o período compreendido entre 15 de novembro a 15 de dezembro, como mostra o Quadro 9.

QUADRO 9. Dados fenológicos e de produção médios de dois anos, de sete datas de plantio, em Imperatriz

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO kg/ha	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL em dias
15 nov.	5.237 a	16-2	123
01 dez.	5.051 a	25-2	117
15 dez.	5.016 a	12-3	117
01 jan.	3.965 b	23-3	117
15 jan.	3.917 b	15-4	120
01 fev.	2.862 c	21-4	110
15 fev.	3.202 bc	06-5	112

Município de Santa Inês

A análise de variância mostra um efeito significativo (1%) das épocas de plantio e também um comportamento similar para os anos considerados (71/72, 72/73), pois a interação época x ano não foi significativa. A aplicação do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, permitiu constatar-se a existência de um período preferencial de plantio, bastante amplo, que abrange os meses de dezembro, janeiro e início de fevereiro.

QUADRO 10. Dados fenológicos e de produção médios de dois anos, de sete datas de plantio, em Santa Inês

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO kg/ha	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL em dias
01 dez.	1.607 abc	11-3	131
15 dez.	1.896 a	14-3	119
01 jan.	1.625 ab	28-3	117
15 jan.	2.058 a	09-4	114
01 fev.	1.610 ab	25-4	114
15 fev.	1.305 bc	10-5	114
01 mar.	1.030 c	20-5	111

Município de São João dos Patos

Pela análise da variância conclui-se que há efeito das datas de plantio sobre a produtividade ($F = 3,77^{**}$) e que o período de 1o. de dezembro a 15 de fevereiro destaca-se como o mais aceitável. Os anos agrícolas, nos quais estão baseadas as conclusões, foram 72/73 e 73/74.

QUADRO 11. Dados fenológicos e de produção médios de dois anos, de sete datas de plantio, em São João dos Patos

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO kg/ha	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL em dias
23 nov.	1.755 b	28-2	128
01 dez.	2.154 ab	09-3	128
15 dez.	2.421 a	23-3	128
01 jan.	2.120 ab	06-4	126
15 jan.	2.252 ab	15-4	120
01 fev.	2.113 ab	28-4	117
15 fev.	2.688 a	25-5	129

Município de Dom Pedro

Os anos agrícolas considerados foram 72/73 e 73/74, que revelaram, na análise da variância, efeito significativo para as datas de plantio, permitindo concluir-se que a data ideal para este município é 15 de dezembro seguida por 01 de dezembro e 01 de janeiro e decrescendo os resultados, à medida que se afasta do mês de dezembro.

QUADRO 12. Dados fenológicos e de produção médios de dois anos, de sete datas de plantio, em Dom Pedro

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO (kg/ha)	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL (em dias)
01 dez.	3.732 b	23-2	115
15 dez.	4.205 a	12-3	114
01 jan.	3.394 bc	21-3	112
15 jan.	3.211 c	08-4	110
01 fev.	2.636 d	20-4	110
15 fev.	1.979 e	11-5	109
01 mar.	1.031 f	20-5	111

Município de Balsas

Os resultados experimentais, neste município, estão baseados em apenas um ano agrícola (73/74) não permitindo generalização ou indicação pois, para isso, é necessário que os dados finais se baseem num período mínimo de cinco anos.

Os resultados estatísticos apresentados mostram o efeito altamente significativo das datas de plantio, indicando um período preferencial compreendido de 15 de dezembro a 15 de janeiro.

QUADRO 13. Dados de produção, floração média e ciclo total, referentes a seis datas de plantio, em Balsas. 1973/74

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO (kg/ha)	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL (em dias)
15 dez.	2.780 a	19-3	124
01 jan.	2.313 ab	01-4	120
15 jan.	2.099 ab	15-4	120
01 fev.	1.591 b	29-4	118
15 fev.	1.691 b	20-5	124
01 mar.	1.600 b	03-6	125

Município de Nova Iorque

A exemplo do município anterior, os resultados experimentais em Nova Iorque também estão baseados em um ano (72/73), e a análise estatística mostra efeito significativo nas épocas de plantio bastante amplo.

QUADRO 14. Dados de produção, floração e ciclo total referentes a seis datas de plantio em Nova Iorque. 1972/73

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO (kg/ha)	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL (em dias)
15 nov.	1.455 a	10-3	145
01 dez.	1.518 a	05-4	156
04 dez.	1.507 a	05-4	152
15 dez.	1.554 a	05-4	141
01 jan.	1.644 a	18-4	138
15 jan.	646 b	05-5	140

Município de Santa Luzia (Buriticupu)

Os dados para as conclusões estatísticas compreendem apenas um ano agrícola (73/74) o que impede que as conclusões se tornem recomendações definitivas. Entretanto, pode-se estipular, como período próximo ao ideal, aquele compreendido entre 7 de janeiro e 01 de fevereiro.

QUADRO 15. Dados de produção, floração média, e ciclo total referentes a seis datas de plantio em Santa Luzia. 1973/74

DATAS DE PLANTIO	PRODUÇÃO (kg/ha)	FLORAÇÃO MÉDIA	CICLO TOTAL (em dias)
15 dez.	2.149 bc	16-3	121
07 jan.	4.149 a	08-4	121
15 jan.	3.092 ab	17-4	122
01 fev.	3.448 ab	30-4	119
15 fev.	1.476 c	18-5	122
01 mar.	1.283 c	30-5	121

ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE PLANTIO

Os resultados dos ensaios com espaçamento e densidade de plantio foram baseados em três anos agrícolas (71/72, 72/73 e 73/74), dentro das cinco regiões ecológicas consideradas de importância no tocante à cultura do arroz no Estado. Empregou-se, como cultivar indicador, o IAC-1246, e a adubação foi feita segundo as recomendações expedidas pelo laboratório de fertilidade de solos, após as análises necessárias.

Dos 19 ensaios deste tema, foram considerados 17, eliminando-se os de 1973/74, no município de Codó, devido às suas discrepâncias por erro experimental, e o de 1971/72, em São João dos Patos, em virtude das baixas produtividades obtidas, discrepantes da realidade regional.

Município de Bacabal

Nos três anos considerados, as datas de plantio dos ensaios foram, respectivamente, 23.01.72, 05.02.73 e 10.01.74. A análise de variância revelou efeito significativo apenas para os espaçamentos de plantio. Como se vê no Quadro 16, destaca-se, como ideal para este município, o de 50 cm entre linhas.

QUADRO 16. Dados médios de três anos referentes às produções em kg/ha, obtidos nos ensaios de densidade de plantio, em Bacabal

ESPAÇAMENTO DENSIDADE	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	Média
	40 sem/m	3.482	3.588	3.984	2.930
50 sem/m	3.400	3.363	4.207	2.729	3.425 a
60 sem/m	3.440	3.410	4.173	3.112	3.534 a
Média	3.440 b	3.454 b	4.121 a	2.924 c	

Município de Codó

Para os anos considerados a análise de variância revelou efeito significativo para os espaçamentos e também as interações densidade: espaçamentos e espaçamentos anos.

A única diferença significativa, observada para os tratamentos, foi a de 50 e 60 cm entre linhas. A interação espaçamento anos é explicada pelo fato de, no ano agrícola de 1971/72, não ter havido diferenças entre os espaçamentos, enquanto que, no segundo ano, os de 30, 40 e 50 cm suplantaram o mais largo (60 cm).

QUADRO 17. Produções médias em kg/ha.

ESPAÇAMENTO DENSIDADE	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	Média
	40 sem/m	3.206	4.020	4.203	3.657
50 sem/m	4.472	3.720	4.182	3.438	3.95 a
60 sem/m	3.662	3.301	5.066	3.722	3.938 a
Média	3.780 ab	3.680 ab	4.484 a	3.606 b	

Município de Imperatriz

A análise de variância mostrou efeitos significativos para os espaçamentos e para as interações densidade anos e espaçamento anos. De um modo geral, os espaçamentos de 50

e 60 cm levaram a maiores rendimentos unitários.

Os efeitos de anos sobre os espaçamentos indicaram que, nos anos mais chuvosos, espaçamentos mais estreitos conduzem a resultados semelhantes aos dos espaçamentos mais largos. Quanto à densidade de plantio, verificou-se que, em anos com pluviosidade menor, as sementeiras de 40 e 50 sementes por metro linear suplantaram as de 60 sementes por metro, o que entretanto, não se verificou nos outros anos quando foram semelhantes.

QUADRO 18. Produções médias em kg/ha

DENSIDADE \ ESPAÇAMENTO	ESPAÇAMENTO				Média
	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	
40 sem/m	3.598	3.622	4.093	3.635	3.737 a
50 sem/m	3.418	3.514	3.892	3.692	3.629 a
60 sem/m	3.716	3.518	3.973	3.764	3.743 a
Média	3.578 b	3.551 b	3.986 a	3.697 ab	

Município de Santa Inês

Os efeitos devidos a espaçamentos e suas interações com os anos revelaram-se significativos ao nível de 1% de probabilidade, segundo as análises estatísticas efetuadas. De um modo geral, o espaçamento de 50 cm superou os demais, havendo, no entanto, conforme o andamento climático anual (anos menos chuvosos), uma similitude de comportamento, em relação aos espaçamentos de 30 e 40 cm.

Quanto à densidade de sementeira, não foram observadas diferenças, conforme se vê no Quadro 19.

QUADRO 19. Produções Médias em kg/ha

DENSIDADE \ ESPAÇAMENTO	ESPAÇAMENTO				Média
	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	
40 sem/m	3.073	3.024	3.959	2.494	3.138 a
50 sem/m	2.988	3.111	3.712	2.766	3.148 a
60 sem/m	3.005	3.109	3.896	2.656	3.166 a
Média	3.022 b	3.081 b	3.856 a	2.639 c	

Município de São João dos Patos

A análise conjunta para este município revelou significância para os efeitos de espaçamentos e sua interação com anos. O teste de Tukey discriminou como melhores os espaçamentos mais estreitos, ou seja, 30 e 40 cm. O estudo da interação espaçamentos anos mostrou que, no ano agrícola 73/74 quando a produção média foi de 1.827 kg/ha, os espaçamentos mais estreitos foram marcadamente superiores, enquanto, no ano agrícola 72/73, onde a produção média foi de 1.354 kg/ha, destacaram-se como melhores espaçamentos os de 40 e 50 cm entre linhas. A associação com os dados de pluviosidade mostrou a estreita relação entre os efeitos de espaçamento e quantidade de chuva registrada.

Não foram determinadas diferenças entre as densidades de 40, 50 e 60 sem/m.

QUADRO 20. Produções médias em kg/ha

DENSIDADE	ESPAÇAMENTO				Média
	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	
40 sem/m	2.120	1.730	1.425	1.131	1.602 a
50 sem/m	2.021	1.905	1.355	1.005	1.572 a
60 sem/m	2.039	1.962	1.292	1.094	1.597 a
Média	2.060 a	1.865 a	1.358 b	1.077 b	

Município de Dom Pedro

A análise de variância revelou efeitos significativos para densidades, espaçamentos e para as interações densidades espaçamentos, densidades anos, espaçamentos: anos e densidades espaçamentos: anos.

Para espaçamentos, verificou-se que, no primeiro grupo, estão incluídos os de 50 e 40 cm. Para o espaçamento mais largo (50 cm), a melhor densidade foi a de 40 sementes por metro linear, enquanto para o outro (40 cm) a de 50 sementes por metro linear revelou-se como a melhor densidade.

As interações com anos podem ser explicadas pelos fatos: a) Para densidades de plantio, só foram observados efeitos significativos no ano agrícola 1973/74, quando as densida-

des 40 e 50 sementes por metro linear superam a de 60 sementes; b) Quanto aos espaçamentos, verificou-se que, em 1971/72, os de 50 e 60 cm conduziram a melhores resultados; em 1972/73, destacaram-se os espaçamentos de 40 e 50 cm e, no último ano agrícola (1973/74), os de 30 cm entre linhas revelaram-se ideais.

QUADRO 21. Produções Médias em kg/ha

DENSIDADE \ ESPAÇAMENTO	ESPAÇAMENTO				Média
	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	
40 sem/m	3510	3414	4296	3120	3585 ab
50 sem/m	3750	3986	3684	3270	3672 a
60 sem/m	3272	3322	3611	3212	3354 b
Média	3510	3574 ab	3864 a	3201 c	

Município de Santa Quitéria

Foi executado apenas um ensaio no ano agrícola de 1971/72, como mostra o Quadro 6.

O experimento foi de baixa precisão, não havendo possibilidade de definições quanto a espaçamentos e densidades de plantio.

QUADRO 22. Produções Médias em kg/ha

DENSIDADE \ ESPAÇAMENTO	ESPAÇAMENTO				
	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	
40 sem/m	1.340	1.950	2.633	2.437	2.090 a
50 sem/m	3.447	2.287	2.767	1.737	2.559 a
60 sem/m	1.613	1.237	1.773	1.547	1.543 a
Média	2.133 a	1.824 a	2.391 a	1.907 a	

COMPETIÇÕES DE CULTIVARES

As conclusões estatísticas deste tema foram baseadas em 20 ensaios distribuídos em 10 municípios, de acordo com as cinco regiões ecológicas a que pertencem. Foi usado o espaçamento de 50 cm entre linhas com 50 sementes por metro linear a uma profundidade de 3 a 4 cm. A colheita foi feita quando a área útil apresentou panículas com 2/3 do ráquis seco. O sistema de colheita foi manual, segundo o hábito dos produtores maranhenses. A adubação foi feita de acordo com os resultados e recomendações das análises de solo, feitas pelo Laboratório do DEPE.

Para as indicações de cultivares preferenciais feitas para cada um dos municípios, levaram-se em consideração, além da produção, o ciclo, a altura da planta e o formato do grão. O ideal seria a existência de um quadro maior de dados fenológicos, como: degranação, resistência à mancha parda (*Helminthosporium oryzae*), susceptibilidade às pragas mais comuns, componentes de produção (tamanho da panícula, número de panículas por área, percentagem de grãos cheios e peso de 1.000 grãos) e, ainda, perfilhamento efetivo.

Município de Bacabal

A análise estatística dos anos considerados indicam haver diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade entre os cultivares. Esta diferença, determinada pelo teste de Tukey, igual a 759,2 kg/ha, permite compor um grupo de alta produção formado pelos cultivares A-19, Chatão, Zebu Branco, Amarelão, Douradão, Dourado Precoce, Prató e Fortuna Liso, todos com produções superiores a 3.000 kg/ha (Quadro 23).

A partir da constituição deste 1o. grupo, onde se inclui o Zebu Branco, e, levando-se em consideração algumas características agrônômicas (ciclo, altura e tipo de grão), selecionaram-se, como recomendáveis, os cultivares A-19, Douradão e Prató.

QUADRO 23. Produção e dados fenológicos para Bacabal

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
A-19	3.647 a	62	100	115	98
Chatão	3.506 ab	86	98	130	100
Zebu Branco	3.479 ab	86	119	140	100
Amarelão	3.325 abc	80	103	130	100
Douradão	3.161 abc	84	97	125	100
Dourado Precoce	3.128 abc	84	119	120	100
Pratão	3.097 abc	80	112	125	100
Fortuna Liso	3.013 abc	64	119	130	75
IAC-5100	2.860 bc	80	104	119	99
IAC-1246	2.815 bc	80	105	120	98
Pingo de Ouro	2.663 c	79	105	130	99
Batatais	1.675 d	63	93	100	98

Município de Codó

Neste município também constatou-se haver diferença significativa entre os cultivares. O teste de Tukey detectou como diferenças significativas as maiores de 697,2 kg/ha. Isto permitiu a formação de um primeiro grupo composto por IAC-5100, Pingo de Ouro, A-19, Amarelão, IAC-1246, Zebu Branco, Batatais, Chatão e Douradão (Quadro 24).

Deste grupo, e considerando-se também, altura das plantas, ciclo e tipo de grãos, selecionaram-se, como aceitáveis para plantio neste município, o IAC-5100, A-19, Amarelão e IAC-1246.

QUADRO 24. Produção e Dados Fenológicos de Codó

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
IAC-5100	3.290 a	68	110	123	100
Pingo de Ouro	3.249 ab	74	117	127	100
A-19	3.212 abc	68	110	138	100
Amarelão	3.162 abc	68	117	131	50
IAC-1246	3.113 abc	74	117	138	50
Zebu Branco	3.008 abcd	74	117	150	100
Batatais	2.881 abcd	62	91	123	100
Chatão	2.813 abcd	74	117	159	100
Douradão	2.651 abcd	74	117	148	100
Dourado Precoce	2.552 bcd	74	117	130	90
Pratão	2.536 cd	74	117	142	100
Fortuna Liso	2.333 d	74	117	138	20

Município de Imperatriz

Incluindo-se todos os anos agrícolas estudados na análise conjunta, constatou-se haver diferenças reais entre os cultivares. A aplicação do teste de Tukey eliminou do primeiro grupo os cultivares Pratão, Batatais e Fortuna Liso (Quadro 25). Daquele grupo podem ser selecionados para indicação aos agricultores os cultivares Amarelão, A-19, IAC-5100 e Chatão, devido às suas melhores características.

QUADRO 25. Produção e Dados Fenológicos em Imperatriz.

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
Zebu Branco	3.921 a	93	122	150	90
IAC-1246	3.886 a	85	118	150	0
Dourado Precoce	3.761 ab	88	115	140	50
Amarelão	3.750 ab	86	113	145	0
A-19	3.725 ab	67	105	140	50
Píngo de Ouro	3.630 ab	83	112	140	20
IAC-5100	3.617 ab	82	112	145	50
Douradão	3.574 ab	89	118	150	50
Chatão	3.415 abc	92	115	145	100
Pratão	3.295 bcd	85	116	155	0
Batatais	2.895 cd	67	104	135	90
Fortuna Liso	2.875 d	86	116	140	20

Município de Santa Inês

Determinada pela análise conjunta dos três anos agrícolas a existência de diferenças, ao nível de 1% de probabilidade, entre os cultivares testados ($F=7,38$), a aplicação do teste de Tukey a 5% isolou, como inferiores aos demais, o Batatais e o Fortuna Liso (Quadro26).

No entanto, do grupo de alta produção, composto por 10 cultivares, considerou-se que, devido às suas qualidades agrônômicas, tais como porte, ciclo e grão, as variedades IAC-5100, A-19 e Pratão devem ser as preferidas para o plantio em Santa Inês.

QUADRO 26. Produção e Dados Fenológicos para Santa Inês

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
IAC-5100	2.630 a	78	105	115	99
A-19	2.536 a	70	105	117	98
Amarelão	2.518 a	83	112	120	100
IAC-1246	2.506 a	82	117	125	99
Douradão	2.484 a	84	118	120	99
Chatão	2.336 a	83	117	120	100
Pratão	2.336 a	78	117	119	45
Pingo de Ouro	2.326 a	79	112	130	100
Dourado Precoce	2.273 a	73	112	140	99
Zebu Branco	2.238 ab	86	117	120	99
Batatais	1.888 b	68	102	100	100
Fortuna Liso	1.877 b	75	118	110	99

Município de São João dos Patos

A obtenção do valor de $F = 8,58$, para cultivares, evidenciou haver diferenças significativas entre eles. Dez dos dozes cultivares constituíram o primeiro grupo, ficando fora dele, portanto, as variedades Batatais e Fortuna Liso (Quadro 27).

O ciclo total, a altura média e o comprimento do grão permitiram isolar quatro dos dez cultivares: Douradão, A-19, Amarelão e Pratão.

QUADRO 27. Produção e Fenologia em São João dos Patos

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
Zebu Branco	2.326 a	113	148	70	100
Chatão	2.189 ab	105	137	90	20
Douradão	2.084 ab	114	145	76	50
IAC-1246	2.076 ab	113	148	87	50
A-19	2.036 ab	102	137	85	20
Pingo de Ouro	2.031 ab	113	148	74	50
Amarelão	2.002 ab	114	145	65	20
IAC-5100	1.980 ab	102	137	100	50
Dourado Precoce	1.872 ab	109	137	78	100
Pratão	1.849 ab	114	145	80	50
Batatais	1.691 b	85	107	80	100
Fortuna Liso	999 c	114	145	73	50

Município de Dom Pedro

A partir da análise da variância, que revelou existirem significativas diferenças entre as variedades, foi aplicado o teste de Tukey que evidenciou a existência de três grupos distintos de produção. O primeiro deles é constituído exclusivamente pelo cultivar Zebu Branco. O terceiro (baixa produtividade) é formada por Batatais e Fortuna Liso. Os restantes compõem o grupo intermediário (Quadro 28).

Esta constituição grupal levou a considerar o segundo grupo para indicação, pois o cultivar Zebu Branco apresenta certas restrições, como crescimento excessivo e grão curto, que não ocorre com algumas das outras, permitindo a indicação local de Amarelão, IAC-5100, e Pratão.

QUADRO 28. Produção e dados fenológicos para Dom Pedro

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMA- MENTO (%)
Zebu Branco	3.504 a	92	119	150	100
Amarelão	3.081 b	95	116	121	100
Pingo de Ouro	3.064 b	95	116	149	99
IAC-5100	3.052 b	92	114	113	100
Dourado Precoce	3.049 b	90	116	125	99
Chatão	3.039 b	93	116	147	100
Douradão	2.956 b	91	114	141	100
IAC-1246	2.952 b	81	105	130	98
A-19	2.818 b	79	107	143	100
Pratão	2.810 b	92	114	120	100
Batatais	2.332 c	71	95	131	100
Fortuna Liso	2.259 c	84	130	123	100

Município de Santa Quitéria

Foi executado apenas um ensaio (ano agrícola 1971/72), e sua análise demonstrou não haver diferenças significativas entre os cultivares (Quadro 29).

QUADRO 29. Produção e Fenologia para Santa Quitéria

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)
Pratão	5.020	89	128	116
IAC-5100	4.021	100	117	112
Amarelão	3.855	98	119	117
Zebu Branco	3.822	94	122	120
Fortuna Liso	3.567	100	130	107
IAC-1246	3.390	96	122	113
Chatão	3.155	97	128	114
Pingo de Ouro	2.981	93	114	116
Douradão	2.976	92	118	118
A-19	2.787	87	115	113
Dourado Precoce	2.500	95	128	111
Batatais	2.128	90	118	107

Município de Balsas

Neste município também foi executado experimento em apenas um ano (1973/74) e, a exemplo do que ocorreu em Santa Quitéria, não se constataram diferenças significativas, além de se obterem baixos rendimentos por unidade de área, pois o máximo foi obtido com o IAC-5100 (825 kg/ha) e o mínimo com IAC-1246 (559 kg/ha) (Quadro 30).

QUADRO 30. Produção e Fenologia para Balsas

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
IAC-5100	825	97	133	70
Fortuna Liso	769	104	133	90
Batatais	663	65	95	100
Pratão	650	93	133	70
Amarelão	648	93	133	70
A-19	635	117	133	70
Pingo de Ouro	621	85	128	70
Dourado Precoce	619	93	133	70
Chatão	614	93	133	80
Zebu Branco	612	93	132	80
Douradão	565	86	127	70
IAC-1246	559	104	133	70

Município Nova Iorque

Os resultados apresentados servem apenas como indicação preliminar, pois são baseados em um ensaio executado no ano agrícola 1972/73, quando sua análise de variância determinou a existência de efetivas diferenças entre o material em teste. A aplicação do teste de Tukey permitiu a formação de quatro grupos de cultivares, interrelacionados, sendo o primeiro deles constituído por IAC-5100, IAC-1246 e A-19 (Quadro 31).

QUADRO 31. Produção e Dados Fenológicos para Nova Iorque.

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	ALTURA MÉDIA (EM CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
IAC-5100	2.822 a	102	122	80	50
IAC-1246	2.123 ab	104	128	80	50
A-19	1.973 abc	99	116	100	20
Pingo de Ouro	1.659 bc	102	123	85	50
Dourado Precoce	1.603 bc	99	132	90	100
Amarelão	1.532 bc	99	125	75	20
Pratão	1.449 bc	102	132	80	50
Chatão	1.304 bc	99	132	90	20
Douradão	1.297 bc	96	132	85	50
Batatais	1.234 bcd	94	125	85	100
Fortuna Liso	970 cd	109	133	90	50
Zebu Branco	281 d	109	132	95	100

Município de Santa Luzia (Buriticupu)

Da mesma forma que nos municípios de Santa Quitéria e Balsas e, tomando-se por base apenas um ano agrícola, não foi possível constatar a existência de diferenças entre os cultivares (Quadro 32).

QUADRO 32. Produção e Fenologia para Santa Luzia.

CULTIVARES	PRODUÇÃO EM KG/HA	FLORAÇÃO MÉDIA EM DIAS DO PLANTIO	CICLO TOTAL EM DIAS	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO (%)
A-19	2.132	82	127	90
Dourado Precoce	2.009	84	127	100
IAC-1246	1.940	89	126	0
Pingo de Ouro	1.861	89	133	0
Fortuna Liso	1.848	85	133	90
Amarelão	1.827	89	133	90
Douradão	1.757	84	133	20
Chatão	1.754	85	128	90
Zebu Branco	1.659	83	133	90
Pratão	1.559	84	128	100
IAC-5100	1.499	89	128	20
Batatais	1.446	69	104	50

CONCLUSÃO GERAL

Com base nos 52 ensaios realizados no Estado do Maranhão, envolvendo ensaios de competição de cultivares, espaçamentos, densidade de semeadura e época de plantio, conseguiu-se uma primeira aproximação de recomendações de pesquisa à lavoura orizícola maranhense o que constitui uma sugestão para futuras alterações, dentro do atual sistema de produção.

Evidencia-se a regularidade de boas "performances" demonstradas por alguns cultivares, independente da regionalização ecológica do Estado, como: A-19, Pratão, IAC-5100 e Amarelão, o que, aliás, não invalida as recomendações feitas para cada município (Quadro 33).

QUADRO 33. Indicação de Pesquisa

MUNICÍPIO	ÉPOCAS DE PLANTIO	ESPAÇAMENTO EM CM ENTRE LINHAS	DENSIDADE SEM/METRO	CULTIVARES
Bacabal	15.01 a 15.02	50	40	A-19, Douradão e Pratão
Codó	01.01 a 05.02	30 a 50	40	IAC-5100, IAC 1246, A-19 e Amarelão
Imperatriz	15.11 a 15.12	50 a 60	40	Amarelão, A-19, IAC-5100 e Chatão
Santa Inês	01.12 a 01.02	50	50	IAC-5100, A-19 e Pratão
São João dos Patos	01.12 a 15.02	40	40	Douradão, A-19, Amarelão e Pratão
Dom Pedro	01.12 a 01.01	40 a 50	40 a 50	Amarelão, IAC-5100 e Pratão
Santa Quitéria	—	30 a 60	40	—
Balsas	15.12 a 15.01	—	—	—
Nova Iorque	15.11 a 01.01	—	—	—
Santa Luzia	07.01 a 01.02	—	—	—

No tocante à densidade da sementeira, não foram evidenciados efeitos entre 40,50 e 60 sementes por metro linear, o que permite a indicação geral de que se devem preferir sementeiras mais ralas.

Para espaçamento, evidenciou-se uma predominância de maiores efeitos benéficos quando se adotaram 50 cm entre linhas, exceto em São João dos Patos, onde 40 cm foi realmente o melhor. Ressalte-se que, em alguns municípios, dependendo do andamento climático, espaçamentos de 30 cm conduzem a resultados semelhantes aos de 50 cm.

No que diz respeito à época de plantio, é impossível fazer-se uma generalização das indicações, uma vez que cada município apresentou características diferentes, na resposta a esta técnica.

REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE ESTATÍSTICA, São Luiz. **Anuário estatístico do Maranhão**, vol. 2. 1969.

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO, Secretaria da Agricultura, São Luiz. **A Cultura do arroz no Estado do Maranhão**. 1972 (Culturas Alimentares, 2).

_____. _____. **Anuário agroclimatológico**, 1973. 46p.

_____. _____. **1974**. 84p.

_____. _____. **1975**. 85p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Rio de Janeiro. **Atlas climatológico do Brasil**. 1969. 104p.

LEAL, M.P. Pires et al. **Novo zoneamento do Estado do Maranhão**, São Luiz, 1970. 49p.

APÊNDICE: QUADROS DE ANÁLISES DE VARIÂNCIA (CONJUNTAS)

ÉPOCAS DE PLANTIO

a) Município de Bacabal (1971/72 e 1972/73)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos dentro de anos	10	568.893,00	764.466,12	—
Anos	1	764.466,12	764.466,12	16,31++
Épocas (aj)	9	799.817,99	88.868,67	1,90ns
Épocas comuns x anos	1	96,01	96,01	0,0020ns
Resíduo	50	2.343.345,53	46.866,91	

CV = 28,51%

b) Município de Codó (1971/72 e 1972/73)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos dentro de anos	10	2.656.048,06	—	—
Anos	1	685.815,68	685.815,68	6,99++
Épocas (aj)	7	5.113.825,43	730.546,49	7,44 ++
Épocas comuns x anos	3	966.526,56	322.175,52	3,28 +
Resíduo	50	4.908.401,20	98.168,02	—

CV = 25,73%

c) Município de Imperatriz (1971/72 e 1972/73)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos dentro de anos	10	795.056,00	—	—
Anos	1	363.094,01	363.094,01	5,69 +
Épocas (aj)	6	8.188.398,44	1.364.733,07	21,38 +
Épocas comuns x anos	4	3.306.609,57	826.652,39	12,95 +
Resíduo	50	3.191.920,00	63.838,40	—

CV = 14,96%

d) Município de Santa Inês (1971/72 e 1972/73)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos dentro de anos	10	297.812,30	—	—
Anos	1	3.596.562,00	3.596.562,00	137,04 ++
Épocas (aj)	6	1.035.812,72	172.635,45	6,58 ++
Épocas comuns x anos	4	51.370,28	12.842,57	0,49na
Resíduo	50	1.312.258,00	26.245,12	—

CV = 24,46%

e) Município de São João dos Patos (1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos dentro de anos	10	339.154,47	—	—
Anos	1	21.569.312,00	21.569.312,00	999,47 ++
Épocas (aj)	6	488.120,69	81.353,45	3,77 ++
Épocas comuns x anos	4	403.314,77	100.828,69	4,67 ++
Resíduo	50	1.079.040,01	21.580,80	—

CV = 16,39%

f) Município de Dom Pedro (1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos dentro de anos	10	149.646,00	—	—
Anos	1	1.311.120,22	1.311.120,22	121,11 ++
Épocas (aj)	6	11.474.718,70	1.912.453,11	176,66 ++
Épocas comuns x anos	4	613.361,08	153.340,27	14,16 ++
Resíduo	50	541.296,00	10.825,92	—

CV = 7,79%

g) Município de Balsas (1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	248.537,00	—	—
Épocas	5	1.382.407,00	276.481,40	5,90 ++
Resíduo	25	1.171.951,00	46.878,04	—

CV = 23,90%

h) Município de Nova Iorque (1972/73)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	168.696,00	—	—
Épocas	5	825.269,00	165.053,80	7,30 ++
Resíduos	25	565.257,00	22.610,28	—

CV = 24,09%

i) Município de Santa Luzia (Buriticupu) (1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	7.972.990,00	—	—
Épocas	5	4.438.287,00	887.657,00	6,38 ++
Resíduo	25	3.474.527,00	138.981,00	—

CV = 31,00%

ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE PLANTIO

a) Município de Bacabal (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	2.194.074,07	1.097.037,04	279,40 +++
Rep. (ano)	12	103.364,40	8.613,70	2,19 +
Densidade	2	5.239,14	2.619,57	0,66 ns
Espaçamento	3	324.044,59	108.014,86	27,51 +++
Densidade x espaçamento	6	14.905,18	2.484,20	0,63 ns
Ano x densidade	4	10.985,90	2.746,48	0,69 ns
Ano x espaçamento	6	26.935,58	4.489,26	1,14 ns
Ano x densidade x espaçamento	12	42.275,07	3.522,92	0,89 ns
Erro	132	518.275,09	3.926,32	—

CV = 17,97%

b) Município de Codó (1971/72 e 1972/73)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	1	123.984,37	123.984,37	14,36 +++
Rep. (Ano)	7	414.688,29	59.241,18	6,86 +++
Densidade	2	5.393,23	2.696,62	0,31 ns
Espaçamento	3	91.473,93	30.491,31	3,53 +
Densidade x espaçamento	6	175.483,87	29.247,31	3,38 ++
Ano x densidade	2	48.808,86	24.404,43	2,82 ns
Ano x espaçamento	3	106.597,31	35.532,44	4,11 ++
Ano x densidade x espaçamento	6	89.954,17	14.992,36	1,73 ns
Erro	77	664.584,54	8.630,96	

CV = 23,89%

c) Município de Imperatriz (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	626.421,73	313.210,87	123,10 +++
Rep. (Ano)	12	132.930,18	11.077,52	4,35 +++
Densidade	2	4.713,34	2.356,67	0,92 ns
Espaçamento	3	59.439,64	19.813,21	7,78 +++
Densidade x espaçamento	6	6.818,88	1.136,48	0,44 ns
Ano x densidade	4	28.227,46	7.056,87	2,77 +
Ano x espaçamento	6	73.843,76	12.307,29	4,83 +++
Ano x dens. x espaçamento	12	35.853,73	2.987,81	1,17 ns
Erro	132	335.833,65	2.544,19	

CV = 13,61%

d) Município de Santa Inês (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	618.794,57	309.397,28	200,46 +++
Rep. (Ano)	12	114.280,06	9.523,34	6,17 +++
Densidade	2	1.234,29	617,15	0,3999 ns
Espaçamento	3	328.437,37	109.479,12	70,93 +++
Densidade x espaçamento	6	14.086,36	2.347,73	1,52 ns
Ano x densidade	4	6.067,36	1.516,84	0,9828 ns
Ano x espaçamento	6	28.392,03	4.732,01	3,06 ++
Ano x dens. x espaçamento	12	23.279,25	1.939,94	1,26 ns
Erro	132	203.731,76	1.543,42	

CV = 12,46%

e) Município de São João dos Patos (192/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	1	80.561,36	80.561,36	40,00 +++
Rep. (Ano)	10	79.110,05	7.911,01	3,92 +++
Densidade	2	248,00	124,00	0,06 ns
Espaçamento	3	221.128,25	73.709,42	36,60 +++
Densidade x espaçamento	6	6.013,16	1.002,19	0,49 ns
Ano x densidade	2	1.082,38	541,19	0,26 ns
Ano x espaçamento	3	289.189,80	96.396,60	47,86 +++
Ano x dens. x espaçamento	6	17.054,11	2.842,35	1,41 ns
Erro	110	221.518,61	2.013,80	

CV = 28,21%

f) Município de Dom Pedro (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	2.317.076,76	1.158.538,38	527,90 ++
Rep. (Ano)	12	28.112,81	2.342,74	—
Densidade	2	32.418,68	16.209,34	7,37 ++
Espaçamento	3	99.882,69	33.294,23	15,17 ++
Densidade x espaçamento	6	67.707,23	11.284,54	5,15 ++
Ano x densidade	4	46.023,36	11.505,84	5,25 ++
Ano x espaçamento	6	385.855,85	64.409,31	29,31 ++
Ano x dens. x espaçamento	12	56.101,82	4.675,16	2,13 +
Erro	132	289.691,89	2.194,64	—

CV = 13,24%

g) Município de Santa Quitéria (1971/72)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	23.063,73	11.531,87	—
Espaçamento	3	17.455,45	5.818,48	0,61 ns
Densidade	2	62.139,39	31.069,70	3,28 ns
Densidade x espaçamento	6	64.469,05	10.744,84	1,13 ns
Resíduo	22	208.758,94	9.483,04	—
TOTAL	35	375.886,56	—	—

CV = 47,18%

COMPETIÇÃO DE CULTIVARES

a) Município de Bacabal (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	14.033.491,04	7.016.745,52	16,80 ++
Rep. (Ano)	13	15.196.938,71	1.168.995,29	2,80 ++
Cultivares	11	46.250.651,17	4.204.604,65	10,07 ++
Cultivares x ano	22	11.664.031,17	530.183,24	1,26 ns
Erro	143	59.700.644,07	417.487,02	

CV = 21,31%

b) Município de Codó (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	3.920.537,38	1.960.268,69	40,68 ++
Rep. (Ano)	13	—	198.528,00	—
Cultivares	11	2.500.184,81	227.289,53	4,72 ++
Cultivares x ano	22	2.079.911,18	94.541,42	1,96 ++
Erro	143	—	48.192,00	—

CV = 20,51%

c) Município de Imperatriz (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	20.752.052,20	10.376.026,10	50,07 ++
Rep. (Ano)	13	14.641.737,32	1.126.287,49	5,43 ++
Cultivares	11	25.154.349,27	2.286.759,02	11,03 ++
Cultivares x ano	22	27.021.553,38	1.228.252,43	5,92 ++
Erro	143	29.633.255,97	207.225,56	

CV = 12,89%

d) Município de Santa Inês (1971/72, 1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Ano	2	4.642.967,17	2.321,483,59	137,65 ++
Rep. (Ano)	13	—	95.875,69	—
Cultivares	11	1.370.005,89	124.545,99	7,38 ++
Cultivares x ano	22	1.755.623,85	79.801,08	4,73 ++
Erro	143	—	16.865,51	—

CV = 15,10%

e) Município de São João dos Patos (1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Ano	1	82.257.546,11	82.257.546,11	525,36 **
Rep. (Ano)	10	1.636.188,31	163.618,83	1,04 ns
Cultivares	11	14.783.387,45	1.343.944,31	8,58 **
Cultivares x ano	11	6.441.094,62	585.554,06	3,73 **
Erro	110	17.223.067,83	156.573,34	3,73 **

CV = 20,51%

f) Município de Dom Pedro (1972/73 e 1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Ano	1	225.189.228,95	225.189.228,95	3089,54 **
Rep. (Ano)	10	731.437,38	73.143,74	1,00 ns
Cultivares	11	14.896.544,11	1.354.231,28	18,57 **
Cultivares x ano	11	7.022.375,61	638.397,78	8,75 **
Erro	110	8.017.615,45	72.887,41	—

CV = 9,27%

g) Município de Santa Quitéria (1971/72)

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	3	236.784,00	78.928,00	0,50 ns
Tratamentos	11	3.622.000,00	329.272,70	2,08 ns
Resíduo	33	5.213.440,00	157.983,00	—
Total	47	9.072.224,00	—	—

CV = 32,06%

h) Município de Balsas (1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	5	154.873,00	30.974,60	4,53 **
Tratamento	11	120.913,00	10.992,09	1,61 ns
Resíduo	55	375.829,00	6.833,25	—
Total	71	651.615,00	—	—

CV = 22,98%

i) Município de Nova Iorque (1972/73)

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	3	70.681,00	23.560,33	1,05 ns
Tratamento	11	2.360.587,00	214.598,80	9,55 **
Resíduo	33	741.543,00	22.471,00	—
Total	47	3.172.811,00	—	—

CV = 26,64%

j) Município de Santa Luzia (Buriticupu) (1973/74)

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	5	661.385,00	132.277,00	2,43 *
Tratamento	11	385.282,00	35.025,00	0,64 ns
Resíduo	55	2.982.668,00	54.230,00	—
Total	71	4.029.355,00	—	—

CV = 35,47%

Composto e Impresso pela
RORIZ GRÁFICA E EDITORA
Av. Goiás, 1164 – Centro - Goiânia-Go.

