

# RENDIMENTO EM GRÃOS INTEIROS NO BENEFICIAMENTO DO ARROZ

O. PEREIRA GODOY

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

## INTRODUÇÃO

No beneficiamento do arroz, o rendimento em grãos inteiros — relação por cento entre a quantidade obtida de grãos inteiros polidos e a quantidade de arroz em casca que lhe deu origem — apresenta especial importância, constituindo mesmo um dos fatores básicos para a cotação do produto em casca no comércio. Esse rendimento difere de variedade para variedade e numa mesma variedade concorrem para modificá-lo, entre outros fatores, o decorrer do ano agrícola, mormente na fase de maturação, os processos de colheita, de secagem e de conservação empregados.

Na Secção de Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" foi conduzido experimento no qual se comparou o rendimento em grãos inteiros de seis variedades de arroz. Estas foram semeadas em cinco diferentes épocas e submetidas às mesmas condições de colheita, secagem e conservação e fim de se verificar também, possíveis variações no rendimento devidas às épocas de semeadura.

## MATERIAL E MÉTODOS

No ano agrícola de 1959-60, as variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) Batatais, Dourado Agulha n. 2, Iguape Agulha, Pérola, Pratão e Quatro Meses foram semeadas, em quadra irrigada, em cinco épocas quinzenais, a saber: primeira época — 1 de outubro; segunda época — 16 de outubro; terceira época — 3 de novembro; quarta época — 17 de novembro; e quinta época — 2 de dezembro.

A medida que completavam a maturação, ou seja, quando as panículas apresentavam a maioria dos grãos completamente amadurecidos e apenas umas poucas sementes da base ainda levemente imaturas, as variedades eram colhidas e submetidas a um dia de secagem ao sol no terreno. Em seguida as

paniculas eram degranadas e os grãos após ventilação manual, armazenados, para complemento de seca à sombra.

Para determinar o rendimento em grãos inteiros no beneficiamento, após trinta dias do último armazenamento, foram coletadas três amostras de cem gramas das variedades em cada uma das cinco épocas estudadas.

Utilizou-se para a prova u'a máquina fabricada pela Indústria **Brink e Cia.**, de Cachoeira do Sul, no Estado do Rio Grande do Sul. Consta ela de um pequeno descascador e de um brunidor, permitindo passagens sucessivas do arroz descascado pelo brunidor, de acôrdo com o grau de beneficiamento que se deseje obter. O processo empregado, que permitiu a obtenção de um produto comercial, foi o seguinte: cada amostra era colocada lenta e uniformemente no descascador através de uma moega, de onde passava após descascamento, diretamente para o brunidor. Terminada a colocação da amostra e decorridos quarenta segundos, fechava-se a passagem do descascador para o brunidor, recolhendo-se a seguir o arroz beneficiado somente depois de passados pelo menos vinte segundos.

Os grãos inteiros eram separados dos quebrados no separador de grãos, que consta de uma chapa com alvéolos, inclinada e dotada de movimento trepidante. Três passagens da amostra no separador determinavam a separação dos grãos inteiros que eram então pesados, obtendo-se assim o seu rendimento.

## RESULTADOS

Os dados obtidos nas cinco épocas do experimento foram submetidos à análise estatística e os seus resultados são apresentados no quadro I.

De acôrdo com os valores de  $F$  encontrados, verifica-se que há significância estatística ao nível de 1% de probabilidade para variedades, para épocas e para a interação variedade e época, justificando-se assim a análise detalhada dos dados obtidos. O estudo das épocas dentro das variedades e os seus resultados estão contidos na parte central do quadro I; constata-se, pelos valores de  $F$ , que há variação altamente significativa entre as variedades, em todas as épocas. Finalmente os resultados da análise estatística do comportamento das variedades dentro das épocas, apresentados na parte inferior desse mesmo quadro, revelam também valores de  $F$  superiores ao limite de 1% de probabilidade, indicando que os rendimentos em grãos inteiros das variedades estudadas foram influenciados pela época de semeadura.

Quadro I — Rendimento em grãos inteiros. Análise da variância dos dados obtidos

Variação	S. Q.	G. L.	Q. M.	F	Limites de F	
					5%	1%
Total	1817,06	89	20,42	—	—	—
Variiedades (V)	1127,08	5	225,42	304,62	2,37	3,34
Épocas (E)	334,16	4	83,54	112,89	2,53	3,65
Interaçãõ V/E	308,91	20	15,44	20,86	1,75	2,20
Repetições	4,69	2	2,34	3,20	3,16	4,98
Resíduo	42,22	58	0,73	—	—	—
1a. E d.V	259,18	5	51,84	70,05	—	—
2a. E d.V	346,80	5	69,36	93,73	—	—
3a. E d.V	233,21	5	46,64	63,07	2,37	3,34
4a. E d.V	326,57	5	65,31	88,26	—	—
5a. E d.V	270,23	5	54,05	73,04	—	—
Dourado A. 2 d.E	45,91	4	11,47	15,50	—	—
Iguape A. d.E	137,99	4	34,49	46,60	—	—
Pratão d.E	80,25	4	20,06	27,11	2,53	3,65
Pérola d.E	190,35	4	47,58	64,30	—	—
Batatais d.E	16,31	4	4,07	5,50	—	—
4 Meses d.E	172,31	4	43,07	58,20	—	—

No quadro II encontram-se as médias obtidas para o rendimento em grãos inteiros em todas as épocas e também as diferenças mínimas significativas, nos limites de 5% e de 1% de probabilidade, avaliadas pelo método de Tukey, que permitem a comparação dessas médias.

Quadro II— Rendimento em grãos inteiros. Médias das variedades (%)

Variedades	1.a época	2.a época	3.a época	4.a época	5.a época
Dourado A.2	56,33	51,63	54,26	52,66	55,56
Iguape A.	57,56	55,26	60,33	64,33	60,03
Pratão	63,80	59,20	64,53	65,30	65,50
Pérola	63,33	56,06	57,36	63,10	64,96
Batatais	66,43	65,93	64,16	63,66	64,80
4 Meses	65,16	57,26	60,06	63,20	66,56

d.m.s. (Tukey) (5% — 2,06) d.m.s. (Tukey) (5% — 1,95)  
dentro das varied. (1% — 2,48) dentro das varied. (1% — 2,36)

Examinando-se êsse quadro, observa-se, em resumo, que as variedades apresentaram rendimentos em grãos inteiros variáveis de acôrdo com a época em que foram semeadas; que na segunda época de sementeira registraram-se os menores valores para êsse rendimento exceção feita da variedade Batatais cujo menor valor ocorreu na quarta época; que a variedade Dourado Agulha n. 2, em tôdas as épocas estudadas, quando comparada com as demais foi a de menor rendimento, apenas não se diferenciando significativamente na primeira época da variedade Iguape Agulha; que Batatais e Quatro Meses na primeira época, Batatais na segunda e Batatais e Pratão na terceira, foram as variedades que apresentaram maiores rendimentos; que na quarta época com exceção da Dourado Agulha n. 2, de menor rendimento, não houve diferenças significativas a 1% de probabilidade entre os rendimentos das demais variedades; que na quinta época, Batatais, Pratão, Quatro Meses e Pérola, estatisticamente de iguais rendimentos, se destacaram da variedade Iguape Agulha e da Dourado Agulha n. 2; que, com exceção feita da segunda época, os altos rendimentos encontrados para a variedade Pratão nas demais épocas não se diferenciaram estatisticamente e, finalmente, que a variedade Batatais nas sucessivas épocas de sementeira apresentou pequenas variações no seu rendimento.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das análises realizadas revelaram, além de diferenças significativas entre as variedades dentro das épocas, variações, também estatisticamente significativas, das variedades nas sucessivas épocas de sementeira. Na 2a. época, com exceção da variedade Batatais, registraram-se os menores valores para o rendimento em grãos inteiros.

Como no experimento conduzido, as condições de colheita, de secagem e de conservação foram as mesmas, procurou-se a provável causa das variações entre as épocas nas condições climáticas reinantes principalmente no periodo final de maturação e colheita das variedades em estudo.

No quadro III, onde são apresentadas as datas das colheitas, verifica-se que na 2a. época, as variedades foram colhidas na 1a. década do mês de março do ano de 1960; apenas a variedade Batatais, mais precoce que as demais, teve sua colheita antecipada para a 2a. década de fevereiro.

Examinando-se agora o quadro IV, no qual se encontram

os dados meteorológicos correspondentes às épocas de colheita verifica-se que a 1a. década de março foi um período em que a temperatura média diária não se diferenciou muito dos demais períodos, registrando-se porém, pequena precipitação (6,1 mm) e grande insolação (9,7 h); tais fenômenos trouxeram como consequência um aumento da evaporação (4,5 mm) e uma queda na umidade relativa do ar (69,5%).

Portanto, as variedades de arroz completando a maturação e sendo colhidas nesse período, provavelmente sofrerão uma rápida e brusca perda de umidade dos grãos que os tornou quebradiços e, conseqüentemente, concorreu para tornar baixo o rendimento em grãos inteiros.

Desta mesma maneira explicar-se-ia o menor valor para o rendimento da variedade Batatais na 4a. época, uma vez que nesta época de semeadura essa variedade, por ser precoce, completou a maturação e foi colhida também na 1a. década de março.

Porém, ainda observando o quadro III, verifica-se que na 1a. época de semeadura as datas de colheita das variedades Dourado Agulha n. 2, Pratão e Pérola se enquadram na 1a. década de março e, no entretanto, seus rendimentos encontram-se entre os mais altos valores alcançados por essas variedades nas épocas estudadas. A explicação desse comportamento pode ser encontrada no estudo do ciclo vegetativo dessas variedades.

De fato, conforme pode ser verificado pelo quadro III, os ciclos vegetativos das variedades tornaram-se mais curtos à medida que se retardou a semeadura. Desta maneira o período da formação dos frutos e da maturação das variedades na 1a. época foi mais longo que o das demais épocas de semeadura. Assim, as variedades na 1a. época, embora colhidas na 1a. década de março, levaram mais tempo na formação dos frutos e no amadurecimento dos mesmos do que na 2a. época, de tal maneira que, provavelmente, esse período desfavorável não chegou a influir no rendimento em grãos inteiros.

Finalmente, para comprovar as razões apresentadas, comparando-se os rendimentos (quadro II) com as datas das colheitas (quadro III), verifica-se que, no experimento realizado, os maiores valores encontrados para o rendimento em grãos inteiros das variedades correspondem a colheitas que mais se afastam desse período.

Quadro III — Dates das colheitas das variedades ensaiadas

Variedades	1a. época	2a. época	3a. época	4a. época	5a. época
Dourado A.2	Março 3	Março 5	Março 18	Março 27	Abril 6
Iguape A	Março 14	Março 11	Março 23	Abril 5	Abril 12
Pratão	Março 6	Março 5	Março 19	Abril 1	Abril 8
Pérola	Março 7	Março 6	Março 18	Março 28	Abril 10
Batatais	Fev. 22	Fev. 16	Fev. 27	Março 10	Março 26
4 Meses	Fev. 28	Março 2	Março 9	Março 27	Abril 5

Quadro IV — Dados meteorológicos do período de colheita do experimento

Ano - 1960	Mês	Década	Temperatura			Chuva		Umidade relativa (média diária)	Evaporação (média diária)	Insolação (média diária)
			Média (diária)	Máxima (absoluta)	Mínima (Absoluta)	Total (m/m)	N. de dias			
Fevereiro		1a.	24,0	32,0	16,9	69,9	6	73,7	3,8	5,8
		2a.	22,7	30,8	17,5	72,7	7	81,4	2,7	4,1
		3a.	21,4	28,5	17,0	197,2	9	88,3	1,4	1,9
Março		1a.	24,1	31,2	13,6	6,1	3	69,5	4,5	9,7
		2a.	23,2	31,5	16,0	34,5	5	75,1	3,5	7,2
		3a.	23,1	30,4	14,7	34,0	4	74,0	3,1	7,2
Abril		1a.	22,2	30,9	16,1	18,3	6	77,7	2,7	4,8
		2a.	20,1	30,4	9,2	16,6	2	70,7	3,5	6,7
		3a.	19,6	28,0	9,8	3,5	3	73,1	3,5	7,9

## RESUMO E CONCLUSÕES

As variedades de arroz Batatais, Dourado Agulha n. 2, Iguape Agulha, Pérola, Pratão e Quatro Meses foram semeadas, em cultura irrigada, em cinco épocas quinzenais a partir do dia primeiro de outubro do ano de 1959 e submetidas às mesmas condições de colheita, secagem e armazenamento. Após trinta dias do último armazenamento foram retiradas amostras com as quais determinaram-se os rendimentos em grãos inteiros das variedades citadas a fim de compará-los e verificar também se as épocas de semeadura influenciaram nesses rendimentos.

Os dados obtidos, submetidos à análise estatística, permitiram concluir que, no experimento realizado, os rendimentos em grãos inteiros das variedades apresentaram, comparativamente, diferenças entre si; que a variedade Dourado Agulha n. 2 apresentou menor rendimento que as demais variedades; que a Batatais, sempre com altos rendimentos, foi a variedade que menor variação sofreu nas cinco épocas estudadas; que houve variações nos rendimentos em grãos inteiros das variedades com as sucessivas épocas de semeadura e que essas variações, provavelmente, foram devidas as condições climáticas reinantes principalmente durante o período final de maturação e colheita dessas variedades.

## ABSTRACT

This paper deals with comparisons of milled grading results from six rice varieties cultivated in Saint Paul State (Brazil). The sowing was made in wet conditions and in five different periods of time.

Statistical analysis was made and the results showed variations among periods of time of sowing for all varieties studied.

## BIBLIOGRAFIA

- BORASIO, L., 1935 — *Metodi di ricerca e di analisi del riso*, Staz. Sperim. Riscoltura, Tipografia Gallardi, Vercelli, Italia, 50 pp.

GRANER, E. A., 1952 — **Como aprender Estatística**, Edições Melhoramentos, São Paulo.

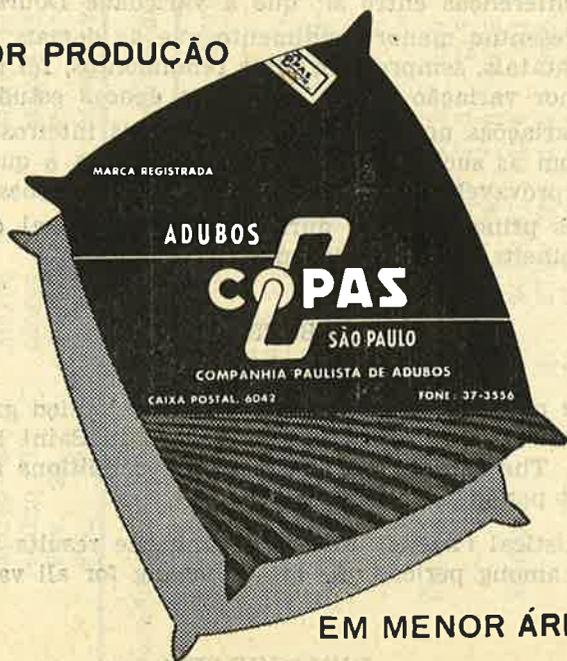
GRIST, D. H., 1953 — **Rice**, Longmans, Green and Co., London, New York, Toronto.

HERZOG, A., 1960 — **Rendimento no descasque de arroz no Engenho Central (IRGA)**. **Lavoura Arrozeira** 14 (163): 20.

LIMA ORSI, E. W. de, 1961 — **Arroz. Rendimento, no beneficiamento, de algumas variedades brasileiras, estudadas na Italia**. **Lavoura Arrozeira** 14, fascs. 165 e 166.

PIMENTEL GOMES F., 1960 — **Curso de Estatística Experimental**, E. S. A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

**MAIOR PRODUÇÃO**



**EM MENOR ÁREA**