



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1678-9644

Dezembro, 2009

## ***Documentos 240***

# ***II Congresso Brasileiro da Cadeia Produtiva do Arroz/VIII Reunião Nacional de Pesquisa do Arroz - Renapa***

Volume 2

*Resumos*

*Conferências*

**Realização:**

26 a 28 de abril de 2006

Brasília, DF

Santo Antônio de Goiás, GO  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Arroz e Feijão**

Rod. GO 462, Km 12  
Caixa Postal 179  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (0xx62) 3533 2100  
Fax: (0xx62) 3533 2123  
sac@cnpaf.embrapa.br  
www.cnpaf.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Luís Fernando Stone*  
Secretário: *Luiz Roberto Rocha da Silva*

Supervisor editorial: *Camilla Souza de Oliveira*  
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*  
Revisão de texto: *Camilla Souza de Oliveira*  
Capa: *Sebastião José de Araújo*  
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

**1ª edição**

1ª impressão (2008): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n. 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Arroz e Feijão

---

Congresso Brasileiro da Cadeia Produtiva do Arroz (2. : 2006 : Brasília, DF).  
Resumos, conferências / II Congresso Brasileiro da Cadeia Produtiva do  
Arroz e VIII Reunião Nacional de Pesquisa do Arroz - Renapa, Brasília, DF,  
de 26 a 28 de abril de 2006. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e  
Feijão, 2009.  
v. 2. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 240)

1. Arroz - Cadeia produtiva. 2. Arroz - Pesquisa - Congresso. I. Reunião  
Nacional de Pesquisa de Arroz (8. : 2006 : Brasília, DF). II. Título. III. Embrapa  
Arroz e Feijão. IV. Série.

---

CDD 633.18 (21. ed.)

© Embrapa 2009

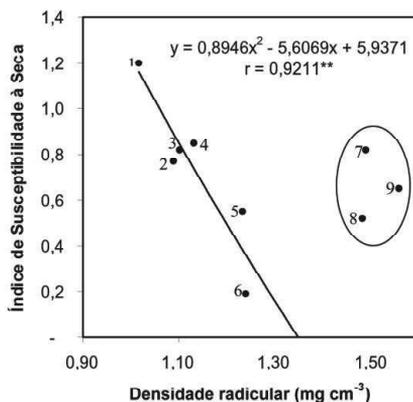


Fig. 2. Variação da densidade radicular, das cultivares de arroz de terras altas, Puteca (1), Prata Branco (2), Santo Américo (3), Muruim Branco (4), Jatobá (5), Iguape sem Aresta (6), Enche Tulha (7), Cano Roxo (8) e Douradão/Amarelão (9), avaliada, em coluna de solo, na camada de 60-80 cm de profundidade, sob condições de deficiência hídrica, em função do índice de susceptibilidade à seca, avaliado em condições de campo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FISHER, R. A.; MAURER, R. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Australian Journal of Agriculture Research.*, v. 29, p. 897-912, 1978.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; SILVA, S. C. da. *Tensão da água do solo e produtividade do arroz*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 6 p. (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado Técnico, 19).

## ANÁLISE DA INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE DA CARACTERÍSTICA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS EM ARROZ DE TERRAS ALTAS NO ESTADO DO PARÁ

LOPES, <sup>1</sup>, A. de M.

**INTRODUÇÃO:** O melhoramento genético de arroz de terras altas tem sido direcionado no sentido da obtenção de cultivares com alta produtividade e ampla adaptação ambiental. Nesse contexto, é fundamental a avaliação do desempenho das linhagens de arroz em vários anos e locais, para identificar a interação do tipo gen tipo e ambiente (GxA), porque desvios causados pela interação GxA dificultam o programa de seleção de material genético. A interação do gen tipo com anos e locais, torna complexa a seleção de gen tipos superiores, pois reduz a precisão da avaliação dos gen tipos (Gravois et al., 1991). O objetivo dos ensaios de avaliação de linhagens é identificar o valor genotípico das linhagens para possibilitar decisões acertadas na recomendação de cultivares. Assim, os ensaios de avaliação necessitam de repetições no espaço e no tempo e, como consequência, oneram os programas de melhoramento. Os ensaios de avaliação de desempenho podem tornar-se mais eficientes se a importância relativa dos locais e anos, e suas interações com os gen tipos, for determinada. Para tanto, existe a necessidade de estudos aprofundados desses efeitos e interações (Frankel, 1958; Schutz & Bernard, 1967). Vários autores têm estudado os diversos aspectos ligados à interação entre gen tipos e ambientes. Analisando dados experimentais de arroz, tabaco, milho e algodão, na

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA. Fone (91) 3246-3801. altevir@cpatu.embrapa.br.

Carolina do Norte, EUA, Hanson (1964) encontrou que as respostas genotípicas para locais, dentro de certo número de anos, não foram mais consistentes que para anos dentro de locais. Isto indica a existência de similaridades entre a amostragem de locais dentro de uma área e a amostragem de anos, podendo ser associados como sendo ao acaso. Schutz & Bernard (1967), trabalhando com sete ensaios regionais de soja nos Estados Unidos da América do Norte, durante três anos, concluíram que dados de dez a quinze locais em um ano seriam suficientes para eliminar linhagens de baixa produção, ou que um maior número de anos e menor número de locais também seria viável para obtenção de maiores ganhos em testes de linhagens. Este trabalho teve por objetivo determinar a magnitude da interação gen tipos x ambiente (GxA) no que diz respeito ao caráter produtividade em cultivares de arroz de terras altas, no Estado do Pará.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os dados experimentais relativos às características produtividade de grãos (kg/ha) foram provenientes dos Ensaios de Avaliação do Valor de Cultivo e Uso de Arroz, conduzidos sob coordenação da Embrapa Amazônia Oriental. Os experimentos foram instalados e conduzidos nos municípios de Altamira (Lat. 03° 12' 12" S, Long. 52° 12' 23" W, Alt. 109 m), Belterra (Lat. 02° 38' 11" S, Long. 52° 12' 23" W, Alt. 109 m), Paragominas (Lat. 02° 59' 45" S, Long. 47° 21' 10" W, Alt. 90 m) e Uruará (Lat. 03° 43' 03" S, Long. 53° 44' 12" W, Alt. 129 m), do Estado do Pará, nas safras 2003/04 e 2004/05, totalizando oito ambientes distintos. Os tratamentos compreenderam 11 gen tipos de arroz, sendo oito linhagens (BRA 01506, BRA 01596, BRA 01600, BRA 01618, CNAs 10217, CNAs 10260, CNAs 9025, CNAs 9045) e três cultivares (BRS BONANÇA, BRS LIDERANÇA, BRS PRIMAVERA). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. A parcela foi constituída de cinco linhas de 5 m de comprimento e a área útil das três linhas centrais. O espaçamento foi de 0,20 m, com 60 sementes por metro. As práticas culturais adotadas foram as usuais da cultura. Neste trabalho, foram analisados os dados de produtividade de grãos. Efetuou-se a análise de variância conjunta envolvendo gen tipos, anos e locais, com o objetivo de detectar a presença de interações GxA. Estas análises conjuntas foram realizadas após o exame da homogeneidade das variâncias, utilizando-se o Teste de Bartlett, citado por Steel e Torrie (1980). Com o objetivo de avaliar detalhadamente as interações anos x locais, foram realizadas análises de locais dentro de anos, e anos dentro de locais, onde se procurou identificar os locais de maior repetibilidade nas classificações de gen tipos ao longo dos anos. Utilizando-se os mesmos locais, anos e gen tipos comuns dos ensaios 2003/04 e 2004/05, realizou-se nova análise de variância para cada grupo, considerando cada combinação de ano e local como um ambiente distinto, totalizando oito ambientes. A interação gen tipo x ambiente foi decomposta para verificação do desempenho dos gen tipos dentro de cada ambiente. Para efeito deste trabalho, anos e locais foram considerados efeitos aleatórios, e os gen tipos foram considerados fixos. As estimativas dos parâmetros de variância foram obtidas usando procedimentos do Programa Genes (Cruz, 2001). O objetivo foi avaliar a capacidade que os vários ambientes (locais) mostraram, nos vários anos, de discriminar entre os gen tipos estudados.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Inicialmente, procedeu-se às análises de variâncias individuais para cada experimento e, posteriormente, à análise conjunta do biênio 2002/03 e 2003/04, utilizando-se os materiais e locais comuns, considerando fixos os efeitos de gen tipos e aleatórios os efeitos de locais e anos. Foi efetuada a análise conjunta de variância para a característica produtividade de grãos, nos oito ambientes. A média geral foi de 3.610 kg/ha e o coeficiente de variação foi de 12,6%, atribuindo boa precisão aos experimentos. As médias de produtividade das linhagens e cultivares, em cada ambiente, são mostradas na Tabela 1. Os resultados das análises de variância conjunta para a produção de grãos, utilizados nos estudos de interação gen tipo x ambiente (GxA), são apresentados na Tabela 2. A diferença entre gen tipos foi altamente significativa. A detecção de diferença altamente significativa entre as entradas indica que, na média dos ambientes, o desempenho dos gen tipos avaliados foi bastante diferenciado. Os efeitos de ano e de local não foram significativos. Entretanto, a interação ano x local foi altamente

significativa. A interação entre gen tipo x ano foi altamente significativa, mas, a interação entre gen tipo x local não foi significativa. A interação tripla ano x local x gen tipo, foi significativa ao nível de 1% de probabilidade. Estes dados demonstram que, de maneira geral, os gen tipos avaliados apresentaram respostas diferentes quando avaliados nos diferentes ambientes, resultantes da combinação entre os anos e os locais dos ensaios. Indicam, também, que a interação entre anos x locais, ambientes considerados no tempo e no espaço, foi importante no desempenho dos gen tipos. Portanto, no processo de avaliação de linhagens de arroz, os gen tipos destinados ao plantio no Estado do Pará devem ser submetidos a vários ambientes, para serem corretamente selecionados. A variância genotípica foi de maior importância para explicar a variabilidade identificada nessa análise. Estes resultados são importantes para os trabalhos de melhoramento, e podem auxiliar na escolha de locais melhor adequados para testes de linhagens. Observa-se que a magnitude da variância da interação gen tipos por locais foi mais expressiva do que magnitude da variância da interação gen tipos por anos (indicando que é mais vantajoso testar os materiais em um maior número de locais, do que em um maior número de anos, sendo esta uma informação de grande importância para orientar trabalhos futuros de avaliação de cultivares e sua recomendação para os agricultores. Nesse caso, os testes regionais podem ser realizados em um maior número de locais por dois anos.

**Tabela 1.** Produtividade média (kg/ha) dos genótipos em quatro locais do Pará. Média dos anos de 2003/4 e 2004/5.

GENÓTIPOS	LOCAIS				Média
	Altamira	Belterra	Paragominas	Uruará	
CNAs 10260	3.685	4.739	3.573	4.286	4.071
CNAs 9045	4.208	4.017	3.740	4.092	4.014
CNAs 9025	3.727	4.447	3.625	4.088	3.972
BRS LIDERANÇA	3.368	4.667	3.563	4.243	3.960
BRA 01618	3.181	4.628	3.600	4.127	3.884
BRS BONANÇA	3.328	4.355	3.627	4.069	3.845
BRA 01600	2.919	3.882	3.364	3.823	3.497
CNAs 10217	2.789	3.877	3.057	3.868	3.398
BRA 01596	2.801	3.653	2.742	3.169	3.091
BRA 01506	2.519	3.418	3.174	3.007	3.030
BRS PRIMAVERA	2.387	3.289	3.208	2.933	2.954

**Tabela 2.** Análise conjunta de variância da característica produtividade de grãos de arroz, mostrando os quadrados médios e testes de significância

F. V.	G. L.	Q. M.	F	
(B/L)/A	24	535.017,71		
Genótipos(G)	10	5.930.686,95	3,78	**
Anos(A) 1	91.525,50	0,02	ns	
Locais(L) 3	14.696.750,11	3,52	ns	
GxA	10	1.211.196,66	2,51	*
GxL	30	485.424,85	1,00	ns
AxL	3	4.173.392,95	7,80	**
GxAxL	30	483.208,88	2,32	
Resíduo	240	207.876,10		

**CONCLUSÕES:** A produtividade foi altamente influenciada pelo ambiente, caracterizado pelas interações entre os efeitos de ano e local. Conseqüentemente, os testes de linhagens para fins de recomendação de cultivares devem ser realizados em vários ambientes para haver uma correta avaliação do gen tipo. Alguns locais avaliam os gen tipos de maneira consistente ao longo dos anos.

Outros discriminam melhor entre os genótipos. Portanto, os testes devem incluir tais locais para aumentar a confiabilidade das avaliações. Os dados obtidos também permitem concluir que, havendo necessidade de abreviar o período de avaliação para apenas um ano, os testes devem ser realizados em número maior de locais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, C. D. Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648 p.
- FRANKEL, O. H. The dynamics of plant breeding. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, v.24, p.112-123, 1958.
- GRAVOIS, K. A.; MOLDENHAUER, K. A. K.; ROHMAN, P. e. Genetic and genotype x environment effects for rough rice and head rice yields. *Crop. Science*, v.31, n.4, p.907-911, 1991.
- HANSON, W. D. Genotype-environment interaction concepts for field experimentation. *Biometrics*, v.20, p.540-553, 1964.
- McINTOSH, M. S. Analysis of combined experiments. *Agronomy Journal*, v.75, p.153-155, 1983.
- SCHUTZ, W. M.; BERNARD. R. L. Genotype x Environment interactions in the regional testing of soybean strains. *Crop Science*, 7, p.125-130, 1967.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 631p.

## RESGATE DE ARROZ VERMELHO (*Oryza sativa* L.) NOS ESTADOS DA PARAÍBA E CEARÁ

FONSECA<sup>1</sup>, J.R., PEREIRA<sup>2</sup>, J.A., SILVA<sup>3</sup>, S.C., RANGEL<sup>4</sup>, P.H.N., BRONDANI<sup>5</sup>, C.

**INTRODUÇÃO:** A Embrapa Arroz e Feijão coordena, desde 1979, um programa nacional de coleta de germoplasma de arroz (*Oryza sativa* L.) e espécies afins. Colaboram com o programa a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Empresas Estaduais de Pesquisa, Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural e Unidades descentralizadas de produtos da Embrapa. As expedições de coleta têm por objetivo ampliar a coleção nacional, preservar e utilizar, de imediato, germoplasma nos programas de melhoramento (Fonseca & Freire, 1986). Coletas já foram realizadas no Maranhão, Piauí, Roraima, Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais e Santa Catarina (Fonseca et al., 2001), e recentemente foi feita uma coleta de arroz vermelho, abrangendo os Estados da Paraíba e Ceará. O arroz vermelho mais conhecido é a forma espontânea da espécie *Oryza sativa* L., considerada planta invasora, por causar consideráveis prejuízos às lavouras de arroz branco, principalmente por comprometer a qualidade final do produto consagrado pela população humana como padrão comercial. Entretanto em algumas regiões brasileiras, principalmente no Nordeste, em particular nos Estados da Paraíba e Ceará, o arroz vermelho é cultivado e constitui, principalmente na Paraíba, um dos principais pratos da culinária regional. Apesar de sua

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Sto. Antônio de Goiás, GO. Fone (62) 3533-2149. jfonseca@cnpaf.embrapa.br.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre em Meteorologia Agrícola, Embrapa Arroz e Feijão, Sto. Antônio de Goiás, GO.

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Sto. Antônio de Goiás, GO.

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Biologia Molecular, Embrapa Arroz e Feijão, Sto. Antônio de Goiás, GO.