

**Correlações entre Caracteres
Agronômicos em Cultivares
de Arroz**



ISSN 1676-918X
ISSN online 2176-509X
Janeiro, 2010

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 264

Correlações entre Caracteres Agronômicos em Cultivares de Arroz

*Adeliano Cargnin
Moacil Alves de Souza
Cláudia Martellet Fogaça*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Eljani do Nascimento*

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares Araújo*

Editoração eletrônica: *Alexandre Moreira Veloso*

Capa: *Alexandre Moreira Veloso*

Foto(s) da capa: *Embrapa Cerrados*

Impressão e acabamento: *Alexandre Moreira Veloso*

Divino Batista de Souza

1ª edição

1ª impressão (2010): tiragem 100 exemplares

Edição online (2010)

Todos os direitos reservados

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Cerrados**

C276c Cargin, Adeliano.

Correlações entre caracteres agrônômicos em cultivares de arroz. / Adeliano Cargin, Moacil Alves de Souza, Cláudia Martellet Forgaça. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2010.

16 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 264).

1. Arroz. 2. Melhoramento. I. Souza, Moacil Alves de. II. Fogaça, Cláudia Martellet. III. Título. IV. Série.

633.18 - CDD 21

© Embrapa 2010

Sumário

| | |
|-----------------------------|----|
| Resumo | 5 |
| Abstract..... | 6 |
| Introdução..... | 7 |
| Materiais e Métodos | 8 |
| Resultados e Discussão..... | 10 |
| Conclusões..... | 16 |
| Referências | 16 |

Correlações entre Caracteres Agronômicos em Cultivares de Arroz

Adeliano Cargnin¹

Moacil Alves de Souza²

Cláudia Martellet Fogaça³

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estimar as correlações genotípicas entre caracteres de cultivares de arroz mais utilizados em cultivo, no período de 1950 a 2001. Foram conduzidos dois experimentos de campo nas localidades denominadas Aeroporto e Agronomia, ambas pertencentes à Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG. Os ensaios foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Avaliaram-se 25 cultivares mais plantados no período de 1950 a 2001. Foram coletados e analisados os dados referentes à produção de grãos, a altura das plantas, dias para a floração, estande inicial, estande final, perfilhamento útil, grãos por panícula, percentagem de espiguetas estéreis por panícula e peso do grão. Verificou-se que as correlações genotípicas foram altas para a maioria dos pares de caracteres. Os caracteres que mais influenciaram a produtividade foram grãos por panícula, percentagem de grãos estéreis e peso do grão.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., seleção indireta, melhoramento, produtividade de grãos.

¹ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Cerrados, adeliano.cargnin@cpac.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, D.Sc., professor da Universidade Federal de Viçosa, moacil@ufv.br

³ Bióloga, D.Sc., bolsista do CNPq, claudia_fogaca@yahoo.com.br

Correlations between Agronomic Traits in Rice Cultivars

Abstract

The objective of this study was to estimate the genotypic correlations between traits of the rice cultivars used most for cultivation between 1950 and 2001. Two field experiments were conducted at the sites Airport and Agronomy that both belong to the Universidade Federal de Viçosa, in Viçosa, MG. The trials were conducted in the random block design with three replications. The 25 most commonly planted cultivars in the period of 1950 to 2001 were evaluated. Data of grain yield, plant height, days to flowering, initial stand, final stand, useful tillering, grains per panicle, percentage of sterile spikelets or ears per panicle, and grain weight were collected and analyzed. It was verified that the genotypic correlations were higher for most trait pairs. The traits with strongest influence on the yield were grains per panicle, percentage of sterile grains and grain weight.

*Index terms: **Oryza sativa** L., indirect selection, improvement, productivity of grains.*

Introdução

Nos programas de melhoramento genético, a correlação entre as variáveis é importante quando se deseja realizar a seleção simultânea entre as características ou quando o caractere de interesse apresenta baixa herdabilidade ou difícil mensuração ou identificação. Para a solução desse problema, utiliza-se a seleção com base em uma característica de fácil avaliação que está altamente correlacionada com a variável de difícil seleção. Utiliza-se a correlação entre caracteres, pois, por meio do conhecimento da magnitude do desempenho de uma característica, pode-se avaliar a influência sobre a outra característica.

A correlação, que pode ser diretamente mensurada a partir de medidas de dois caracteres em certo número de indivíduos da população, é a fenotípica, que tem causas genéticas e ambientais. A correlação genética é devida ao pleiotropismo e desequilíbrio de ligações gênicas, que são causas transitórias, especialmente em populações derivadas de cruzamentos entre linhagens divergentes (FALCONER, 1981).

Conforme descrevem Vencovsky e Barriga (1992), o estudo da natureza e a magnitude das relações existentes entre caracteres são importantes, pois o melhoramento objetiva, no geral, aprimorar o genótipo não para caracteres isolados, mas para um conjunto simultaneamente. De acordo com Ramalho et al. (1993), os progressos genéticos esperados para os componentes primários do rendimento dependem de suas correlações genéticas com a produtividade de grãos e também da herdabilidade desse, a qual normalmente é baixa. Portanto, para o melhoramento de plantas, não basta determinar a existência de correlação fenotípica, pois essa, além das causas genéticas, será afetada pelos efeitos de ambiente. Conforme Vencovsky e Barriga (1992), o melhorista precisa conhecer a correlação de natureza genética.

A existência de caracteres correlacionados e seu emprego no melhoramento genético constituem um dos meios de que os melhoristas dispõem para economizar tempo e esforço. A correlação

entre dois ou mais caracteres pode assumir uma associação completa ou apresentar graus de associação expressos numericamente pelo coeficiente (r), que constitui uma característica dos caracteres métricos. Gravois e McNeal (1993) estudaram correlações genéticas aditivas e seleção envolvendo a produção e componentes da produção em arroz, observando a ocorrência de correlação negativa entre o número de panículas e a altura da planta, concluindo que a seleção visando genótipos de menor estatura tende a produzir mais panículas do que uma seleção de genótipos mais altos. Mirza et al. (1992) determinaram correlações entre a altura da planta, a produção e os componentes da produção em seis cruzamentos de arroz. A altura da planta foi correlacionada positivamente com o número de panículas por planta. Correlações genóticas maiores do que correlações fenotípicas foram encontradas em relação à produção e a componentes da produção em arroz (LATIF et al., 1994). O objetivo deste trabalho foi estimar as correlações genóticas entre caracteres de cultivares de arroz mais utilizados em cultivo, no período de 1950 a 2001.

Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho, foram utilizadas 25 cultivares desenvolvidas pelos programas de melhoramento genético do arroz de sequeiro do Brasil, durante o período compreendido entre 1950 e 2001. Foram selecionadas as cultivares mais representativas por década de estudo, ou seja, aquelas mais utilizadas em lavouras (Tabela 1).

Foram conduzidos dois experimentos de campo, nas estações experimentais do Aeroporto e Agronomia, ambas pertencentes à Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG. Os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso, com três repetições de 25 tratamentos cada. A parcela experimental foi constituída de cinco fileiras de 5,0 m de comprimento e espaçadas 0,5 m entre si (12,5 m²), das quais as três linhas centrais foram consideradas como área útil na colheita, eliminando-se 0,5 m em suas extremidades (6 m²). No preparo do solo, foram utilizadas, em geral, as

práticas convencionais de uma aração e uma gradagem, de acordo com as necessidades do terreno. A semeadura foi feita dia 15 de dezembro de 2001, colocando-se entre 55 e 60 sementes por metro de sulco. Na adubação de semeadura, utilizaram-se 400 kg ha⁻¹ da fórmula 4-14-8, e aos 40 dias, como adubação de cobertura, foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de nitrogênio, utilizando-se como fonte o sulfato de amônio.

Tabela 1. Genealogia e década de utilização dos cultivares de arroz estudadas.

| Cultivar | Cruzamento | Década |
|-----------------|---|-------------|
| Pratão | Cultivar tradicional | Antes 1960 |
| Pérola | Cultivar tradicional | " |
| Amarelão | Cultivar tradicional | " |
| Bico Ganga | Cultivar tradicional | " |
| Batatais | Cultivar tradicional | " |
| Dourado Precoce | Seleção massal do douradão | 1960-1970 |
| Pratão Precoce | Seleção massal do pratão | " |
| IAC 1246 | Pratão/pérola | " |
| IAC 25 | Dourado precoce/IAC 1246 | 1970-1980 |
| IAC 47 | IAC 1246/IAC 1391 | " |
| IAC 165 | Dourado precoce/IAC 1246 | " |
| IAPAR 9 | IAC F-3-7/BATATAIS | 1980-1990 |
| Rio Paranaíba | IAC 47/63-83 | " |
| Guarani | IAC 25/63-83 | " |
| Araguaia | IAC 47/TOS 2578/7-4-2-3-B2 | " |
| Xingu | IAC 47/IRAT 13 | " |
| Caiapó | IRAT 13/BEIRA Campo//CNAx104/Pérola | 1990-2000 |
| Canastra | TOX 939-107-2-101-1B/(Colombia 1xM 312 ^a)/TOX 1780- | " |
| Primavera | 2-1-1P-4 | " |
| IAC 202 | IRAT 10/LS 85-158 | " |
| Carajás | LEBONET/IAC25 | " |
| Bonança | REM 293-B/IAC 81-176 | Depois 2000 |
| Carisma | CT 7244-9-2-1-52-1/CT 7232-5-3-7-2-1P//CT 6196-33-11- | " |
| CNA 8711 | 1-3-AP | " |
| (BRS Soberana) | CT 72244-9-1-5-3/CT 6196-33-11-1-3//CT 6946-2-5-3-3- | " |
| CNA 8983 | 2-M | " |
| | Cuiabana/CNA/1235-8-3//CNA 6673 | |
| | Keybonnet/CNA 7119 | |

/ e // - primeira e segunda geração de cruzamentos, respectivamente.

As parcelas foram colhidas, manualmente, em função do ciclo de cada cultivar, cujos grãos já trilhados foram secados até atingirem 13% de umidade e, em seguida, beneficiados para a eliminação das impurezas e posterior pesagem. Avaliaram-se nas três fileiras centrais, ou seja, na área útil das parcelas, a produção de grãos, a altura das plantas, dias para a floração, estande inicial, estande final, perfilhamento útil, grãos por panícula, porcentagem de espiguetas estéreis por panícula e peso do grão.

A medida da correlação entre duas variáveis, x e y , foi obtida pelo estimador do coeficiente de correlação, o qual foi fornecido pela divisão do estimador da covariância entre x e y e pela raiz quadrada do produto dos estimadores das variâncias de x e y , ou seja,

$$r_{xy} = \frac{C\hat{O}V(x, y)}{\sqrt{\hat{V}(x) \cdot \hat{V}(y)}}$$

Para a obtenção dos coeficientes de correlações genotípica e entre todos os pares de características estudados neste trabalho, calcularam-se os estimadores das variâncias e covariâncias como apresentado por Cruz e Regazzi (1997). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do Programa Aplicativo Computacional em Genética e Estatística da Universidade Federal de Viçosa – Genes (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

Para a análise de variância, foi feita a decomposição do efeito de cultivares em precoces (floração até 90 dias), tardios (floração acima de 90 dias) e o contraste entre os dois grupos. Tal procedimento deveu-se ao fato de o arroz de sequeiro ser totalmente dependente das chuvas, que, como ocorrem irregularmente, podem favorecer ou prejudicar mais intensamente um desses grupos de cultivares. Os resultados das análises de variância dos caracteres avaliados neste trabalho, com as respectivas médias e coeficientes de variação, encontram-se na Tabela 2.

Analisando as Tabelas 3 e 4, pode-se verificar que, de modo geral, as correlações genotípicas tiveram valores altos para a maioria dos caracteres avaliados. Foi dada ênfase à correlação genotípica envolvendo produção de grãos e os demais caracteres avaliados, uma vez que essa correlação tem maior valor prático em programas de melhoramento.

Tabela 2. Análises de variância de características agronômicas do arroz, do ensaio instalado no Aeroporto, em Viçosa, MG, em 2001/2002.

| Local/caráter | Cultivares | Precoces (P) | Tardios (T) | P vs. T | Resíduo | Média | CV (%) |
|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-----------|-------|--------|
| | QM(GL=24) | QM(GL=12) | QM(GL=11) | QM(GL=1) | QM(GL=48) | | |
| Aeroporto | | | | | | | |
| Produção | 5.141.809** | 1.187.973 ** | 7.969.594** | 21.482.204** | 386.447,1 | 5.386 | 11,54 |
| Grãos/panícula | 3.716,50* | 3.390,6** | 4.325,5** | 894,5 ^{ns} | 244,4 | 204 | 7,64 |
| Espiguetas estéreis | 196,8** | 130** | 109,6** | 1.597,3** | 24,6 | 19 | 25,19 |
| Floração | 313,8** | 50** | 97,1** | 5.863,9** | 10,5 | 92 | 3,52 |
| Altura de planta | 677,6** | 757,9** | 607,6** | 483,3** | 61,1 | 136 | 5,74 |
| Estande inicial | 687,8** | 304,8 ^{ns} | 1.160,1** | 88 ^{ns} | 244,3 | 118 | 13,18 |
| Estande final | 6.720,2** | 4.055,4** | 7.898,6** | 5.734,3** | 899,3 | 281 | 10,65 |
| Perfilhamento | 1,46** | 0,28 ^{ns} | 2,47** | 4,47** | 0,23 | 2,4 | 19,51 |
| Peso do grão | 50,01** | 68,63** | 27,33** | 75,97** | 0,72 | 30 | 2,77 |

Continua...

Tabela 2. Continuação.

| Local/caráter | Cultivares | Precoces (P) | Tardios (T) | P vs. T | Resíduo | Média | CV (%) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|-------|--------|
| | QM(GL=24) | QM(GL=12) | QM(GL=11) | QM(GL=1) | QM(GL=48) | | |
| Agronomia | | | | | | | |
| Produção | 940.709** | 864.871 ^{ns} | 1.014.668* | 1.037.217 ^{ns} | 414.307 | 3583 | 17,96 |
| Grãos/panícula | 2.481,9** | 2.972,1** | 1.944,9** | 2.508,1** | 322,2 | 185 | 9,68 |
| Espiguetas estéreis | 90,2** | 90,6** | 51,70** | 508,5** | 11,56 | 14 | 22,89 |
| Floração | 201,6** | 60,1** | 26,23** | 3.829,8** | 3,34 | 91 | 1,99 |
| Altura de planta | 779,2** | 577,8** | 1.069,3** | 4,64 ^{ns} | 63,34 | 110 | 7,22 |
| Estande inicial | 938,9** | 339,7 ^{ns} | 1.675,7** | 25,48 ^{ns} | 243,85 | 94 | 16,51 |
| Estande final | 1.964,5 ^{ns} | 2.388,9 ^{ns} | 1.649,9 ^{ns} | 331,03 ^{ns} | 1.466,2 | 206 | 18,57 |
| Perfilhamento | 1,04** | 0,32 ^{ns} | 1,87** | 0,60 ^{ns} | 0,19 | 2,3 | 19,07 |
| Peso do grão | 44,89** | 58,73* | 31,86** | 22,06** | 0,86 | 31,2 | 2,98 |

* e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

e ^{ns} não significativo, pelo teste F.

Tabela 3. Estimativas dos coeficientes de correlações genotípicas entre oito caracteres avaliados de cultivares precoces (acima da diagonal) e tardias (abaixo da diagonal), no ensaio do Aeroporto, em Viçosa, MG, em 2001/2002.

| Caráter | Produção de grãos | Grãos/panícula | Espiguetas estéreis | Peso do grão | Dias para floração | Altura de planta | Perfilhamento útil |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------------|--------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Produção de grãos | | 0,51* | -0,59** | -0,54* | 0,61** | -0,81** | 0,30 |
| Grãos/Panícula | 0,61** | | 0,21 | -0,78** | 0,43 | -0,35 | 0,01 |
| Espiguetas Estéreis | -0,43 | 0,28 | | -0,29 | 0,34 | -0,26 | 0,16 |
| Peso do Grão | 0,21 | -0,46* | -0,41 | | -0,75** | 0,67** | -0,54* |
| Dias para Floração | -0,86** | -0,61** | -0,01 | 0,65** | | -0,82** | 0,75** |
| Altura das Planta | -0,42 | -0,40 | -0,22 | 0,95** | 0,92** | | 0,91** |
| Perfilhamento Util | 0,21 | -0,05 | 0,25 | -0,51* | -0,67** | 0,95** | |

*e** significativos a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.

Tabela 4. Estimativa dos coeficientes de correlações genotípicas entre sete caracteres avaliados de cultivares precoces (acima da diagonal) e tardias (abaixo da diagonal), no ensaio da Agronomia, em Viçosa, MG, em 2001/2002.

| Caráter | Produção de grãos | Grãos/panícula | Espiguetas estéreis | Peso do grão | Dias para floração | Altura de planta | Perfilhamento útil |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------------|--------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Produção de grãos | | -0,24 | -0,69** | 0,66** | -0,22 | -0,16 | 0,43 |
| Grãos/Panícula | -0,25 | | 0,63** | -0,70** | 0,57* | -0,53* | -0,74** |
| Espiguetas Estéreis | -0,50* | 0,09 | | -0,81** | 0,88** | -0,64** | -0,67** |
| Peso do Grão | 0,19 | -0,53* | 0,10 | | -0,93** | 0,79** | 0,47* |
| Dias para Floração | -0,29 | -0,40 | 0,25 | 0,42 | | -0,81** | -0,04 |
| Altura das Planta | 0,25 | -0,41 | -0,01 | 0,77** | 0,61** | | 0,80** |
| Perfilhamento Util | 0,21 | 0,47* | 0,05 | -0,61** | -0,21 | -0,71** | |

*e** significativos a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.

No ensaio do Aeroporto, observou-se, no grupo precoce (Tabela 3), que as correlações genótípicas entre produção de grãos e demais caracteres foram significativas, à exceção do perfilhamento útil, que apresentou valores não significativos. No grupo tardio, somente os caracteres grãos por panícula, dias até a floração e índice de colheita exibiram correlações genótípicas significativas com produção de grãos. No ensaio da Agronomia (Tabela 4), tanto no grupo precoce quanto no tardio, as correlações genéticas entre produção de grãos e as demais características foram não significativas, exceto o peso do grão, no grupo precoce.

A produção de grãos na cultura do arroz é uma característica complexa, que é determinada pelos componentes primários: número de panículas/m², número de grãos/panícula, porcentagem de grãos cheios e peso do grão. Pode-se notar que, no ensaio do Aeroporto, dentro do grupo precoce, a produção apresentou correlações positiva e significativa com grãos por panícula, negativa e significativa com peso do grão e porcentagem de grãos vazios. Para a característica peso do grão, a associação com produção foi de caráter negativo, de elevada magnitude no grupo precoce e de baixa magnitude no grupo tardio. Essa característica também está correlacionada negativamente com número de grãos por panícula, o qual explica a associação negativa de produção com peso do grão, já que as cultivares mais produtivas – Primavera e CNA 8983, no grupo precoce; Carisma e IAC 202, no grupo tardio –, que apresentaram maior número de grãos por panícula, também tiveram menor peso do grão.

As porcentagens de grãos vazios tiveram associação negativa com produção de grãos, tanto no grupo precoce quanto no tardio, sendo no grupo precoce de elevada magnitude e de baixa magnitude no grupo tardio. O índice de colheita exibiu correlações positivas e de elevada magnitude, tanto no grupo precoce quanto no grupo tardio, com produção de grãos e número de grãos por panícula, ressaltando-se que, ainda no ensaio do Aeroporto, as cultivares mais produtivas tanto no grupo precoce (CNA 8983 e Primavera) como no grupo tardio (IAC

202, Carisma, Canastra, Caiapó e Xingu) mostraram maiores índices de colheita. Esse caráter pode ser considerado na seleção de cultivares para o aumento da produção.

A correlação entre ciclo (dias para a floração) e a produção de grãos foi positiva e de elevada magnitude no grupo precoce. No entanto, quando avaliada no grupo tardio, foi negativa e de elevada magnitude. Essa discordância entre os sinais da correlação entre os dois grupos indica que, em arroz de sequeiro, pelas diferenças das condições ambientais existentes nas diferentes regiões, as cultivares expressam maior potencial de produção quando sua floração está em torno dos 90 dias, devido ao fato de que as cultivares com ciclo menor (dias até a floração) limitam o tempo de sua permanência no campo, o qual não permite um bom desenvolvimento das cultivares, provocando reduções em seu rendimento. Cultivares com maior número de dias até a floração estão expostas às condições adversas do ambiente, como deficiências hídricas, o que prejudica acentuadamente sua produção.

No ensaio da Agronomia, a característica que mais influenciou a produção de grãos foi o peso do grão, a mesma que teve associação positiva e de elevada magnitude no grupo precoce e de baixa magnitude no grupo tardio, o contrário do ensaio do Aeroporto, em que a correlação entre produção de grãos e peso do grão foi negativa e significativa no grupo precoce e positiva de baixa magnitude no grupo tardio.

Os caracteres porcentagem de grãos vazios e dias para a floração estiveram correlacionados negativamente com a produção de grãos nos dois grupos, sendo de elevada magnitude para porcentagem de grãos vazios e de baixa magnitude para dias para floração. A correlação entre altura de planta e produção foi negativa e de baixa magnitude no grupo precoce e positiva e de baixa magnitude no grupo tardio. No ensaio da Agronomia, os caracteres que mais influenciaram a produção de grãos foram peso do grão e porcentagem de grãos vazios. O caráter perfilhamento útil nos ensaios do Aeroporto e da Agronomia, nos grupos precoce e tardio, esteve correlacionado positivamente com a

produção de grãos, mas essa correlação foi de baixa magnitude, não tendo marcada influência na produção de grãos.

Conclusões

As correlações genotípicas foram altas para a maioria dos pares de caracteres.

Os caracteres que mais influenciaram a produtividade foram grãos por panícula, porcentagem de grãos estéreis e peso do grão.

Referências

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: versão Windows - Biometria. Viçosa, MG: UFV, 2006. 381 p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 1981. 279 p.

GRAVOIS, K. A.; McNEAL, R. W. Genetic relationships among and selection for rice yield and yield components. **Crop Science**, v. 33, p. 249-252, 1993.

LATIF, T.; IQBAL, M.; KHAN, A. M.; KHAN, M. A. Correlation coefficient analysis of yield components in rice (*Oryza sativa* L.). **Sarhad Journal of Agriculture**, v. 10, p. 667-670, 1994.

MIRZA, M. J.; FAIZ, F. A.; MAJID, A. Correlation studies and path analysis of plant height, yield and yield components in rice (*Oryza sativa* L.). **Sarhad Journal of Agriculture**, v. 8, p. 647-653, 1992.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**. Goiânia: UFG, 1993. 271 p.

VENKOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

Embrapa

Cerrados

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

