

COEFICIENTES DE TRILHA EM CULTIVARES DE ARROZ¹

PAULO HIDEO NAKANO RANGEL², JOSÉ DOMINGOS GALVÃO³ e JOSÉ CARLOS SILVA⁴

RESUMO - Em experimento conduzido na UEPAE de Manaus, Amazonas, desdobraram-se os coeficientes de correlação genotípica em componentes de efeito direto e indireto pelo método dos coeficientes de trilha ("path coefficients"). A análise de trilha, desenvolvida sobre oito caracteres, mostrou que o ciclo da planta de arroz (*Oryza sativa* L.) e a porcentagem de grãos cheios/panícula foram os caracteres de maior influência direta e positiva na produção de grãos/parcela. O desdobramento das correlações, envolvendo somente os componentes primários, mostrou que a produção de grãos/parcela foi conseqüência principalmente do número de espiguetas/panícula e do número de panículas/cova. Os resultados discordantes, obtidos com as duas análises, levam a concluir que, para a utilização do coeficiente de trilha, deve-se selecionar cuidadosamente os caracteres para o estudo e ter cautela no uso desta técnica. A análise de trilha dos componentes secundários sobre os primários, juntamente com as estimativas das correlações genotípicas, mostraram que o ciclo da planta e o número de perfilhos/cova são os principais indicadores do número de panículas/cova, enquanto o número de espiguetas/panícula e o peso de 100 grãos são conseqüências principalmente do comprimento da panícula e da altura da planta, respectivamente.

Termos para indexação: correlação, caracteres, panícula, perfilhos.

PATH COEFFICIENT ANALYSIS IN RICE CULTIVARS

ABSTRACT - In an experiment conducted at UEPAE-Manaus, state of Amazonas, the path coefficient method was applied for partitioning genotypic correlation coefficients in order to determine the direct and indirect effects of the components. Path coefficient analysis using eight characters showed that days to maturity and percentage of filled grains/panicle of rice (*Oryza sativa* L.) were the major characters with direct and positive influence on yield (grams/plot). The partitioning of correlation coefficients involving only primary components showed that yield of grams/plot was mainly influenced by number of spikelets/panicle and number of panicles/hill. The divergent results obtained with the two methods of analysis employed, showed that in applying path coefficient technique, selection of the characters must be done very carefully. Path analysis of the secondary versus the primary components, together with estimations of genotypic correlations showed that days to maturity and number of tillers/hill were principal indicators of the number of panicles/hill, as well as the number of spikelets/panicle and the 100 grain weight were primarily influenced by panicle length and plant height, respectively.

Index terms: correlation, characters, panicle, spikelets.

INTRODUÇÃO

A correlação entre caracteres agrônômicos, apesar de ser de grande utilidade na determinação dos componentes de um caráter complexo, como a produção, não dá a exata importância relativa das influências diretas e indiretas destes caracteres na produção. O

coeficiente de trilha ("path coefficient"), proposto por Wright (1921), que é simplesmente um coeficiente de regressão parcial padronizado, permite desdobrar o coeficiente de correlação em efeitos diretos e indiretos e estudar a ação de componentes específicos que produzem uma certa correlação entre variáveis correlacionadas.

O método de coeficiente de trilha envolve a análise de um sistema de múltiplas variáveis, relacionadas linearmente e formalmente completo, ou seja, inclui todos os fatores básicos (causas) e suas variáveis resultantes (efeitos), conforme Li (1956, 1972, 1975). O emprego prático do método é grandemente facilitado pela construção de um diagrama, mostrando as inter-relações entre as variáveis, de acordo com as hipóteses que o pesquisador se propõe a testar.

Assim, com o objetivo de desdobrar as correlações genotípicas em componentes de efeitos diretos e indi-

¹ Aceito para publicação em 19 de outubro de 1981. Artigo baseado em parte da Tese de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) - EMBRAPA, Caixa Postal 179, CEP 74000 - Goiânia, GO.

³ Eng^o Agr^o, D.Sc. Universidade Federal de Viçosa - CEP 36570 - Viçosa, MG.

⁴ Eng^o Agr^o, Ph.D., Universidade Federal de Viçosa.

retos e testar dois modelos causais, usando a análise de trilha, desenvolveu-se este trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Campo Experimental da UEPAE de Manaus - EMBRAPA, em Manaus, Amazonas, em várzea do rio Solimões, onde, segundo Lima (1956), o solo é formado pela colmatagem natural de detritos minerais e orgânicos, que se encontram em suspensão nos rios de água barrenta e que são depositados em suas margens, no período das enchentes, dando-lhes grande fertilidade.

Foram utilizadas 20 cultivares de arroz, provenientes de diversos locais. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela, com uma área total de 14,58 m², foi constituída de seis linhas, espaçadas de 0,3 m, com 27 covas por linha, totalizando 162 covas por parcela. O espaçamento entre covas foi de 0,3 m. A área útil da parcela foi de 9 m², correspondendo às quatro linhas centrais, eliminando-se uma cova nas extremidades das linhas. Foram avaliados os caracteres ciclo e altura da planta, número de perfilhos por cova, comprimento da panícula, número de panículas por cova, número de espiguetas por panícula, percentagem de grãos cheios por panícula, peso de 100 grãos e produção de grãos por parcela. Com exceção do ciclo da planta e da produção de grãos, que foram avaliados na parcela global, os demais caracteres foram coletados em uma amostra de oito covas tomadas quatro a quatro na área útil da parcela, segundo a metodologia preconizada por Yoshida et al. (1976).

Os coeficientes de correlação genotípica foram desdobrados em componentes de efeito direto e indireto pelo método dos coeficientes da trilha proposto por Wright (1921, 1934). Foram formulados dois diagramas causais. No primeiro diagrama de causa/efeito, mostrado na Fig. 1, considerou-se a produção como sendo determinada por todas as outras variáveis. No segundo diagrama de causa/efeito, mostrado na Fig. 2, admitiu-se a produção sendo determinada diretamente apenas pelos componentes primários que, segundo Matsubayashi et al. (1967), são: número de panículas, número de espiguetas por panícula, percentagem de grãos cheios por panícula e peso de grãos. Neste esquema, os componentes secundários (número de perfilhos, comprimento da panícula, altura e ciclo da planta) aparecem como influência direta apenas sobre os componentes primários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, está apresentado o desdobramento dos coeficientes de correlações genotípicas dos caracteres ciclo e altura da planta, número de perfilhos, comprimento da panícula, número de panículas, número de espiguetas, percentagem de grãos cheios e peso de 100 grãos com a produção de grãos. Ciclo da planta e a percentagem de grãos cheios foram os caracteres de maior influência positiva na produção de grãos. O caráter ciclo da planta foi o que apresentou

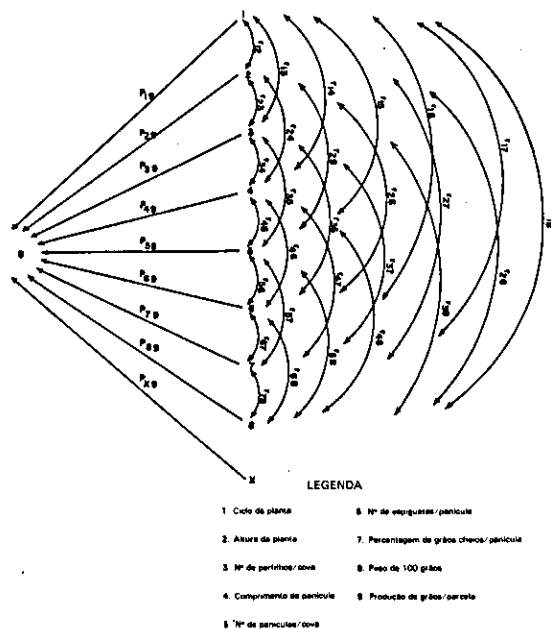


FIG. 1. Sistema de causas/efeitos, onde 1, 2, ..., 8 são causas correlacionadas de 9, e X é uma variável residual não correlacionada.

maior efeito direto na produção; portanto, espera-se que o aumento no ciclo da planta seja traduzido em aumentos na produção de grãos, se permanecerem constantes os demais caracteres. Entretanto, este efeito direto (1,785) foi contrabalançado pelo efeito indireto negativo de elevado valor, via número de panículas (- 2,950). Percentagem de grãos cheios, que foi o segundo componente de maior efeito direto (0,835) na produção, apresentou também efeito indireto de elevada magnitude, via número de panículas (1,770). Estas duas forças (direta e indireta) combinadas são as responsáveis pela alta correlação ($r = 0,801$) deste caráter com a produção de grãos.

Efeitos diretos de baixa magnitude (- 0,340 e 0,261) foram apresentados pelos componentes número de espiguetas e peso de 100 grãos, respectivamente. Entretanto, estes caracteres não devem ser desprezados

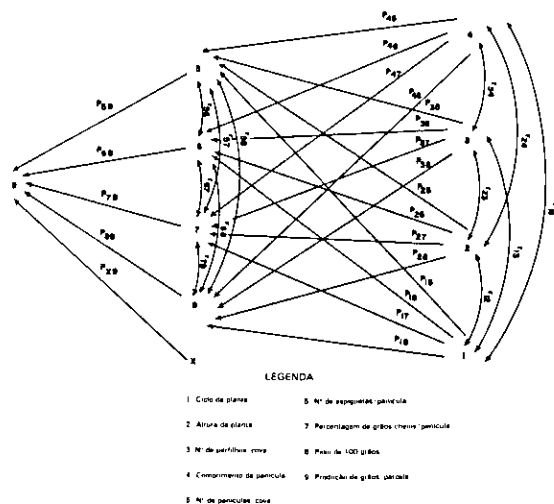


FIG. 2. Inter-relacionamento entre os componentes primários (5, 6, 7, 8) e a produção (9) e os componentes secundários (1, 2, 3, 4) com os componentes primários. X é uma variável residual não correlacionada.

em critérios de seleção, por causa de seus efeitos indiretos e positivos, marcantes na produção de grãos, via número de panículas: 2,892 e 1,893 respectivamente. O coeficiente de correlação entre número de espiguetas e produção ($r = 0,648$) é explicado pela sua influência indireta via número de panículas (2,892).

Número de perfilhos apresentou efeito direto negativo (-0,309) na produção de grãos. Entretanto, o seu efeito indireto através da altura da planta foi de alto valor, e positivo (3,138). Sivasubramanian & Menon (1973) encontraram resultados idênticos, ao estudarem vários caracteres em arroz.

Os caracteres altura da planta e número de panículas apresentaram efeito direto negativo de alto valor na produção de grãos -3,400 e -3,856, respectivamente. Altura da planta, entretanto, apresentou influência indireta positiva, através do número de panículas (3,752), que neutralizou totalmente o seu efeito direto (-3,400). Também, o número de panículas apresentou altos efeitos indiretos positivos, via ciclo e altura da planta (1,365 e 3,308, respectivamente), compensando a sua influência direta negativa na produção (-3,856).

O coeficiente de correlação entre produção de grãos e comprimento de panícula ($r = 0,388$) é explicado pelo seu efeito direto (0,540) e indireto, via número de panículas (1,847), combinados, contrabalançados pelo efeito indireto negativo via altura da planta

TABELA 1. Análise de trilha: desdobramento das correlações genotípicas em componentes diretos e indiretos para os seguintes pares de caracteres: produção de grãos por parcela (PG) vs. ciclo da planta (CPL), altura da planta (AP), número de perfilhos por cova (NPC), comprimento da panícula (CP), número de panículas por cova (NPAC), número de espiguetas por panícula (NEPA), percentagem de grãos cheios por panícula (% GPA) e peso de 100 grãos (P 100).

Modo de ação	Efeito direto (P)	Efeito indireto (P x r)	Correlações (r)
PG x CPL			
Efeito direto	1,785		
Efeito indireto via AP		1,979	
Efeito indireto via NPC		- 0,149	
Efeito indireto via CP		- 0,139	
Efeito indireto via NPAC		- 2,950	
Efeito indireto via NEPA		0,119	
Efeito indireto via % GPA		- 0,127	
Efeito indireto via P 100		- 0,075	
Total ($r_{PG \times CPL}$)			0,444
PG x AP			
Efeito direto	- 3,400		
Efeito indireto via CPL		- 1,039	
Efeito indireto via NPC		0,285	
Efeito indireto via CP		0,263	
Efeito indireto via NPAC		3,752	
Efeito indireto via NEPA		- 0,267	
Efeito indireto via P 100		0,355	
Efeito indireto via % GPA		0,130	
Total ($r_{PG \times AP}$)			0,080
PG x NPC			
Efeito direto	- 0,309		
Efeito indireto via CPL		0,858	
Efeito indireto via AP		3,138	
Efeito indireto via CP		- 0,219	
Efeito indireto via NPAC		- 3,474	
Efeito indireto via NEPA		0,296	
Efeito indireto via % GPA		- 0,451	
Efeito indireto via P 100		- 0,113	
Total ($r_{PG \times NPC}$)			- 0,272
PG x CP			
Efeito direto	0,540		
Efeito indireto via CPL		- 0,459	
Efeito indireto via AP		- 1,659	
Efeito indireto via NPC		0,125	
Efeito indireto via NPAC		1,847	

TABELA 1. Continuação.

Modo de ação	Efeito direto (P)	Efeito indireto (P x r)	Correlações (r)
Efeito indireto via NEPA		- 0,237	
Efeito indireto via % GPA		0,282	
Efeito indireto via P 100		- 0,051	
Total ($r_{PG \times CP}$)			0,388
PG x NPAC			
Efeito direto	- 3,856		
Efeito indireto via CPL		1,365	
Efeito indireto via AP		3,308	
Efeito indireto via NPC		- 0,278	
Efeito indireto via CP		- 0,259	
Efeito indireto via NEPA		0,256	
Efeito indireto via % GPA		- 0,383	
Efeito indireto via P 100		- 0,128	
Total ($r_{PG \times CP}$)			0,025
PG x NEPA			
Efeito direto	- 0,340		
Efeito indireto via CPL		- 0,623	
Efeito indireto via AP		- 2,659	
Efeito indireto via NPC		0,269	
Efeito indireto via CP		0,376	
Efeito indireto via NPAC		2,892	
Efeito indireto via % GPA		0,739	
Efeito indireto via P 100		- 0,006	
Total ($r_{PG \times NEPA}$)			0,648
PG x % GPA			
Efeito direto	0,835		
Efeito indireto via CPL		- 0,271	
Efeito indireto via AP		- 1,445	
Efeito indireto via NPC		0,167	
Efeito indireto via CP		0,182	
Efeito indireto via NPAC		1,770	
Efeito indireto via NEPA		- 0,301	
Efeito indireto via P 100		- 0,136	
Total ($r_{PG \times \% GPA}$)			0,801
PG x P 100			
Efeito direto	0,261		
Efeito indireto via CPL		- 0,512	
Efeito indireto via AP		- 1,693	
Efeito indireto via NPC		0,133	
Efeito indireto via CP		- 0,106	
Efeito indireto via NPAC		1,893	
Efeito indireto via NEPA		0,008	
Efeito indireto via % GPA		- 0,435	
Total ($r_{PG \times P 100}$)			0,451
$R^2_{9(1, 2, 3, \dots, 8)}$			1,000
$R^2_{X9} = 1 - R^2_{9(1, 2, 3, \dots, 8)}$			0,000

TABELA 2. Análise de trilha: desdobramento das correlações genotípicas em componentes de efeitos diretos e indiretos para os seguintes pares de caracteres: produção de grãos por parcela (PG) vs. número de panículas por cova (NPAC), número de espiguetas por panícula (NEPA), percentagem de grãos cheios por panícula (% GPA) e peso de 100 grãos (P 100).

Modo de ação	Efeito direto (P)	Efeito indireto (P x r)	Correlações (r)
PG x NPAC			
Efeito direto	1,085		
Efeito indireto via NEPA		- 2,359	
Efeito indireto via % GPA		0,883	
Efeito indireto via P 100		0,415	
Total ($r_{PG \times NPAC}$)			0,025
PG x NEPA			
Efeito direto	3,145		
Efeito indireto via NPAC		- 0,814	
Efeito indireto via % GPA		- 1,704	
Efeito indireto via P 100		0,020	
Total ($r_{PG \times NEPA}$)			0,648
PG x % GPA			
Efeito direto	- 1,925		
Efeito indireto via NPAC		- 0,498	
Efeito indireto via NEPA		2,783	
Efeito indireto via P 100		0,441	
Total ($r_{PG \times \% GPA}$)			0,801
PG x P 100			
Efeito direto	- 0,846		
Efeito indireto via NPAC		- 0,533	
Efeito indireto via NEPA		- 0,075	
Efeito indireto via % GPA		1,003	
Total ($r_{PG \times P 100}$)			- 0,451
$R^2_{9(5, 6, 7, 8)}$		0,897	
$P^2_{X9} = 1 - R^2_{9(5, 6, 7, 8)}$		0,103	

(- 1,659). Resultados semelhantes foram obtidos por Singh & Nanda (1975), em diversas cultivares de arroz.

O desdobramento dos coeficientes de correlação, envolvendo somente os componentes primários sobre a produção de grãos é apresentado na Tabela 2. Número de espiguetas foi o caráter de maior influência direta na produção de grãos (3,145), evidenciando a correlação relativamente alta ($r = 0,648$) entre estes caracteres. Portanto, este caráter é de maior importância na seleção de genótipos mais produtivos através dos componentes primários da produção. Estes resultados concordam com os obtidos por Morais (1980) e Kumar & Saini (1972), em trabalhos semelhantes.

Número de panículas apresentou alto efeito direto na produção de grãos; no entanto, a correlação entre estes caracteres foi desprezível ($r = 0,025$), concordando com os resultados obtidos por Mishra et al. (1973). O aparente conflito entre as duas análises é causado pelo fato de a correlação simples medir apenas a associação mútua entre duas variáveis, sem considerar a causa, enquanto o coeficiente de trilha especifica a causa e mede a sua importância relativa (Dewey & Lu 1959). O efeito indireto negativo, via número de espiguetas (- 2,359), neutralizou a influência direta do número de panículas (1,085) na produção, explicando o baixo valor da correlação observada.

O coeficiente de correlação entre produção de grãos e percentagem de grãos cheios ($r = 0,801$) não foi explicado pelo seu efeito direto (- 1,925), e sim, pela sua influência indireta, através do número de espiguetas (2,783). Os efeitos negativos diretos (- 0,846) e indireto, via número de panículas (- 0,533), foram responsáveis pela correlação negativa observada entre produção de grãos e peso de 100 grãos.

A análise de trilha dos dois grupos de variáveis (Tabelas 1 e 2) mostraram diferenças marcantes nos efeitos diretos e indiretos dos componentes primários, na produção de grãos. No desdobramento das correlações, envolvendo as oito variáveis (Tabela 1), os caracteres número de panículas e número de espiguetas apresentaram efeitos diretos negativos (- 3,856 e - 0,340, respectivamente) na produção, enquanto as influências diretas da percentagem de grãos cheios e peso de 100 grãos foram positivas (0,835 e 0,261, respectivamente). Na análise das correlações, considerando apenas os quatro componentes primários sobre a produção (Tabela 2), obtiveram-se efeitos diretos positivos para número de panículas (1,085) e número de espiguetas (3,145), e negativos, para percentagem de

grãos cheios (- 1,925) e peso de 100 grãos (- 0,846). Os resultados discordantes obtidos com as duas análises são devidos ao fato de o coeficiente de trilha descrever o relacionamento entre variáveis, através de um diagrama causa/efeito particular, feito pelo pesquisador, o qual deve representar realisticamente os efeitos diretos e indiretos. Portanto, o sucesso do método reside basicamente na formulação deste diagrama de causas/efeitos. Uma vez que o diagrama pode ser construído com um certo número de variáveis, devem-se selecionar cuidadosamente aqueles caracteres mais importantes e representativos, que possam servir de ponto de partida para a análise e interpretação (Li 1975). Assim, ao se estudar a produção de grãos através do coeficiente de trilha, deve-se dar preferência aos componentes primários da produção (Shrivastava & Sharma 1976).

A Tabela 3 contém o desdobramento dos coeficientes de correlações dos componentes secundários sobre os componentes primários da produção.

Os efeitos diretos do ciclo da planta sobre os caracteres número de espiguetas, percentagem de grãos cheios e peso de 100 grãos foram desprezíveis (0,044, 0,045 e 0,062, respectivamente), com exceção do número de panículas cujo efeito direto foi 0,314. Estes resultados, juntamente com as correlações negativas observadas entre o ciclo da planta e o número de espiguetas, percentagem de grãos cheios e peso de 100 grãos, mostram que este caráter tem pouca importância como indicador dos componentes primários da produção.

O caráter altura da planta apresentou efeitos diretos negativos no número de panículas (- 0,642), número de espiguetas (- 0,477) e percentagem de grãos cheios (- 0,633). Portanto, a minimização destes efeitos negativos pode ser conseguida pela seleção de plantas de porte baixo. A influência direta da altura da planta sobre o peso de 100 grãos foi positiva e de elevada magnitude (1,193), porém os seus efeitos indiretos, via outros caracteres, foram todos negativos, o que, talvez, tenha concorrido para diminuir a correlação entre estes caracteres ($r = 0,498$).

Número de perfilhos apresentou efeitos diretos negativos de altos valores sobre o número de espiguetas (- 1,138) e percentagem de grãos cheios (- 1,052), evidenciando as correlações negativas obtidas entre estes caracteres, - 0,871 e - 0,540, respectivamente. Tais resultados podem ser provenientes de causas genéticas ou da existência de competição por assimilados, dentro da planta. O coeficiente de correlação negativo entre o peso de 100 grãos e o número de perfilhos não foi explicado pelo seu efeito direto (0,395), mas pelo

TABELA 3. Análise de trilha: desdobramento das correlações genotípicas em efeitos diretos e indiretos para os seguintes pares de caracteres: número de panículas por cova (NPAC) vs. ciclo da planta (CPL), altura da planta (AP), número de perfilhos por cova (NPC) e comprimento da panícula (CP); número de espiguetas por panícula (NEPA) vs. ciclo da planta (CPL), altura da planta (AP), número de perfilhos por cova (NPC) e comprimento da panícula (CP); percentagem de grãos cheios por panícula (% GPA) vs. ciclo de planta (CPL), altura da planta (AP), número de perfilhos por cova (NPC) e comprimento da panícula (CP); peso de 100 grãos (P 100) vs. ciclo da planta (CPL), altura da planta (AP), número de perfilhos por cova (NPC) e comprimento da panícula (CP).

Modo de ação	Efeito direto (P)	Efeito indireto (P x r)	Correlações (r)
NPAC x CPL			
Efeito direto	0,314		
Efeito indireto via AP		0,374	
Efeito indireto via NPC		0,071	
Efeito indireto via CP		0,006	
Total ($r_{NPAC \times CPL}$)			0,765
NPAC x AP			
Efeito direto	- 0,642		
Efeito indireto via CPL		- 0,183	
Efeito indireto via NPC		- 0,136	
Efeito indireto via CP		- 0,012	
Total ($r_{NPAC \times AP}$)			- 0,973
NPAC x NPC			
Efeito direto	0,147		
Efeito indireto via CPL		0,151	
Efeito indireto via AP		0,592	
Efeito indireto via CP		0,010	
Total ($r_{NPAC \times NPC}$)			0,901
NPAC x CP			
Efeito direto	- 0,025		
Efeito indireto via CPL		- 0,081	
Efeito indireto via AP		- 0,313	
Efeito indireto via NPC		- 0,059	
Total ($r_{NPAC \times CP}$)			- 0,479
NEPA x CPL			
Efeito direto	0,044		

TABELA 3. Continuação.

Modo de ação	Efeito direto (P)	Efeito indireto (P x r)	Correlações (r)
NEPA x AP			
Efeito indireto via AP		0,278	
Efeito indireto via NPC		- 0,547	
Efeito indireto via CP		- 0,123	
Total ($r_{NEPA \times CPL}$)			- 0,349
NEPA x AP			
Efeito direto	- 0,477		
Efeito indireto via CPL		- 0,026	
Efeito indireto via NPC		1,050	
Efeito indireto via CP		0,234	
Total ($r_{NEPA \times AP}$)			0,782
NEPA x NPC			
Efeito direto	- 1,138		
Efeito indireto via CPL		0,021	
Efeito indireto via AP		0,440	
Efeito indireto via CP		- 0,194	
Total ($r_{NEPA \times NPC}$)			- 0,871
NEPA x CP			
Efeito direto	0,480		
Efeito indireto via CPL		- 0,011	
Efeito indireto via AP		- 0,233	
Efeito indireto via NPC		0,461	
Total ($r_{NEPA \times CP}$)			0,697
% GPA x CPL			
Efeito direto	0,045		
Efeito indireto via AP		0,368	
Efeito indireto via NPC		- 0,506	
Efeito indireto via CP		- 0,060	
Total ($r_{\% \text{ GPA} \times CPL}$)			- 0,152
% GPA x AP			
Efeito direto	- 0,633		
Efeito indireto via CPL		- 0,026	
Efeito indireto via NPC		0,971	
Efeito indireto via CP		0,113	
Total ($r_{\% \text{ GPA} \times AP}$)			0,425
% GPA x NPC			
Efeito direto	- 1,052		
Efeito indireto via CPL		0,022	
Efeito indireto via AP		0,584	
Efeito indireto via CP		- 0,094	
Total ($r_{\% \text{ GPA} \times NPC}$)			- 0,540

TABELA 3. Continuação.

Modo de ação	Efeito direto (P)	Efeito indireto (P x r)	Correlações (r)
% GPA x CP			
Efeito direto	0,232		
Efeito indireto via CPL		- 0,011	
Efeito indireto via AP		- 0,309	
Efeito indireto via NPC		0,426	
Total ($r_{\% \text{ GPA x CP}}$)			0,338
P 100 x CPL			
Efeito direto	0,062		
Efeito indireto via AP		- 0,694	
Efeito indireto via NPC		0,190	
Efeito indireto via CP		0,155	
Total ($r_{\text{P } 100 \text{ x CPL}}$)			- 0,287
P 100 x AP			
Efeito direto	1,193		
Efeito indireto via CPL		- 0,036	
Efeito indireto via NPC		- 0,364	
Efeito indireto via CP		- 0,294	
Total ($r_{\text{P } 100 \text{ x AP}}$)			0,498
P 100 x NPC			
Efeito direto	0,395		
Efeito indireto via CPL		0,030	
Efeito indireto via AP		- 1,101	
Efeito indireto via CP		0,244	
Total ($r_{\text{P } 100 \text{ x NPC}}$)			- 0,432
P 100 x CP			
Efeito direto	- 0,602		
Efeito indireto via CPL		- 0,016	
Efeito indireto via AP		0,582	
Efeito indireto via NPC		- 0,160	
Total ($r_{\text{P } 100 \text{ x CP}}$)			- 0,196

seu efeito indireto negativo de elevada magnitude, via altura da planta (- 1,101). Os efeitos diretos e indiretos do número de perfilhos sobre o número de panículas foram todos positivos, explicando a alta correlação entre estes caracteres.

O efeito direto negativo do comprimento da panícula sobre o peso de 100 grãos (- 0,602) foi compensado pela influência indireta positiva, via altura da planta (0,582), explicando, com precisão, o baixo valor do coeficiente de correlação observado. Os caracteres número de espiguetas e percentagem de grãos cheios

foram influenciados positivamente pelo comprimento de panícula (0,480 e 0,232, respectivamente), enquanto no número de panículas o efeito direto foi desprezível (- 0,025), e os efeitos indiretos, via outros caracteres, foram todos negativos, evidenciando a correlação negativa obtida.

Os graus de determinações parciais indicaram que 100% e 89,7% da variação da produção de grãos foram explicados, genotipicamente, pelas oito e quatro variáveis consideradas na análise de trilha, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- DEWEY, D.R. & LU, K.H. A correlation and path coefficient analysis of components of crested-wheatgrass seed production. *Agron. J.*, 51: 515-18, 1959.
- KUMAR, I. & SAINI, S.S. Path analysis in sorth-statured rice varieties. *Indian J. Genet. Plant Breed.*, 33(1):13-5, 1972.
- LI, C.C. The concept of path coefficient and its impact on population genetics. *Biometrics*, 12: 190-210, 1956.
- LI, C.C. *Population genetics*. USA, London, The University of Chicago Press, 1972. 336p.
- LI, C.C. *Path analysis - a primer*. USA. Boxwood Press 1975. 346p.
- LIMA, R.R. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. Belém, IAN, 1956. 68p. (Boletim Técnico, 33).
- MATSUBAYASHI, M.; NOMOTO, T.; ITO, R.; TAKASE, T. & YAMADA, N. *Theory and practice of growing rice*. Tokyo, Fuji Publishing CO LTD, 1967. 527p.
- MISHRA, K.N.; NANDA, J.S. & CHAUDHARY, R.C. Correlation, path-coefficient and selection indices in dwarf rice. *Indian J. Agric. Sci.*, 43(3): 306-11, 1973.
- MORAIS, O.P. *Adaptabilidade, estabilidade de comportamento e correlações fenotípicas, genotípicas e de ambiente em variedades e linhagens de arroz (Oryza sativa L.)*. Viçosa, UFV, 1980, 70p. Tese Mestrado.
- SHRIVASTAVA, M.N. & SHARMA, K.K. Analysis of path coefficients in rice. *Z. Pflanzenzücht.*, 77: 174-7, 1976.
- SINGH, D.P. & NANDA, J.S. Correlations and path analysis of yield, yield components and incidence of bacterial leaf blight in rice. *Int. Rice Commission Newsl.*, 24(1):23-7, 1975.
- SIVASUBRAMANIAN, S. & MENON, P.M. Path analysis of yield components in rice. *Madras Agric. J.*, 60(9/12):1217-21, 1973.
- WRIGHT, S. Correlation and causation. *J. Agric. Res.*, 20:557-85, 1921.

WRIGHT, S. The method of path coefficients. *Ann. Math. Stat.*, 5:161-215, 1934.

YOSHIDA, S.; FORNO, D.A.; COCK, J.H. & GO-

MEZ, K.A. *Laboratory manual for physiological studies of rice*. Los Banos, Laguna, Philippines, The International Rice Research Institute, 1976. 83p.