



Universidade Federal de Goiás **conpeex**

"Ciência e Desenvolvimento Regional"



ANAIS DO VI CONGRESSO DE PESQUISA ENSINO E EXTENSÃO

PIBIC – EMBRAPA

ÍNDICE DE ALUNOS

27 a 30 de outubro de 2009

Apoio



FUNAPE
Fundação de Apoio à Pesquisa - UFG



CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



CAPES



CAIXA
Caixa Econômica Federal



BANCO REAL
ABN AMRO



Realização



UFG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS



ÍNDICE DE ALUNOS

Aluno	Trabalho
Alaerson Maia Geraldine	Avaliação da eficiência de isolados de <i>Trichoderma</i> spp. em diferentes concentrações no parasitismo de apotécios de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Arthur Tavares de Oliveira Melo	Caracterização e seleção de alto rendimento em linhagens de arroz derivadas do cruzamento de oryza sativa (CICA-8) x <i>Oryza Glumaepatula</i> (RS-16)
Jackeline Marques Faria	Caracterização morfoagronômica e fenológica de acessos de tipos especiais de arroz da embrapa arroz e feijão
Rodrigo da Silva Souza	Estimação da equação de demanda brasileira por importação de arroz do Uruguai
Tavvs Micael Alves	Planilha eletrônica para dimensionamento de projetos de irrigação por aspersão convencional
Vilmar de Araújo Pontes Júnior	Estabilidade de genótipos de feijoeiro comum no Estado de Goiás para produtividade de grãos, ciclo 2007/2008

CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTO RENDIMENTO EM LINHAGENS DE ARROZ DERIVADAS DO CRUZAMENTO DE *ORYZA SATIVA* (CICA-8) X *ORYZA GLUMAEPATULA* (RS-16).

MELO, Arthur Tavares de Oliveira¹; **BRONDANI, Rosana Pereira Vianello**²; **RANGEL, Priscila Nascimento**²; **RANGEL, Paulo Hideo Nakano**²; **MENDONÇA, João Antônio**²; **BRONDANI, Claudio**².

¹Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia; ²Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
arthurmelobio@gmail.com

Palavras chave: Cruzamento Interespecífico; Introgressão Gênica; Análise de QTL

INTRODUÇÃO

O uso de genitores muito aparentados nos programas de melhoramento, além das conseqüências do processo de domesticação e severos efeitos “bottleneck” sofrido por populações de arroz resultaram no estreitamento da base genética dessas populações para obtenção de novas cultivares e conseqüente diminuição dos ganhos genéticos com a seleção (Tanksley and McCouch, 1997). A limitada variabilidade genética de cultivares de arroz resulta em maior vulnerabilidade à pragas e doenças bem como a diminuição da sua capacidade adaptativa a condições ambientais adversas. Por isso, um dos objetivos dos programas de melhoramento modernos de arroz tem sido a recuperação da diversidade perdida através da busca por alelos favoráveis em parentes silvestres, uma vez que estes parentes silvestres apresentam um pool gênico importante que pode ser usado como fonte de alelos de características simples como resistência a doenças e outras tensões ambientais e características complexas como o rendimento (Swamy e Sarla, 2008), mostrando que este germoplasma silvestre não só pode ser usados como uma fonte de variabilidade, mas também contribuindo com rendimento de alelos crescente na população (Brondani et al., 2002; Swamy e Sarla, 2008). Neste contexto, que se utilizam as estratégias das análises de AB-QTL combinadas com marcadores genéticos em desequilíbrio de ligação com estes QTLs para identificação de regiões cromossômicas com alelos favoráveis do doador selvagem. Portanto, este trabalho tem como objetivo, executar a caracterização molecular e agronômica de 114 linhagens de introgressão derivadas do cruzamento interespecífico entre a cultivar elite Cica-8 (*Oryza sativa*) e o acesso silvestre RS-16 (*Oryza glumaepatula*). As caracterizações foram realizadas em gerações BC₂F₂ e BC₂F₉, observando o comportamento dos segmentos selvagens introgrididos, permitindo fazer uma análise comparativa entre os QTLs detectados para produtividade em ambas às gerações e selecionar as linhagens de introgressão mais produtivas para uso nos programas de melhoramento.

MATERIAL E MÉTODOS

A população experimental foi composta por uma cultivar elite usada como parental recorrente nos dois retrocruzamentos - o Cica-8 (*Oryza sativa*) e por uma espécie diploide, autóctona encontrada na América do Sul e Central, coletada na região do rio Negro na bacia amazônica, usada como parental doador – RS-16 (*Oryza glumaepatula*). Um total de 186 plantas de BC_2F_2 foram obtidas do primeiro retrocruzamento e genotipada usando 149 marcadores moleculares para a construção de um mapa de ligação (Rangel et al., 2007). Posteriormente num segundo retrocruzamento, um total de 114 plantas RC_2F_2 foram avançadas até a geração RC_2F_9 pelo método de *single seed descent* (SSD), onde apenas uma semente de cada planta é semeada após cada geração de autofecundação. Para análise fenotípica, 114 plantas da geração RC_2F_2 foram avaliadas em um campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijão em Goiânia, Estado de Goiás. Dez plantas de cada parcela foram retiradas aleatoriamente para medição de dias para o florescimento, altura da planta, número de perfilhos por planta, número panícula e rendimento de cada planta.

No segundo julgamento fenotípico, 114 linhagens de introgressão RC_2F_9 foram avaliadas para rendimento de grãos em três localidades no Brasil: Alegrete, Estado do Rio Grande do Sul, Goianira, Estado de Goiás e Boa Vista, Estado de Roraima. A produção de grãos foi medida como o peso de matéria seca total de grãos (em gramas) de dez plantas tomadas ao acaso em cada parcela. Na análise molecular as plantas da geração BC_2F_2 foram genotipadas por 121 marcadores microssatélites e 10 ESTs (sequências expressas) distribuídos ao longo dos 12 cromossomos do arroz (Rangel et al., 2007). Foram feitas Reações da Polimerase em Cadeia (PCR) para amplificação dos marcadores moleculares em ambas as gerações. Produtos da amplificação foram separados por eletroforese em gel de agarose 5% corado com brometo de etídio ($0.1\mu\text{g}/\mu\text{L}$) e quando necessária a visualização de polimorfismo, na geração BC_2F_2 , entre os alelos, usado gel de poliacrilamida 6% corados com nitrato de prata. Já as linhagens de introgressão BC_2F_9 foram genotipadas usando marcadores microssatélites fluorescentes. A eletroforese foi realizada em um analisador de DNA ABI 3100 automatizados (Applied Biosystems) e genotipagem do polimorfismo entre os alelo foi realizada utilizando o software GeneMapper 2.5 (Applied Biosystems). As proporções introgridas no genoma recorrente da espécie, tanto em famílias BC_2F_2 como em BC_2F_9 foram estimados e gráficos genótipos foram construídos utilizando o software GGT 2,0 (Van Berloo, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação fenotípica das 114 famílias BC₂F₂ revelou que o número médio de dias até o florescimento foi de 116, variando de 79 a 124, e que a maioria das famílias floresceram no mesmo intervalo de tempo que o parental recorrente Cica-8 (122 dias; Scott e Knott p <0,05). Dentre a família BC₂F₉ foram identificadas cinco linhagens de introgressão (5, 60, 62, 86 e 106) como as mais produtivas em pelo menos dois dos três locais de avaliação e a linhagem 62 foi um dos genótipos mais produtivos também no experimento realizado para famílias BC₂F₂. Na comparação de produtividade entre as famílias BC₂F₂ e BC₂F₉ cinco linhagens (27, 46, 62, 88 e 110) com alta proporção de introgressão apresentaram-se altamente produtivas em pelo menos um, dos três, lugares de avaliação fenotípica (Tabela 1).

Linhagens de Introgressão	BC ₂ F ₂		BC ₂ F ₉			
	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Proporção de Introgressão (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)			Proporção de Introgressão (%)
			Alegrete	Goianira	Boa Vista	
5	4.052	18	7.645	7.869	8.439	30,2
27	5.916	14,6	8.133	6.249	8.132	13,1
46	6.402	5,6	7.728	6.211	8.444	9,3
60	4.044	28	9.427	8.105	8.622	34,3
62	6.330	13	7.391	6.161	9.883	8,5
86	4.036	14,8	5.645	7.728	9.311	4
88	6.352	26,5	8.635	6.211	7.745	0,8
106	3.614	21,4	9.621	6.088	9.749	3,5
110	6.340	29,7	5.050	6.458	10.541	3,1
Cica-8	6.596	-	6.858	7.124	8.704	-

Tabela 1: Produtividade média e proporção de introgressão de nove linhas altamente produtivas nas gerações BC₂F₂ e BC₂F₉ nos respectivos locais de avaliação. Os números em negrito representam a produtividade média superior em relação a cultivar Cica-8 em cada local.

A caracterização molecular da geração BC₂F₁ foi realizada através de 131 marcadores moleculares microssatélites distribuídos ao longo dos 12 cromossomos do arroz cobrindo 1.636,7 cM do genoma e com uma distância de 12,5 cM entre os locos analisados. O número de segmentos introgrididos em heterozigose contendo alelos selvagens variou de três (planta 112) a 23 (planta 68), com uma média de 10 segmentos introgrididos por planta. Já a geração BC₂F₉ foi genotipada usando 60 marcadores microssatélite também distribuídos uniformemente ao longo dos 12 cromossomos do arroz, abrangendo 1.594,6 cM do genoma total e com uma distância de 26,6 cM entre os marcadores. O número médio de fragmentos selvagens introgrididos foi de 11,5 variando de 6 (planta 47) a 19 (plantas 60 e 114). A média de fragmentos em homozigose introgrididos foi de 9,1% variando de zero a 34,3% (planta

60), bem como a porcentagem de segmentos em heterozigose contendo alelos silvestres foi de 3,2% variando de zero a 24,4% (planta 77).

As análises de QTL foram feitas usando os métodos baseados no mapeamento de um único marcador (*single marker analysis* – SMA) e no mapeamento de intervalo composto (*composite interval mapping* – CIM). Na geração BC₂F₂ foram detectados 18 QTLs no mapeamento de um único marcador (SMA) e nove no mapeamento de intervalo composto (CIM), sendo que destes nove, pelo menos um foi detectado também em SMA. Características altamente relacionadas como número de perfilho e panícula foram mapeadas no mesmo intervalo genômico nos cromossomos 7 (4752 – RM82) e 11 (5335 – RM20). Dois QTLs foram detectados para produtividade, nos cromossomos 4 (4797 – EST20) e 11 (4599 – RM202), explicando 21,29% e 13,38% da variação fenotípica, uma vez que o EST20 foi desenvolvido de uma sequência expressa da enzima xiloglucano endotransglicosilase (XET) que atua no crescimento de parede celular (Rangel, et al., 2007). A análise baseada no método SMA detectou sete marcadores associados à produtividade nos três locais de avaliação da família BC₂F₉. O loco 4879 no cromossomo 4, que foi associado com a produção em Alegrete, Rio Grande do Sul. O marcador RM01, no cromossomo 1, detectado pela análise SMA em Alegrete, apresentou um QTL associativo, também para produtividade, em linhagens de introgressão provenientes do cruzamento interespecífico entre BG90-2 (*O. sativa*) e RS-16 (*O. glumaepatula*) (Rangel, et al., 2008). Dois outros QTLs foram detectados pela análise CIM para produtividade em Boa Vista, Roraima no cromossomo 2 (OG17 – RM263) e 4 (4879 – EST20) explicando assim proporções elevadas da variação fenotípica observada (53,72% e 44,47% respectivamente). Entretanto, o QTL associativo encontrado no cromossomo 4 foi também detectado nas famílias BC₂F₂ na análise CIM.

Pode-se inferir que a observação de segregação transgressiva para rendimento em uma geração, como em BC₂F₉ pode não ser resultado da heterose, mas sim de alelos selvagens complementares a alelos de vários locos do parental recorrente, o que pode explicar o aumento do número de perfilho, panícula e produtividade nessa geração, uma vez que essa segregação transgressiva é observada comumente em populações interespecíficas (Brondani et al., 2002; Rangel et al., 2008). Sete linhagens de introgressão BC₂F₉ (27, 46, 62, 86, 88, 106 e 110) mostraram estabilidade de rendimento entre os locais avaliados, além de apresentar proporções de introgressão baixa, variando de 3,1% a 13,1%,. Rangel et al. (2008) avaliou um grupo de 35 linhagens de introgressão a partir do cruzamento interespecífico *O. sativa* x *O. glumaepatula* e descobriram que as linhagens mais produtivas apresentaram as menores proporções de introgressão, sugerindo que o aumento do rendimento foi resultado da falta de alelos selvagens com efeito deletério relacionados à produção. Essa estabilidade de rendimento observada para as linhagens de introgressão

tanto em BC_2F_2 quanto em BC_2F_9 , através da ação complementar de alelos silvestres, é de grande interesse porque estas duas gerações foram avaliadas em quatro locais diferentes em dois anos, indicando que estas linhagens poderiam ser selecionadas para utilização em programas de melhoramento. Portanto, como as linhagens foram avançadas de BC_2F_2 para BC_2F_9 sem seleção, os efeitos positivos sobre a produtividade dos fragmentos silvestres introgressados foram mantidos com sucesso através das gerações. Nas plantas BC_2F_9 houve uma média de introgressão em heterozigose de 3,2%. Um nível baixo se comparado com Tian et al. (2006) que caracterizou a introgressão de segmentos de 214 BC_4F_4 de linhagens do cruzamento de *O. sativa* e *O. rufipogon* e observou uma média de 38,4% de segmentos heterozigóticos, sugerindo que o baixo nível de polinização cruzada esperada em arroz e conseqüentemente um baixo nível de segmentos em heterozigose introgressados foram bem controlados pelo método *single seed descent* (SSD).

As regiões amplificadas pelos marcadores 4879 e EST20, associadas a um QTL para produção de grãos na geração BC_2F_9 que explicou a alta proporção da variação fenotípica (44,47%), indica que esta região tem um grande impacto sobre a produtividade em populações interespecíficas, determinando que o EST-20 se comporta como um forte candidato para mapeamento associativo de diversas linhagens de arroz, a fim de confirmar a associação deste marcador com o rendimento. Outro marcador candidato a sofrer análises de seleção assistida e mapeamento associativo é o RM 01 (cromossomo 1), por apresentar associação a um QTL para produtividade nas linhagens de introgressão BC_2F_9 , nas linhagens interespecíficas derivadas do cruzamento de BG90-2 x RS-16 (Rangel et al., 2008), além da geração BC_2F_2 (Brondani et al., 2002).

CONCLUSÃO

Nove linhagens de introgressão com altas produtividades em diferentes anos, diferentes locais e diferentes gerações (BC_2F_2 e BC_2F_9) foram identificadas. Portanto, tornando-se disponíveis aos programas de melhoramento de arroz para desenvolvimento de novas cultivares ou teste de outras características economicamente importantes, tais como doenças. As análises de QTL revelaram que dois marcadores (EST20 – cromossomo 4 e RM01 – cromossomo 1) tiveram associação positiva com produtividade. A identificação destes QTLs indica a necessidade de se fazer uma seleção assistida através de marcadores moleculares e uma análise mais refinada para testar o efeito destes QTLs em diferentes origens genéticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brondani C, Brondani RPV, Rangel PHN, Ferreira ME. QTL mapping and introgression of yield related traits from *Oryza glumaepatula* to cultivated rice (*Oryza sativa*) using microsatellite markers. **Theoretical and Applied Genetics**. 104:1192-1203. 2002.

Rangel PN, Brondani RPV, Coelho ASG, Rangel PHN, Brondani C. Comparative linkage mapping of *Oryza glumaepatula* and *Oryza sativa* interspecific crosses based on microsatellite and expressed sequence tag markers. 30:614-622. 2007.

Rangel PN, Brondani RPV, Rangel PHN, Brondani C. Agronomic and molecular characterization of introgression lines from the interspecific cross *Oryza sativa* (BG90-2) X *Oryza glumaepatula* (RS-16). **Genetics and Molecular Research**. 7:184-195. 2008.

Swamy BPM, Sarla N. Yield-enhancing quantitative trait loci (QTLs) from wild species. **Biotechnology Advances**. 26:106-120. 2008.

Tanksley SD, McCouch SR. Seed banks and molecular maps: unlocking genetic potential from the wild. **Science**. 277:1063-1066. 1997.

Tian F, Li DJ, Fu Q, Zhu ZF, Fu YC, Wang XK, Sun CQ. Construction of introgression lines carrying wild rice (*Oryza rufipogon* Griff.) segments in cultivated rice (*Oryza sativa* L.) background and characterization of introgressed segments associated with yield-related traits. **Theoretical and Applied Genetics**. 112:570-580. 2006.

Van Berloo R. GGT: Software for the display of graphical genotypes. **Journal of Heredity**. 90:328-329. 1999.

PLANILHA ELETRÔNICA PARA DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL

ALVES, Tavvs Micael¹; **ALVES Jr.**, José²; **EVANGELISTA**, Adão Wagner Pego²;
CUNHA, Paulo César Ribeiro³

Palavras-chave: Agricultura Irrigada, software, hidráulica

INTRODUÇÃO

Ao dimensionar um projeto de irrigação deve-se, principalmente, atender a demanda hídrica da cultura, além de aliar a economicidade dos diâmetros das tubulações, da potência de moto-bomba e do número de linhas laterais e de aspersores, oferecendo o melhor desempenho possível para redução de gastos com água e energia, aumentar a produtividade da cultura e melhorar a qualidade do produto. Projetos mal dimensionados proporcionam baixa eficiência e baixa uniformidade de distribuição de água, causando redução na produção e/ou na qualidade do produto devido a déficits de água. Já quando há excesso de irrigação, as perdas de água e energia podem contribuir para a lixiviação dos nutrientes e agroquímicos para as camadas inferiores do solo, contaminando o lençol freático (RESENDE & ALBUQUERQUE, 2002).

De forma a buscar uma maior eficiência no dimensionamento de projetos de irrigação por aspersão convencional, o uso de planilhas eletrônicas apresenta-se como uma excelente opção. O uso de programas computacionais utilizando ambiente EXCEL (MICROSOFT CORPORATION, 2003), permite a utilização das planilhas em um sistema operacional mundialmente difundido - WINDOWSTM, possibilitando que os usuários possam confeccionar os cálculos necessários com o envolvimento do menor número de variáveis possíveis e sem aproximações (D'ANGIOLELLA & VASCONCELLOS, 2002), além de tornar o exaustivo tratamento matemático do projeto em programas versáteis, ágeis e precisos.

O dimensionamento de projetos de irrigação por aspersão convencional é complexo e deve-se ter cautela para não cometer erros nos cálculos e na utilização de tabelas. O objetivo deste trabalho foi elaborar uma planilha eletrônica para tornar

¹ Bolsista PIBIC/CNPq, EMBRAPA Arroz e Feijão, Universidade Federal de Goiás, EA-UFG, C.P. 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, tavvs@agronomo.eng.br

² Professor adjunto, EA-UFG, revisor do trabalho, jose.junior@pq.cnpq.br

³ Doutorando em Agronomia, EA-UFG

mais prático e acessível a elaboração destes projetos, aumentando a agilidade nas combinações das variáveis de solo, planta, clima e topografia, proporcionando a obtenção de projetos de irrigação tecnicamente bem dimensionados, com baixo custo de implantação e manutenção, atendendo aos interesses do produtor.

MATERIAL E METÓDOS

A planilha eletrônica foi elaborada com auxílio do software Microsoft® Office Excel 2003 (MICROSOFT CORPORATION, 2003) e seu uso é simples e prático, constituído basicamente de dois passos.

No primeiro passo o usuário deve inserir na planilha denominada “cards” os dados referentes às informações básicas para dimensionamento de projetos de aspersão convencional. Os dados são separados em grupos: Localização (município, nome da propriedade, coordenadas geográficas, jornada diária de trabalho); solo (textura, umidade, densidade, condutividade hidráulica), clima (maior evapotranspiração de referência média do período de estiagem), planta (coeficiente de cultura máximo, fator de disponibilidade de água, profundidade efetiva das raízes quando adultas), topografia (levantamento plani-altimétrico da área), características hidráulicas dos emissores (espaçamento, vazão, pressão de serviço, eficiência de aplicação), tubulação (coeficiente de rugosidade de Hazen-Williams, fator de múltiplas saídas e diâmetro) e moto-bomba (eficiência de bombeamento, % de perda de carga localizada considerada). O preenchimento dos campos amarelos é obrigatório, e os demais campos são protegidos e não há necessidade de alterá-los (Figura 1).

No segundo passo, na planilha denominada “Balance” (Figura 2), o usuário obterá os resultados calculados segundo os cálculos apresentados na Tabela 1: Evapotranspiração da cultura escolhida na fase de maior consumo de água ($ET_{c_{máx.}}$), armazenamento de água no solo na camada de solo correspondente a profundidade efetiva das raízes (Arm); água disponível para cultura (AD); turno de rega máximo ($TR_{máx.}$); lâmina bruta de irrigação (LB); intensidade de aplicação de água pelos aspersores (IA); tempo de irrigação por posição (Ti); vazão total de captação de água; número de posições a serem irrigadas na área; número de linhas laterais necessárias no projeto que irão funcionar simultaneamente (NL); Perda de carga em cada trecho (hf), pressão na entrada de linha lateral (Pi), perda de carga

localizada nas conexões (hf_{loc}), altura manométrica total do projeto (H), potência do motor (Pot_{motor}), risco de cavitação ($NPSH_{disp.}$), e etc.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	PROJETO DE ASPERSÃO CONVENCIONAL														
2															
3															
4	Cidade/UF:	Rio Verde/GO				Latitude:				17,80 S 50,82 W					
5	Tipo de irrigação:	Aspersão convencional				Altitude média:				745 m					
6	Eficiência de aplicação:	0,80													
7															
8	INSIRA OS DADOS A SEGUIR:														
9															
10	DADOS DA ÁREA					ASPERSOR					CLIMA				
11	Comprimento da área:	506 m				Q (vazão):	2,48 m ³ /h				ETmax:	5,90 mm/dia			
12	Largura da área:	230 m				Alt. do asp.:	2 m								
13	Declividade no compr.:	0,01 m/m				Pserviço:	30 mca								
14	Declividade na largura:	0 m/m				Easpers:	12 m								
15	Número de glebas (divisão):	2 lados				Elinhas:	18 m								
16	Jornada de trabalho:	20 horas									SOLO				
17	Distância até a Moto-bomba:	80 m				Fator de múltiplas saídas (f):	0,40				Textura:	Argilosa			
18	Comprimento da sucção:	12 m				Rugosidade (C):	140 pvc				VIB:	13,00 mm/h			
19	Desnível da linha sucção:	3 m									Ucc:	0,35 g/g			
20	Desnível da linha lateral:	0,00 m									Upmp:	0,21 g/g			
21											Dsolo:	1,30 g/cm ³			
22	Cultura com maior necessidade hídrica														
23	TOMATE														
24	Profundidade radicular efetiva (cm):	40													
25	Coefficiente da cultura (Kc):	1,15													
26	Fator de disponibilidade (f):	0,35													
27															
28	Perdas localizadas nas conexões do proj.:	5,00 % hf_{TOTAL}													
29															
30	Escolha da bomba														
31	MARCA:														
32	Linha:														
33	Modelo:														
34	Velocidade:	3500 rpm				NPSHdisp:	7,08 mca								
35	Rotor:	166,10 mm				Potência:	23,84 cv								
36	Rendimento:	78,50 %				NPSHreq:	3,17 mca								
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															

Figura 1. Planilha "Cards" do software para dimensionamento de projetos de irrigação por aspersão convencional. Campos amarelos para entrada de dados.

Os cálculos são realizados a partir dos dados inseridos seguindo quatro critérios básicos de dimensionamento de projetos de irrigação (Bernardo, Soares & Mantovani, 2005). O primeiro critério é que a intensidade de aplicação (I_A) dos aspersores deverá ser menor ou igual a velocidade básica de infiltração de água no solo (VIB), este critério assegura que a irrigação não ultrapasse o limite do solo em infiltrar a água. Os catálogos das empresas fabricantes oferecem subsídios para escolha dos melhores emissores para cada tipo de solo. O segundo critério é que a perda de carga máxima na linha lateral não pode ultrapassar a 20% da pressão de serviço dos aspersores. Isso, para que a uniformidade de distribuição de água não seja afetada pela grande diferença de pressão entre o primeiro e o último aspersor. Os últimos dois critérios são: a velocidade dentro da tubulação da linha principal não deve ultrapassar $2,5 \text{ m.s}^{-1}$ e, a velocidade na linha de sucção não deve ultrapassar

1,5 m.s⁻¹. Estes critérios garantem o dimensionamento de um projeto eficiente e que atenda aos requisitos técnicos para que se tenha um equilíbrio entre os custos de implantação e manutenção do projeto.

Tabela 1. Cálculos utilizados no software para dimensionamento de projetos de irrigação por aspersão convencional.

Fórmulas	Siglas
ET _{cmax} =ET _o *K _c	ET _{cmax} – Evapotranspiração máxima da cultura.
Arm=(U _{cc} -U _{mp})*ds*z	ET _o – Evapotranspiração de referência.
AD=Arm*fa	K _c – Coeficiente máximo da cultura.
TR _{max} =AD/ET _{cmax}	Arm – Armazenamento de água no solo.
LL _{max} =AD	U _{cc} – Umidade do solo na capacidade de campo.
LB=LL _{max} /Ea	U _{mp} – Umidade do solo no ponto de murcha permanente.
IA=Q/A	ds – Densidade do solo.
A=EI*Ea	z – Profundidade radicular.
Ti=LB/IA	AD – Água disponível.
Q _{tot} =LB*At/Jt	fa – Fator de disponibilidade de água no solo
NTP=nh*g	TR _{max} – Turno de rega máxima.
nh=Ca/EI	LL _{max} – Lâmina líquida máxima.
NPD=NTP/TR _{max}	Ea – Espaçamento entre aspersor.
NLD=Jt/Ti	EI – Espaçamento entre linhas.
NL=NPD/NLD	LB – Lâmina bruta.
PiLL=PS+3/4hf+ha±ΔZ	IA – Intensidade de aplicação.
Hm=PiLL+hf _{LP} +hf _{LS} +hf _{LOC} ±ΔZ _{LP} ±ΔZ _{LS}	hf – Perda de carga (Hazen-Williams)
	Q – Vazão.
	A – Área do aspersor.
	Ti – Tempo de irrigação.
	Q _{tot} – Vazão total de outorga.
	At – Área total.
	Jt – Jornada de trabalho.
	NTP – Número de posições a serem irrigadas na área.
	nh – Número de hidrantes.
	g – Número de glebas.
	Ca – Comprimento da área.
	NPD – Número de posições a serem irrigadas por dia.
	NLD – Número de posições que uma linha irriga por dia.
	NL – Número de linhas laterais necessárias.
	PiLL – Pressão no início da linha lateral.
	PS – Pressão de serviço.
	ha – Altura do aspersor.
	ΔZ – Desnível da linha.
	Hm – Altura monométrica total.

Na planilha denominada “list” encontram-se valores tabelados (BERNARDO, SOARES & MANTOVANI, 2005; AZEVEDO NETO, 1982) essenciais para o dimensionamento de projetos de irrigação, como: profundidade radicular efetiva, coeficiente da cultura, fator de disponibilidade de água no solo, fator de múltiplas saídas e coeficiente de rugosidade.

A equação para o cálculo das perdas de cargas nos trechos foi a de Hazen-Williams (Equação 1), utilizada para diâmetros entre 50 mm até 2400 mm e vários tipos de materiais de tubo e revestimento (ALLEN, 1996).

$$hf = \frac{10,65 \times Q_j^{1,852} \times L_j \times fm}{C^{1,852} \times D_j^{4,871}} \quad (\text{Eq. 1})$$

em que, *hf* é a perda no trecho *j* em mca, *Q_j* é a vazão no trecho *j* em m³.s⁻¹, *L_j* é o comprimento do trecho *j* em m, *fm* é o fator de múltiplas saídas, *C* é o coeficiente de rugosidade do material do tubo e *D_j* é o diâmetro interno do tubo no trecho *j* em m.

É muito importante inserir os dados de entrada na unidade de medida correta para não causar erros nos resultados do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados da planilha eletrônica permitem que os usuários listem a quantidade de material necessário para a implantação do projeto dimensionado. Os valores, calculados automaticamente a partir da entrada dos dados, oferecem informações suficientes para listar: o número de barras de tubos de cada diâmetro, número de emissores, conexões, conjunto moto-bomba, que devem ser adquiridos. Estes dados são disponíveis na planilha “balance” (Figura 2).

PROJETO DE ASPERSÃO CONVENCIONAL												
CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO:												
1	1º CRITÉRIO: $M \leq 100$											
2	2º CRITÉRIO: $M_{max} \leq 200$ P.S.											
3	3º CRITÉRIO: $V_{max} \leq 2,50$ m/s											
4	4º CRITÉRIO: $V_{min} \leq 1,50$ m/s											
RESULTADOS												
5	Área Asperida: 28 m ²											
6	Intensidade de aplicação (A): 0,63 mm/h											
7	1º CRITÉRIO (M ≤ 100): VERDADEIRO											
8	Número de aspersor por linha: 10											
9	ETomas: 6,79 mm/da											
10	Armazenamento de Água no Solo (Arm): 72,80 mm											
11	Água Disponível (AD): 25,48 mm											
12	Turno de Rega Máxima ou Frequência de Irrigação Máxima (TFmax): 3,76 dias											
13	TFmax: 3,76 dias											
14	Limite Líquido de Irrigação (LL): 25,36 mm											
15	Limite Líquido de Irrigação (LL): 25,36 mm											
16	Número de válvulas de derivação (NV): 25,36 hidrantes											
17	NV: 25,36 hidrantes											
18	Número Total de Posições a Serem Irrigadas na Área (NTP): 96,00 posições											
19	NTP: 96,00 posições											
20	Número de Posições que uma Linha Lateral Irriga por Dia: 3,02 posições											
21	NL: 3,02 posições											
22	Número de Linhas Laterais Necessárias (NL): 3,77 linhas											
23	NL: 3,77 linhas											
24	Comprimento da Linha (L): 58,00 m											
25	L: 58,00 m											

PROJETO DE ASPERSÃO CONVENCIONAL												
RESULTADOS (continuação...)												
1	Perda de Carga por Atrito Máxima (Hfmax) <= 6,00 mca											
2	Diâmetro da Tubulação da Linha Lateral (DL) <= 0,06 m ou 56,67 mm											
3	Perda de Carga por Atrito Real (Hfreal) <= 1,75 mca											
4	Pressão no Início da Linha Lateral (PILL) <= 33,31 mca											
Dimensionamento Hidráulico da Linha Principal (LP) ou Linha de Recalque ou Linha Adutora												
16	Trecho A-B 7 hidrantes											
17	L (compr.) 126 m HfAB 0,26 mca											
18	Q (vazão) 0,01 m³/s f 1,00 (1 saída)											
19	D (diâmetro) 0,06 m 58,25 mm Dinterno 132,80 mm											
20	Trecho B-C 7 hidrantes											
21	L (compr.) 126 m HfBC 0,61 mca											
22	Q (vazão) 0,01 m³/s f 0,64 (2 saídas)											
23	D (diâmetro) 0,08 m 83,79 mm Dinterno 132,80 mm											
24	Trecho C-D 7 hidrantes											
25	L (compr.) 126 m HfCD 1,29 mca											
26	Q (vazão) 0,02 m³/s f 0,64 (2 saídas)											
27	D (diâmetro) 0,10 m 102,82 mm Dinterno 132,80 mm											
28	Trecho D-MB 7 hidrantes											
29	L (compr.) 206 m HfDM 3,58 mca											
30	Q (vazão) 0,03 m³/s f 0,64 (2 saídas)											
31	D (diâmetro) 0,12 m 118,49 mm Dinterno 132,80 mm											
32	Perda de carga total na linha principal (HfAL) <= 5,74 mca											

Figura 2. Apresentação dos resultados na planilha “balance” do programa de dimensionamento de projetos de irrigação por aspersão em sistemas convencionais.

CONCLUSÃO

A utilização da planilha eletrônica pode reduzir riscos no tratamento dos dados, oferecendo maior agilidade e segurança no dimensionamento, além de permitir redimensionamento com simples alterações dos valores das variáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G. Relating the Hazen-Williams and the Darcy-Weisbach friction loss equations for pressurized irrigation. **Appl. Engng. in Agric.**, v. 12, n. 6, p. 685-693, 1996.
- AZEVEDO NETO, J.M. **Manual de hidráulica**. 7ª ed., São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1982. 336p.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 7.ed. Viçosa: UFV, 2005. 611p.
- D'ANGIOLELLA, G.L.B.; VASCONCELLOS, V.L.D. Cálculo do balanço hídrico climatológico com diferentes métodos para estimativa da evapotranspiração potencial, em planilhas EXCELTM. In: Congresso Bras. de Meteorologia, 12, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília: SBMET, 2002. 1 CD-ROM.
- RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P.E.P. Métodos e estratégias de manejo da irrigação. Sete Lagoas, 2002, 10p. (**Circular Técnica**, 19).



Estimação da equação de demanda brasileira por importação de arroz do Uruguai¹

SOUZA, Rodrigo da Silva²; **SANTOS**, Maria Izabel³; **WANDER**, Alcido Elenor⁴;
Cunha, Cleyzer Adrian⁵.

Palavras-chave: Arroz, Uruguai, Importação.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é 10º em consumo global de arroz e o 50º em consumo *per capita*, muito distante dos países asiáticos, segundo dados de 2003 (FAO, 2009). A estimativa para o consumo global referente à safra 2008/2009 é de 12.950.000 toneladas de arroz em casca, porém, a estimativa de produção para a mesma, é de 12.809.000 toneladas de arroz (CONAB, 2009). O país foi auto-suficiente nas safras 2003/2004 e 2004/2005, mas tal fato não ocorre freqüentemente, pois a produção interna é inconstante. Visto isso, o país necessita de importações para suprir sua demanda interna. Neste cenário, surgem Uruguai e Argentina, importantes parceiros do MERCOSUL, que viram no grande mercado consumidor brasileiro um destino para suas exportações. Em 2008, o Brasil importou 188.298.370 kg de arroz da Argentina e 192.461.569 kg de arroz do Uruguai, representando 85% das importações totais de arroz do país naquele ano (MDIC, 2009).

Estudo realizado por Santos et al. (2009), constatou a relação negativa entre as importações de arroz da Argentina com a renda *per capita* interna e a taxa efetiva de câmbio real. Considerando que o Uruguai é outro importante exportador de arroz para o Brasil, esse estudo busca preencher a lacuna sobre o tema, tendo como objetivo principal estimar a equação de demanda por importação de arroz deste país.

2. MATERIAL E MÉTODOS

¹ Revisado por Alcido Elenor Wander (Orientador).

²Bolsista do CNPq – Brasil - Programa PIBIC/Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, rodrigossouza_13@hotmail.com; ³Bolsista/Embrapa Arroz e Feijão, izabel594@hotmail.com; ⁴Orientador / Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, awander@cnpaf.embrapa.br; ⁵Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás, cleyze@yahoo.com.br.

Com base na teoria macroeconômica tradicional, pode-se estabelecer a seguinte função:

$$IM = IM(Y, e) \quad (1)$$

Na Função 1, produto ou renda nacional (Y) e a taxa de câmbio real (e) apresentam sinais positivos com as importações. A relação positiva entre renda nacional e importações não se evidencia no caso de bens inferiores, como é o caso do arroz. O sinal da taxa de câmbio real depende da nomenclatura utilizada. No Brasil utiliza-se reais em relação ao dólar. Sendo assim, é comum identificar um sinal negativo na relação entre câmbio e importações, uma vez que aumento na taxa de câmbio real significa depreciação do real – precisa-se de mais reais para comprar um dólar.

Com base nos parâmetros apresentados na Função 1, pode-se estimar a equação de demanda por importação de arroz do Uruguai através da Equação 1:

$$\ln M_t^d = \beta_1 + \ln \beta_2 Y_t + \ln \beta_3 TC_t + \beta_4 D + \beta_5 t + u_t \quad (1)$$

Em que: M_t^d = quantidade anual demandada de arroz importado no período de 1989 a 2008; β_1 = intercepto; β_2 , β_3 , β_4 e β_5 = coeficientes associados às variáveis explicativas renda, taxa de câmbio real, *dummy* e tendência, respectivamente; Y_t = renda anual *per capita* dos brasileiros no período de 1989 a 2008; TC_t = taxa efetiva de câmbio real no período de 1989 a 2008; D = *dummy*, cujos valores variam de 0 a 1, sendo 0 para o período antes da auto-suficiência da safra 2003/2004, e 1 para o período após; t = tendência; u_t = erro aleatório no período analisado.

O modelo usado é o log-linear, pois se adapta bem ao objetivo proposto.

Além de mensurar as elasticidades, buscou-se evidenciar a significância do modelo de regressão. Como se trata de um modelo de regressão múltiplo, a interpretação é feita de forma parcial, sendo então necessária a utilização do teste *F*-Fisher, que dá o nível de significância global do modelo, além do teste *t*-student, que dá o teste de significância individual das variáveis independentes. Este último usa os resultados amostrais para verificar a veracidade ou falsidade da hipótese nula dos coeficientes parciais da regressão, que é:

$$H_0: \beta_2=0 \text{ ou } H_A: \beta_2 \neq 0 \quad ; \quad H_0: \beta_3=0 \text{ ou } H_A: \beta_3 \neq 0$$

O teste de hipótese associado a cada coeficiente individual será significativo caso a hipótese nula (H_0) seja rejeitada. Para avaliar a estatística t , usou-se a análise do p -valor, pois ela evita a arbitrariedade da escolha de um nível de significância qualquer (α).

As hipóteses de significância global do modelo, feita pela análise do teste *F*-Fisher proposto é dada a seguir:

$H_0: \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$; H_A : pelo menos um parâmetro estimado será diferente de zero.

O teste de hipótese acima será significativo caso a hipótese nula (H_0) seja rejeitada. As estimativas foram feitas com base no método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A variável *dummy* tem a finalidade de captar os efeitos da auto-suficiência da safra 2003/2004 e 2004/2005 no volume de importações de arroz do Uruguai.

2.1. Fonte de dados

Os dados de importação de arroz foram obtidos junto ao Sistema de Análise de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2009). A taxa de câmbio efetiva real é a média geométrica da taxa de câmbio real. Ela foi obtida no banco de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2009). O produto interno bruto *per capita* foi obtido através do banco de dados do Banco Central do Brasil (BCB, 2009), e está explícito em reais de 2007. Esses dados foram transformados, quando preciso, em números índices com base no ano de 2000.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a estimativa da função de demanda por importação de arroz do Uruguai.

Tabela 1: Resultado da equação de regressão estimada.

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Probabilidade
C	40,56431	10,01856	4,048914	0,0010
LOG(Y)	-7,346432	1,987033	-3,697187	0,0022
LOG(TC)	-0,789700	0,403048	-1,959323	0,0689
D	-0,464382	0,206133	-2,252825	0,0397
T	0,147373	0,030157	4,886924	0,0002
R^2	0,648750	Média da variável dependente		4,426362
R^2 ajustado	0,555083	Desvio padrão da variável dependente		0,369083
Desvio padrão da regressão	0,246186	Estatística de <i>F</i>		6,926153
Estatística Durbin-Watson	1,635457	Probabilidade de <i>F</i>		0,002293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme os resultados da regressão estimada, constata-se a correlação negativa entre a renda nacional (Y) e a taxa de câmbio efetiva real (TC) com as importações de arroz do Uruguai (M^d). β_2 estimado revela que dada uma variação de 1% em Y , M^d diminui, em média, 7,34%, mantendo TC constante. β_3 mostra que dada uma variação de 1% em TC , M^d diminui, em média, 0,78%, mantendo Y constante. Os resultados confirmam a elasticidade-renda negativa de M^d e sua resposta negativa às variações em TC , conforme esperado. O coeficiente de D (β_4) mostrou-se negativo, pois quando a produção nacional é suficiente para suprir a demanda interna as importações tornam-se menos necessárias. A variável t representa a influência da tendência sobre as importações, o sinal positivo de seu coeficiente (β_5) indica que essa tendência é positiva.

A estatística t dos parâmetros estimados β_2 , β_3 e β_4 , apresentaram-se significativos a 1%, 10% e 5%, respectivamente. De acordo com os níveis de significância exatos encontrados, o teste é significativo, pois os dados não sustentam a hipótese nula (H_0), sendo possível rejeitá-la.

A regressão revelou um coeficiente de correlação múltiplo R^2 de 64%. O teste F é também um teste de significância do coeficiente de correlação múltiplo, variando diretamente com R^2 . Deste modo, o R^2 obtido é significativo uma vez que o p -valor associado a F é muito pequeno (0,002293), demonstrando um bom grau de ajustamento. O R^2 ajustado e o desvio da regressão calculados para essa equação foram 0,555083 e 0,246186, respectivamente.

Para validar o modelo de regressão estimado foram feitos testes de normalidade (*Jarque-Bera*, JB), de heterocedasticidade (*White*) e de autocorrelação dos resíduos (*Durbin-Watson*, DW). O teste *Jarque-Bera* (JB), realizado, obteve uma estatística de 0,49, com um valor p de 0,77. Com essa probabilidade não se pode rejeitar a premissa de normalidade.

A hipótese nula do teste de *White* é de que os resíduos são homocedásticos. O valor da estatística de *qui-quadrado* obtido foi de 10,42, não significativo a 16% de probabilidade. Portanto, não rejeita a hipótese nula.

A fim de verificar a ausência de correlação serial entre os termos de erro, realizou-se o teste *Durbin-Watson* (d). Dado o tamanho da amostra de 20 observações e o número de variáveis igual a 4, obteve-se os valores críticos de d , sendo, d_l igual a 0,685 e d_u igual a 1,567. O valor do teste d igual a 1,63 cai na zona

de não rejeição ($du < d < 4 - du$) (Tabela 1). Sendo assim, não se rejeita a hipótese nula, de que não há autocorrelação, seja positiva ou negativa.

4. CONCLUSÃO

A estimativa da elasticidade da renda *per capita* revela a tendência decrescente das importações de arroz do Uruguai quando a renda *per capita* interna aumenta, o que confirma a característica de o arroz ser um bem inferior no Brasil. A taxa de câmbio efetiva real também se mostrou negativamente relacionada com as importações de arroz, confirmando que medidas cambiais possuem efeitos sobre as mesmas. O modelo estimado apresentou resultados satisfatórios do ponto de vista econômico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Finanças e Economia. Disponível em: <<http://www.bacen.gov.br>>. Acessado em: 13 mar. 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Oferta e demanda brasileira, maio/2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28 mai. 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Consumption. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 20 mar. 2009.

INSTITUTO DE ECONOMIA APLICADA (IPEA). Base de dados Ipeadata. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 05 mar. 2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Sistema de Análise de Informações do Comércio Exterior (ALICE). Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acessado em: 13 mar. 2009.

SANTOS, M.I.; SOUZA, R.S.; WANDER, A.E.; CUNHA, C.A.; FERNANDES, S.M. Estimação da equação de demanda brasileira por importação de arroz da Argentina. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Porto Alegre, 2009.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE ISOLADOS DE *Trichoderma* spp. EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES NO PARASITISMO DE APOTÉCIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum*

GERALDINE, Alaerson Maia¹; **BRANDÃO**, Renata Silva²; **LOBO JUNIOR**, Murillo^{3,4}

Palavras-chave: *Trichoderma* spp., controle biológico, *Sclerotinia sclerotiorum*.

1. INTRODUÇÃO

O biocontrole pode ser obtido através de práticas que favoreçam os antagonistas nativos ou por meio da introdução no solo de microrganismos selecionados e multiplicados em substrato. O seu sucesso depende das propriedades antagonistas e dos seus mecanismos de ação (BETTIOL, 1991). Os mecanismos das interações entre microrganismos patogênicos e antagonistas com a planta podem ser divididos em antibiose, competição, parasitismo, predação e indução de defesa do hospedeiro (MELO & AZEVEDO, 1998).

O parasitismo é uma relação antagônica onde um organismo (parasita) vive sobre ou dentro de outro organismo vivo (hospedeiro), obtendo seu alimento deste último. Esta é uma relação muito comum entre os fungos. Algumas espécies de *Trichoderma* spp. são micoparasitas eficazes no controle de inúmeros fungos fitopatogênicos, principalmente daqueles com estruturas de resistência, consideradas difíceis de serem atacadas por outros microrganismos, como é o caso de *Sclerotinia sclerotiorum* e espécies de *Sclerotium*. (DALLA PRIA & REMUSKA, 2007).

Sclerotinia sclerotiorum é um fungo habitante do solo que causa a doença conhecida como mofo branco. Os esclerócios são estruturas de resistência deste fungo que, em condições favoráveis, podem germinar dando origem a apotécios (cogumelo em forma de taça) que, por sua vez, potencializa a disseminação da doença.

Para se promover o controle biológico de *S. sclerotiorum*, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de isolados de *Trichoderma* spp., em diferentes concentrações de conídios, no parasitismo de apotécios.

¹ Bolsista de iniciação científica. Embrapa Arroz e Feijão. (EAEA/UFG) alaerson@agro.grad.ufg.br

² Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462 km 12, S. Antônio de Goiás, GO. E-mail: brandaobio@hotmail.com

³ Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462 km 12, S. Antônio de Goiás, GO. E-mail: murillo@cnpaf.embrapa.br

⁴ Revisado por Murillo Lobo Junior

2. METODOLOGIA

2.1 – Produção do inóculo (antagonista)

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás (GO). Foram avaliadas as cepas 451/1, 34/1, 4/10, 303/2, 08/05, 12/9 e 455/1 de *Trichoderma* spp. Utilizou-se como referência para avaliação destes isolados uma cepa de uso comercial, isolada do fungicida biológico Ecotrich. Para a produção dos inóculos foram retirados discos de micélio (5 mm) de colônias com 7 dias de cultivo em meio BDA. Em seguida, estes foram transferidos para 15g de arroz parbolizado autoclavado previamente umedecido com água destilada (25 ml). Para a produção de conídios os frascos foram mantidos em câmara de crescimento a 25°C e fotoperíodo de 12 horas, durante cinco dias (Auler *et al.*, 2009).

2.2 – Preparação e aplicação

Em seguida, foram obtidas suspensões de conídios com três níveis de concentração, sendo eles 2×10^8 , 2×10^7 e 2×10^6 Ufc/ml, para todos os tratamentos. As suspensões foram aplicadas com auxílio de um atomizador ligado a uma bomba de vácuo, sobre escleródios dispostos em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5cm). Cada caixa gerbox continha 250g solo não autoclavado, sobre as quais adicionou-se 25 escleródios, previamente desinfestados com álcool a 70 % e hipoclorito de sódio 1%.

As suspensões foram aplicadas em dosagens de acordo com recomendações já existentes no mercado (1 L/ha da suspensão de conídios diluído em 80 L de água). O experimento foi delineado com parcelas (isolados) subdivididas em três concentrações de conídios, com três repetições para cada isolado nas respectivas concentrações que, juntamente com as testemunhas (presença somente de *Sclerotinia sclerotiorum*), totalizaram 75 parcelas.

As caixas gerbox, após receberem os tratamentos, foram dispostas em ambiente controlado com temperatura a 25°C e fotoperíodo de 24 horas. O solo foi umedecido com 90 ml de água destilada, e mantido saturado durante todo o período visando o favorecimento da germinação carpogênica dos escleródios.

Após 50 dias, foram coletados 30 apotécios mortos por tratamento. Foram plaqueados 10 apotécios por placa de Petri (9,0 cm) contendo meio TSM, sendo cada placa uma repetição. As placas foram incubadas durante 72 horas a 25°C (+/-

2°C) e fotoperíodo de 12 horas. Os resultados foram obtidos através da contagem de apotécios parasitados por *Trichoderma* spp.

2.3 – Análise Estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância, com médias separadas pelo teste de Tukey e de Scott-Knott. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio dos softwares SAS e SASM-Agri.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste experimento, verificou-se que todos os isolados de *Trichoderma* spp. promoveram parasitismo de apotécios. Ocorreram diferenças significativas entre os isolados e entre as concentrações de conídios (Tabela 1), com interação entre ambos ($p < 0,0001$). Os oito isolados de *Trichoderma* spp., mesmo na concentração de 2×10^6 , aumentaram o parasitismo do patógeno, em comparação à testemunha. Assim pôde-se demonstrar a causa das mortes dos apotécios desde experimento.

Tabela 1 – Parasitismo de isolados de *Trichoderma* spp. aplicados com diferentes concentrações de conídios, sobre apotécios de *Sclerotinia sclerotiorum*. Santo Antônio de Goiás, 2009.

Tratamento	Concentração de conídios de <i>Trichoderma</i> spp.					
	2×10^6		2×10^7		2×10^8	
451/1	80	a B	93	a A	96	a A
34/1	46	b B	80	a A	90	a A
303/2	70	a A	56	b A	83	a A
4/10	53	b A	90	a A	83	a A
8/5	36	c B	36	b B	76	a A
12/9	23	c B	40	b AB	73	a A
Ecotrich	6,6	c B	20	c B	66	a A
455/1	30	c A	46	b A	63	a A
Testemunha	20	c	20	c	20	b
CV (%)	21,1		22,6		21,2	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, respectivamente pelos testes de Scott-Knott (1%) e de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os isolados 451/1, 34/1, 8/5, 12/9, e Ecotrich, o aumento da concentração de conídios foi fator importante para a obtenção de melhores resultados. Por outro lado, os isolados 455/1, 303/2 e 4/10 não apresentaram ganho no parasitismo de apotécios, com o aumento da sua concentração de conídios. Considerando-se a média geral em todas as concentrações, o isolado de melhor desempenho foi o 451/1, com maior proporção de apotécios parasitados em todas as concentrações. Na concentração de 2×10^8 conídios/ml este isolado parasitou 96% dos apotécios avaliados. Em concentração 100 vezes menor (2×10^6), o parasitismo pelo mesmo isolado atingiu 80% dos apotécios, equivalente ou melhor do que vários outros isolados sob concentração de 2×10^8 .

Na concentração de 2×10^6 , quatro dos isolados não diferiram da testemunha. Na aplicação de 2×10^7 conídios, apenas o tratamento com Ecotrich teve desempenho semelhante à testemunha. Os melhores isolados nesta concentração foram 451/1, 34/1 e 4/10, sendo que os demais apresentaram desempenho intermediário. Ao se aumentar a concentração de conídios 2×10^8 , todos os tratamentos foram superiores à testemunha, sem diferenças entre si.

Esses resultados indicaram a necessidade de selecionar antagonistas considerando-se seu desempenho sob diferentes concentrações de conídios. O aumento desta concentração de 2×10^6 para 2×10^8 demonstrou a possibilidade de se aumentar a eficiência do biocontrole, como fator responsável pelo maior parasitismo de apotécios, com aumentos que variaram de 15,6 % a 68,5%. Desta forma, os isolados podem ser ranqueados em função da concentração de esporos, que deve ser empregada para se ajustar a máxima eficiência para o controle biológico de doenças.

Diversos autores como MARTINS-CORDER & MELO (1998), AULER et AL (2009) e REMUSKA & DALLA PRIA (2007) também verificaram parasitismo de patógenos com *Trichodema* spp., mostrando ampla potencialidade deste fungo como agente de biocontrole de doenças. No presente trabalho, considera-se igualmente importante ao controle biológico se aplicar uma concentração massal de esporos, caso contrário, os resultados podem ficar aquém do esperado. Além disso, os isolados que tiveram taxas de parasitismo proporcionais à concentração de conídios podem ainda não ter atingido sua máxima eficiência. Ou seja, é possível que proporcionem maior parasitismo em concentrações acima de 10^8 .

5. CONCLUSÕES

Houve diferença entre os isolados de *Trichoderma* spp. quanto à eficiência do parasitismo de apotécios de *S. Sclerotiorum*. O parasitismo foi influenciado pela concentração da suspensão de conídios. Sob a concentração de 2×10^8 , todos os isolados aumentaram o parasitismo de apotécios, em comparação à testemunha.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, A.C.V.; CARVALHO, D.D.C., MELLO, S.C.M. Isolados antagônicos a *Sclerotium rolsii* e seu potencial de uso como agente de biocontrole nas culturas de feijão e soja. **Ciência Rural**, 2009. No prelo.

BETTIOL, W. **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991. 226 p.

MARTINS-CORDER, M.P.; MELO, I.S. de. Antagonismo in vitro de *Trichoderma* spp. a *Verticillium dahliae* KLEB. **Scientia Agricola.**, Piracicaba, v. 55, n. 1, 1998.

MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. **Controle biológico**. Jaguariúna: EMBRAPA, 1998. 262p.

REMUSKA, A.C.; DALLA PRIA, M. Efeito de *Bacillus thuringiensis* e *Trichoderma* sp. no crescimento de fungos fitopatogênicos. **Publicatio UEPG.** v. 13, p. 31-36, 2007.



CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E FENOLÓGICA DE ACESSOS DE TIPOS ESPECIAIS DE ARROZ DA EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO

FARIA, Jackeline Marques; **GUSMÃO**, Andressa Rodrigues Elias; **MAESHIMA**, Fernanda Hiromi Sumihara; **FONSECA**, Jaime Roberto; **BORBA**, Tereza Cristina de Oliveira

Embrapa Arroz e Feijão; jackeline.agro@gmail.com

Palavras-chave: arroz-cateto, caracterização e descritores

Introdução

O arroz está entre as espécies mais importantes para a alimentação humana e é consumido por mais da metade da população mundial. No Brasil, principalmente nos grandes centros urbanos, a maioria dos consumidores tem a preferência pelo arroz branco, de grãos longos e finos, popularmente conhecido como agulhinha. Entretanto, parte da população, de hábitos alimentares diversos, prefere os tipos especiais de arroz. Entre os tipos especiais de arroz encontram-se o arroz-vermelho, o arroz-preto, o arroz-moti e o arroz-cateto, que é constituído por um padrão especial de grãos longo, médio ou curto, com forma arredondada, semi-arredondada ou meio alongada, geralmente consumido como arroz integral (FONSECA & SILVA, 2005).

Não existem ainda no Brasil variedades geneticamente melhoradas desses tipos especiais de grãos, no entanto, a Embrapa deu início nos últimos anos a um trabalho de coleta e preservação de variedades tradicionais desses grãos especiais plantados no País. Além disto, está desenvolvendo também um programa de melhoramento genético, que pretende gerar e difundir nas principais regiões produtoras, nos próximos anos, as primeiras variedades geneticamente melhoradas de arroz-cateto.

Uma importante fonte de variabilidade, que poderá ser utilizada pelo programa de melhoramento na busca de genótipos de grãos especiais, constitui-se no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Arroz da Embrapa Arroz e Feijão. Este BAG detém um acervo de, aproximadamente, 11.000 acessos de arroz. Porém grande parte deste acervo não foi completamente caracterizado.

Diante disto, o presente trabalho teve por objetivo realizar a caracterização morfoagronômica e fenológica de 51 acessos de arroz-cateto mediante descritores indicados para a cultura, visando o fornecimento de informações para a comunidade científica, acadêmica e para a equipe de melhoramento genético desta cultura na Embrapa Arroz e Feijão.

Material e Métodos

Os acessos utilizados no trabalho procedem do Banco Ativo de Germoplasma de Arroz (BAG- Arroz) da Embrapa Arroz e Feijão, cujas sementes estavam conservadas em ambiente controlado de 12°C de temperatura e 25% de umidade relativa.

Os 51 genótipos de arroz-cateto foram plantados em casa de vegetação em vasos previamente preparados, no dia 06 de setembro de 2008. Cada genótipo foi plantado em um vaso, semeando-se dez sementes a uma profundidade média de 2,5 cm. Aos 25 dias após o plantio, foram retiradas as plantas daninhas e realizado um desbaste deixando-se seis plantas por vaso. Irrigações foram feitas regularmente durante o período de desenvolvimento das plantas.

Os genótipos foram avaliados quanto aos caracteres morfológicos, agrônômicos e fenológicos pertinentes às plantas e grãos, abrangendo as fases vegetativa, reprodutiva, maturação, pré-colheita e pós colheita. Na casa de vegetação foram avaliadas as seguintes características: ciclo cultural; cor e pubescência do limbo foliar; cor do estigma; da aurícula, da bainha, do colar e da lígula; ângulo da folha bandeira e dos perfilhos; cor do internódio; cor do apículo na floração; coloração de

antocianina nos nós do colmo; tipo e exerceção da panícula. A colheita foi iniciada em dezembro de 2008, estendendo-se até o final de janeiro de 2009.

As descrições foram feitas, com base nos descritores mínimos estabelecidos pelo SNPC (Serviço Nacional de Proteção de Cultivares), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1997) e indicados pelo International Rice Research Institute (1980), com algumas alterações segundo Fonseca *et al.* (2002).

Resultados e Discussão

Ao todo foram avaliados 51 acessos de arroz-cateto para 19 características. As caracterizações conduzidas na casa de vegetação identificaram que aproximadamente 50% dos caracteres avaliados apresentaram pouca ou nenhuma variação. Entre os caracteres que não apresentaram nenhuma variação estão: cores da bainha da folha (100% verde), cores da aurícula (100% verde-claro), ângulo dos perfilhos (100% ereto), forma da lígula (100% truncada), cor da lígula (100% incolor a verde) e do colar (100% verde). Já os caracteres que apresentaram pequena variação estão: cores do limbo foliar (98% verde e 2% verde escuro) e do estigma (94% branco e 6% púrpura), exerceção (92,2% completa e 7,8% média) e tipo da panícula (94% intermediária, 4% aberta e 2% compacta).

Apesar da escassa variação identificada entre metade dos caracteres avaliados, também identificaram-se caracteres com uma variação bastante substancial. Destes caracteres de grande variação foi possível relacionar os seguintes: ângulo da folha bandeira (68,6% intermediário, 17,7% ereto, 11,7% horizontal e 2% descendente), presença antociânica nos nós do colmo (60,7% ausente/muito fraca e 39,3% fraca), pubescência da folha (70,6% ausente, 23,4% pubescente e 6% de mistura), cores do apículo na floração (59% branco, 25% marrom, 6% verde, 4% púrpura, 4% preto e 1% vermelho) e do internódio (64,7% verde claro, 21,5% dourado claro, 6% estrias púrpuras e 7,8% de mistura).

Entre os caracteres em que foram conduzidas medições quantitativas, estão a altura de plantas e a espessura do colmo. O caractere de altura da planta variou de 95 cm até 215 cm e a espessura do colmo de 308 mm a 623 mm. Nenhum genótipo apresentou baixo porte (menor que 80 cm) e, com exceção do acesso Moti, com porte de 95 cm (escala de 80 a 100 cm), todos possuem plantas de alto porte (maior que 100 cm).

Os caracteres fenológicos avaliados foram o período de florescimento médio e o ciclo cultural. Para o período de florescimento médio foi identificada uma variação de 65 a 104 dias. Quanto ao ciclo cultural, foram constatadas variações entre 95 a 143 dias.

Durante as avaliações foi possível observar que aproximadamente 17% dos acessos continham mistura varietal, pois apresentaram mais de uma característica para um mesmo descritor. Esta variação foi identificada somente para os descritores pubescência da folha, ângulo da folha bandeira, cor do internódio e tipo da panícula. Sobre esse fato, comenta-se que os pequenos agricultores, geralmente cultivam duas ou mais variedades e, que por ocasião da batadura, conduzida no mesmo local, facilitando a ocorrência de misturas.

Conclusões

Os acessos de arroz-cateto apresentaram variabilidade genética para as características de ângulo da folha bandeira, presença de antocianina nos nós do colmo, pubescência da folha, cores do apículo na floração e do internódio.

Agradecimentos

Agradeço a Embrapa Arroz e Feijão pela oportunidade e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto Lei n. 2.366, de 5 de novembro de 1997. Regulamenta a Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Proteção de Cultivares, dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC, e dá outras providências. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, n. 216, p. 25342 – 25343, 7 nov. 1997. Seção 1

INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Catalog of descriptors for rice (*Oryza sativa* L.)**. Manila, 1980. 21 p.

FONSECA, J.R.; CUTRIM, V. dos A.; RANGEL, P.H.N. **Descritores morfo agrônômicos e fenológicos de cultivares comerciais de arroz de várzeas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 24p. (Embrapa Arroz e Feijão, Documentos, 141).

FONSECA, J.R.; SILVA, H. T. da. **Coleta de germoplasma de arroz (*Oryza sativa* L.) no Brasil**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – SIRGEALC, 5., 2005, Montevideo, Uruguay. Resúmenes... Montevideo: INIA, 2005. p. 56.

ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO COMUM NO ESTADO DE GOIÁS PARA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS, CICLO 2007/2008

PONTES JÚNIOR, Vilmar de Araújo¹; MELO, Leonardo Cunha³; PEREIRA, Helton Santos²; FARIA, Luís Cláudio²; COSTA, Joaquim Geraldo Cápio²; Wendland, Adriane², DEL PELOSO, Maria José³

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., Linhagens, Adaptabilidade, Estabilidade

1. INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais fonte de proteína da população brasileira, sendo uma cultura de grande expressão sócio-econômica no Brasil. Cultivado em praticamente todos os Estados brasileiros, em diferentes sistemas de cultivo, que variam desde a agricultura de subsistência com baixo uso de tecnologia até à agricultura empresarial com alta tecnologia, a cultura está submetida a diferentes condições ambientais. No que se refere a fatores climáticos é influenciada pela temperatura, precipitação pluvial nos diferentes anos, diferentes épocas de semeadura em um mesmo ano (águas, seca e inverno) e fatores edáficos entre os locais, além de diferentes fatores bióticos restritivos da produção. Dessa forma, a sustentabilidade do feijoeiro comum no agronegócio brasileiro será atingida a partir do momento em que a cultura tornar-se mais competitiva no sistema agrícola do país. Assim sendo, estratégia dos programas de melhoramento em desenvolver cultivares com maior valor agregado pode proporcionar maior flexibilidade de cultivo e comercialização, o que contribui para tornar o feijoeiro comum uma opção consistente de exploração agrícola. Estudos sobre a interação genótipos x ambientes, apesar de serem de grande importância para o melhoramento, não proporcionam informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada genótipo nas variações ambientais. Assim, realizam-se análises de adaptabilidade e estabilidade, pelas quais se torna possível a identificação de cultivares de comportamento previsível e que sejam responsivas às variações ambientais, seja em condições específicas ou amplas (CRUZ & REGAZZI, 2001). Por isso, as linhagens elites são avaliadas por vários anos em diferentes locais e épocas de cultivo, o que proporciona uma estimativa precisa da interação genótipo por ambiente, possibilitando a identificação de genótipos com maior estabilidade e adaptabilidade ou com adaptação específica, o que leva a maior segurança na indicação de cultivares. O objetivo do trabalho foi identificar linhagens de feijoeiro comum, com tipo de grão carioca e preto, superiores às cultivares recomendadas para o Estado de Goiás.

2. MATERIAL E MÉTODO

Os ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso), com tipo de grão preto e carioca, foram conduzidos em rede no Estado de Goiás e Distrito Federal envolvendo 10 (dez) municípios: Brasília-DF, Santo Antônio de Goiás-GO, Planaltina-GO, Urutai-GO, Anápolis-GO, Rio Verde-GO, Itumbiara-GO, Senador Canedo-GO, Porangatu-GO e Inhumas-GO nas épocas das “águas”, “seca” e “inverno”. Foram avaliados 31 genótipos do ciclo de VCU 2007/08, em dois tipos ensaios, sendo um ensaio com 17 genótipos do grupo comercial carioca, avaliado em 28 ambientes e outro com 14 genótipos do grupo preto, avaliado em 26 ambientes. O delineamento experimental empregado foi o de blocos completos casualizados com três

¹ Aluno de Agronomia da Universidade Federal de Goiás e Bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, Santo Antônio de Goiás, Go. CEP 75375-000. E-mail: vilmarpjr@hotmail.com

² Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão.

³ Orientadores e Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão.
“Revisado por: Leonardo Cunha Melo”.

repetições, sendo as parcelas constituídas de 4 linhas de 4 metros e área útil formada pelas duas linhas centrais ($4m^2$), com espaçamento de 0,5 metro entre linhas. A densidade de plantio foi de 15 sementes por metro. As adubações foram realizadas obedecendo aos resultados das análises de solo de cada área experimental. O rendimento foi medido pelo peso dos grãos da área útil de cada parcela, ajustado a 13% de umidade. Os dados coletados de cada local foram submetidos à análise de variância individual e conjunta utilizando o programa genes (CRUZ, 2001). As médias dos genótipos obtidas na análise de variância foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. A análise de estabilidade e adaptabilidade da produtividade de grãos foi realizada utilizando o método da análise visual (CRUZ, 2001) e a metodologia proposta por LIN & BINNS (1988). Essa metodologia propõe dividir a recomendação de cultivares para ambientes favoráveis e desfavoráveis, que refletem, de certa forma, ambientes em que existe o emprego de alta e baixa tecnologia, respectivamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A linhagem CNFC 10762 apresentou a maior média (2395 kg/ha) de produtividade de grãos nos 28 ambientes em que foram conduzidos os ensaios, sendo estatisticamente superior as cultivares (IPR Juriti, Pérola e BRS Cometa) que foram utilizadas como testemunhas (Tabela 1). Essa linhagem apresentou as maiores estimativas de estabilidade e adaptabilidade, com produtividade acima da média em quase todos os ambientes (Figura 1). Também apresentou o menor desvio genético, indicando alta previsibilidade de desempenho. Os resultados indicam que a CNFC 10762 mostrou estabilidade de produção nos ambientes favoráveis, ou seja, ambientes que utilizam alta tecnologia de produção (Tabela 1 e Figura 1). A linhagem CNFC 10703 (2310 kg/ha) apresentou média geral de produtividade de grãos, nos 28 ambientes, inferior a CNFC 10762, mas sem diferença significativa, porém, estatisticamente mostrou-se superior as testemunhas IPR Juriti, Pérola e BRS Cometa. Apresentou maior estabilidade de produção nos ambientes desfavoráveis. Outras linhagens que se destacaram foram as CNFC 10753 (2284 kg/ha) e CNFC 10742 (2263 kg/ha) que apresentaram produtividade de grãos iguais estatisticamente às linhagens anteriores e superiores as testemunhas. A linhagem CNFC 10753 apresentou a mesma posição de estabilidade de produção tanto nos ambientes favoráveis, quanto nos ambientes desfavoráveis, mas a CNFC 10742 mostrou melhor estabilidade de produção nos ambientes desfavoráveis.

A linhagem CNFP 10794 apresentou a maior média geral (2509 kg/ha) de produtividade de grãos dentre todos os genótipos avaliados nos 26 ambientes. Observa-se que estatisticamente essa linhagem foi superior a todas as cultivares (BRS Valente, IPR Uirapuru, BRS Supremo e BRS Grafite) que foram utilizadas como testemunhas (Tabela 2). Mostrou a maior estabilidade de produção tanto nos ambientes favoráveis quanto nos ambientes desfavoráveis, ou seja, ambientes que utilizam alta e baixa tecnologia de produção (Tabela 2 e Figura 2). Além disso, apresentou o menor desvio genético, indicando alta previsibilidade de produtividade nas condições avaliadas, portanto, maior segurança em uma futura indicação. A linhagem CNFP 10793 (2347 kg/ha) apresentou média geral de produtividade de grãos, nos 26 ambientes, estatisticamente igual a linhagem citada acima e superior a todas as testemunhas. Apresentou o segundo menor Pi geral, mostrando ser produtivas nas condições de cultivo do Estado de Goiás. Essa linhagem foi estável em relação a produtividade de grãos tanto nos ambientes favoráveis quanto nos ambientes desfavoráveis (Tabela 2).

Tabela 1 – Produtividade de grãos média, desvio genético e resposta geral e a ambientes favoráveis e desfavoráveis de 17 linhagens/cultivares avaliadas no Ensaio de Valor de Cultivo e Uso Carioca (VCUC) no Estado Goiás, ciclo 2007/2008.

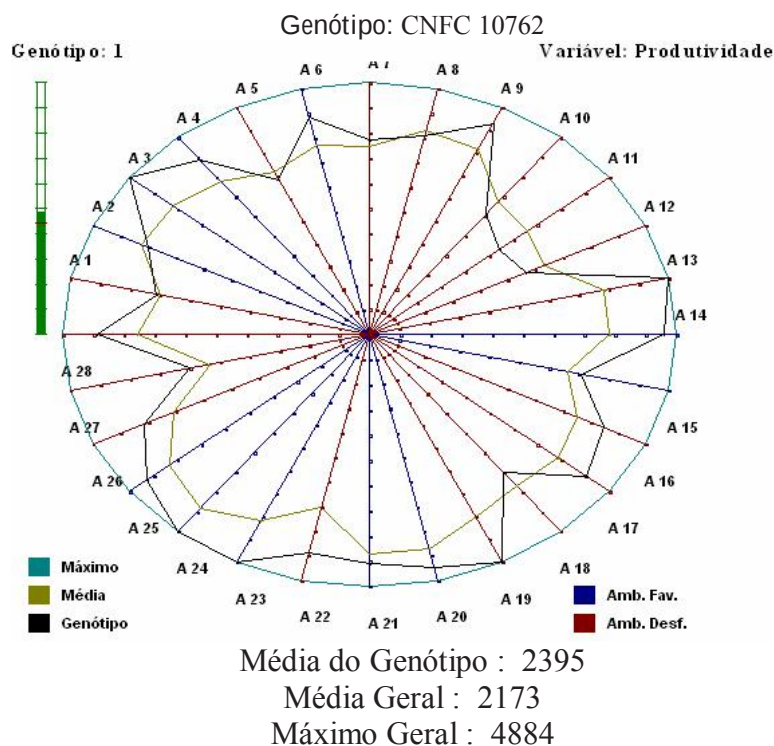
Genótipos	Média (kg/ha)	Desvio Genético (%)	Pi Geral	Pi Favorável	Pi Desfavorável
1-CNFC 10762	2395 a	59	155583	94126	195350
2-CNFC 10703	2310 ab	69	189166	259830	143442
3-CNFC 10753	2284 abc	69	209388	249456	183461
4-CNFC 10742	2263 abcd	57	275359	351195	226289
5-BRS PONTAL	2251 abcde	64	252851	346680	192138
6-CNFC 10729	2235 abcde	69	249665	400979	151757
7-CNFC 10757	2202 abcde	73	261733	188578	309069
8-CNFC 10763	2185 bcde	65	313424	328282	303810
9-CNFC 10716	2151 bcde	70	320074	249837	365522
10-CNFC 10721	2143 bcdef	68	337893	425331	281316
11-CNFC 10713	2114 bcdef	68	368512	539774	257696
12-CNFC 10758	2107 cdef	71	358573	437376	307584
13-CNFC 10733	2102 cdef	67	388345	315273	435627
14-IPR JURITI	2100 cdef	65	402808	599460	275563
15-CNFC 10813	2076 def	65	429526	327451	495574
16-PEROLA	2064 ef	74	390243	370481	403030
17-BRS COMETA	1950 f	78	485820	760829	307873

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Produtividade de grãos média, desvios genéticos e resposta geral e a ambientes favoráveis e desfavoráveis de 14 linhagens/cultivares avaliadas no Ensaio de Valor de Cultivo e Uso Preto (VCUP) no Estado Goiás, ciclo 2007/2008.

Genótipos	Média (kg/ha)	Desvio Genético (%)	Pi Geral	Pi Favorável	Pi Desfavorável
1-CNFP 10794	2509 a	34	41682	43429	40400
2-CNFP 10793	2347 a	60	91052	130840	61873
3-CNFP 10807	2089 b	59	294335	486841	153164
4-BRS VALENTE	2078 b	70	256857	437514	124375
5-CNFP 10214	2046 bc	71	278861	431292	167079
6-CNFP 10806	2038 bc	65	314820	520430	164040
7-IPR UIRAPURU	2029 bc	67	311664	504044	170585
8-BRS SUPREMO	1994 bc	49	477807	934139	143163
9-CNFP 10800	1976 bc	58	426763	872174	100128
10-CNFP 10805	1957 bc	62	419875	852097	102912
11-BRS GRAFITE	1926 bc	75	376579	610237	205230
12-CNFP 10799	1907 bc	64	462018	846399	180139
13-CNFP 10025	1877 c	70	458429	852859	169181
14-CNFP 10221	1670 d	76	664479	1057096	376560

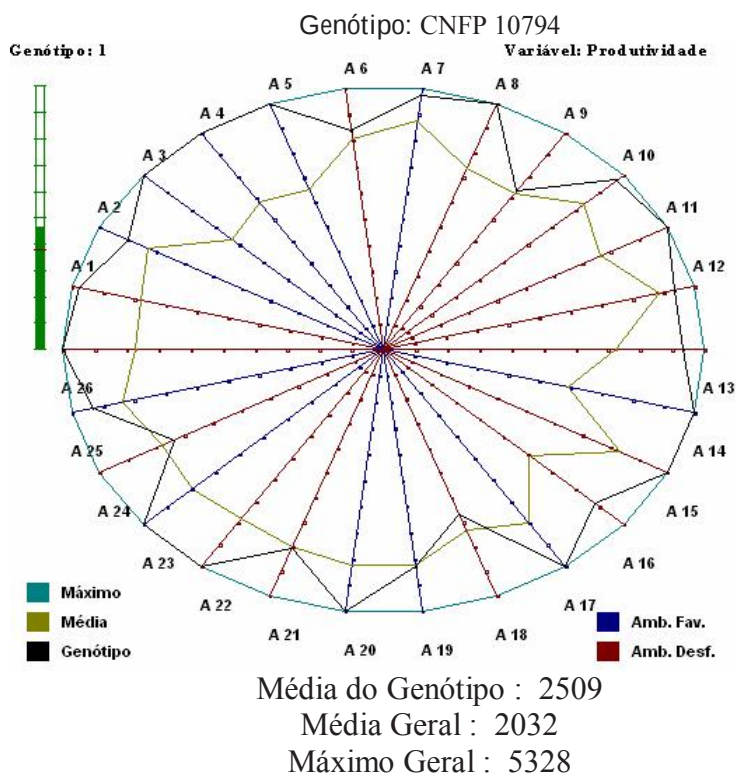
As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



Ambientes

1. Anápolis-GO (seca 2007); 2. Santo Antônio de Goiás-GO (seca 2007); 3. Santo Antônio de Goiás-GO (inverno 2007); 4. Planaltina-DF (inverno 2007); 5. Itumbiara-GO (inverno 2007); 6. Urutai-GO (inverno 2007); 7. Senador Canedo-GO (inverno 2007); 8. Anápolis-GO (águas 2007); 9. Rio Verde-GO (águas 2007); 10. Santo Antônio de Goiás-GO (águas 2007); 11. Brasília-DF (seca 2007); 12. Rio Verde-GO (seca 2008); 13. Urutai-GO (águas 2007); 14. Senador Canedo-GO (seca 2008); 15. Santo Antônio de Goiás-GO (seca 2008); 16. Senador Canedo-GO (inverno 2008); 17. Itumbiara-GO (inverno 2008); 18. Brasília-DF (águas 2007); 19. Rio Verde-GO (águas 2008); 20. Planaltina-DF (inverno 2008); 21. Planaltina-DF (águas 2008); 22. Santo Antônio de Goiás-GO (inverno 2008); 23. Anápolis-GO (águas 2008); 24. Anápolis (inverno 2008); 25. Porangatu-GO (inverno 2008); 26. Porangatu-GO (inverno 2007); 27. Inhumas-GO (águas 2008) e 28. Santo Antônio de Goiás-GO (águas 2008).

Figura 1 – Análise visual de estabilidade e adaptabilidade da linhagem CNFC 10762 avaliada no Ensaio de Valor de Cultivo e Uso Carioca (VCUC) no Estado de Goiás, nas cidades de Brasília-DF, Santo Antônio de Goiás-GO, Planaltina-GO, Urutai-GO, Anápolis-GO, Rio Verde-GO, Itumbiara-GO, Senador Canedo-GO, Porangatu-GO e Inhumas-GO, nas épocas das “águas”, “seca” e “inverno”, nos anos de 2007 e 2008.



Ambientes

1. Anápolis-GO (seca 2007); 2. Santo Antônio de Goiás-GO (seca 2007); 3. Santo Antônio de Goiás-GO (inverno 2007); 4. Planaltina-DF (inverno 2007); 5. Urutaí-GO (inverno 2007); 6. Senador Canedo-GO (inverno 2007); 7. Rio Verde-GO (águas 2007); 8. Anápolis-GO (águas 2007); 9. Itumbiara-GO (inverno 2007); 10. Santo Antônio de Goiás-GO (águas 2007); 11. Brasília-DF (seca 2007); 12. Rio Verde-GO (seca 2008); 13. Urutaí-GO (águas 2007); 14. Senador Canedo-GO (seca 2008); 15. Senador Canedo-GO (seca 2008); 16. Senador Canedo-GO (inverno 2008); 17. Itumbiara-GO (inverno 2008); 18. Porangatu-GO (inverno 2007); 19. Planaltina-DF (inverno 2008); 20. Brasília-DF (águas 2007); 21. Porangatu-GO (inverno 2008); 22. Rio Verde-GO (águas 2008); 23. Anápolis-GO (inverno 2008); 24. Santo Antônio de Goiás-GO (inverno 2008); 25. Anápolis-GO (águas 2008); 26. Santo Antônio de Goiás-GO (águas 2008).

Figura 2 – Análise visual de estabilidade e adaptabilidade da linhagem CNFP 10794 avaliada no Ensaio de Valor de Cultivo e Uso Preto (VCUP) no Estado de Goiás, nas cidades de Brasília-DF, Santo Antônio de Goiás-GO, Planaltina-GO, Urutaí-GO, Anápolis-GO, Rio Verde-GO, Itumbiara-GO, Senador Canedo-GO e Porangatu-GO nas épocas das “águas”, “seca” e “inverno”, nos anos de 2007 e 2008.

4. CONCLUSÃO

As linhagens mais promissoras para recomendação e com maior adaptabilidade e estabilidade de produção no Estado de Goiás foram a CNFC10762, para o tipo de grão carioca e a CNFP 10794, para o tipo de grão preto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D. Programa genes: Versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Editora UFV: Viçosa, MG, 2001. 648 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2.ed.rev. Viçosa: Editora UFV, 2001. 390p.

LIN, C.S.; BINNS, M.R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. Can. J. Plant Science, v.68, n.3, p.193-198, 1988.

FONTE DE FINANCIAMENTO – Embrapa Arroz e Feijão e CNPq.