

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, AGRONÔMICA E FENOLÓGICA DE GENÓTIPOS DE ARROZ-VERMELHO

Palavras-chave: banco de germoplasma, variabilidade genética, recursos genéticos

FARIA, Jackeline Marques¹; GUSMÃO, Andressa Rodrigues Elias²; FARIA, Fernanda Martins²; FONSECA, Jaime Roberto³.

INTRODUÇÃO

O Brasil não é o centro de origem e de domesticação da espécie arroz (*Oryza sativa* L.), contudo possui milhares de cultivares tradicionais que exibem grande variabilidade genética, constituindo-se uma ferramenta de inestimável valor ao melhoramento de plantas, em particular à melhoria das cultivares comerciais ora em uso no país e futuros lançamentos.

Ciente da importância de preservação desses recursos genéticos regionais e objetivando minimizar a perda crescente deste material, bem como visando a sua utilização na pesquisa a curto, médio ou longo prazo, a Embrapa Arroz e Feijão, realiza coletas de germoplasma de cultivares regionais de arroz em todo o Território Nacional.

Desse modo, a variabilidade genética do arroz disponível no BAG-Arroz, da Embrapa Arroz e Feijão, tem sido essencial aos programas de melhoramento genético no desenvolvimento de novas cultivares que atendam as exigências do produtor e mercado consumidor. Além do germoplasma brasileiro, os melhoristas têm utilizado de introduções do exterior constituídas por linhagens obtidas principalmente no International Rice Research Institute (IRRI) e no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), como resultado de parcerias entre as instituições (FONSECA et al., 2007). Nesse cenário, o melhoramento tem buscado cultivares mais produtivas e estáveis, resistentes ou tolerantes a doenças, com alto rendimento industrial de grãos inteiros no beneficiamento, classe de grãos longo e longo-fino, vítreos, de formatos alongado e muito alongado, e que fiquem soltos, secos e macios após o cozimento.

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, mas parte da população brasileira tem preferido os tipos especiais de arroz, como o arroz-moti, arroz-preto, o aromático, o arbóreo, preferidos dos italianos para risoto, arroz-cateto, constituído por um padrão especial de grãos longo, médio ou curto, com forma arredondada, semi-arredondada ou meio alongada, geralmente consumido como arroz integral e o arroz-vermelho, um tipo especial alimentar dos habitantes do Sertão Nordestino (PEREIRA et al., 2007).

É oportuno registrar que os tipos especiais de arroz (vermelho e outros), apesar de serem plantados predominantemente por pequenos agricultores, tem aumentado de importância e interesse entre os produtores que utilizam de tecnologia mais avançadas, motivados, provavelmente, pelo preço desses arrozes encontrados em supermercados, chegando a custar mais de quatro vezes do que o arroz branco. Por isso, a procura por sementes melhoradas para plantio de tipos especiais de arroz,

¹Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. e-mail:jackeline.agro@bol.com.br, ² Estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, ³Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão

principalmente do arroz cateto e vermelho, tem aumentado em algumas regiões de cultivos no país.

A Embrapa Arroz e Feijão, através do seu programa de melhoramento, com o objetivo de conhecer e selecionar genótipos de arroz de tipos especiais mais produtivos, com boas características agrônomicas e de resistência ou tolerância a estresses bióticos e abióticos, recentemente iniciou um programa de melhoramento genético, por meio do qual pretende gerar e difundir nas principais regiões produtoras as primeiras cultivares melhoradas desses tipos de arroz.

O presente estudo teve por objetivo caracterizar morfológica e agronomicamente, mediante descritores indicados para a cultura, acessos de arroz-vermelho coletados nos estados brasileiros, visando fornecer informações para a comunidade científica, acadêmica e para o melhoramento genético desse tipo especial de grão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho feito com 78 genótipos de arroz-vermelho preservados no BAG-Arroz, da Embrapa Arroz e Feijão. Cada genótipo foi plantado, no dia 20 de agosto de 2007, em dois vasos, semeando-se dez sementes em cada um a uma profundidade média de 2,5 cm. Aos 25 dias após o plantio, foram retiradas as plantas daninhas e realizado um desbaste deixando seis plantas por vaso. Demais tratos culturais foram normais durante o desenvolvimento das plantas.

Os genótipos foram avaliados quanto aos caracteres morfológicos, agrônomicos e fenológicos pertinentes às plantas e grãos, em casa de vegetação e laboratório, utilizando-se de descritores mínimos estabelecidos pelo SNPC, do ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1997), com algumas alterações segundo Fonseca et al. (2002). Foram os seguintes:

COR DA FOLHA: 1- Verde claro, 2- Verde, 3- Verde escuro, 4- Púrpura na ponta, 5- Púrpura na margem, 6- Púrpura; PUBESCÊNCIA DA FOLHA: 1- Lisa (glabra), 2- Pubescente; COLORAÇÃO DA AURÍCULA: 1- Verde claro, 2- Púrpura; COR DA LÍGULA: 1- Incolor a verde, 2- Púrpura; FORMA DA LÍGULA: 1- Aguda, 2- Fendida, 3- Truncada; COR DO COLAR: 1- Verde, 2- Púrpura; COR DA BAINHA DA FOLHA: 1- Verde, 2- Púrpura; ÂNGULO DA FOLHA BANDEIRA: 1- Ereto – menor que 30°, 2- Intermediário – entre 31 e 60°, 3- Horizontal – entre 61 e 90°, 4- Descendente – maior que 90°; COR DO INTERNÓDIO: 1- Verde claro, 2- Dourado claro, 3- Estrias púrpuras, 4- Púrpura; PRESENÇA E INTENSIDADE DE ANTOCIANINA NOS NÓS DO COLMO: 1- Ausente/muito fraca, 2- Fraca, 3- Média, 4- Forte, 5- Muito forte); ÂNGULO DOS PERFILHOS: 1- Ereto – menor que 30°, 2- Intermediário – entre 30 e 60°, 3- Aberto – maior que 60°; ESPESSURA DO COLMO: mensuração do diâmetro, em milímetros, tomado da parte mediana do colmo principal e calculado com base em uma amostragem de 5 plantas, durante a antese; ALTURA DA PLANTA: calculada em 5 plantas, a partir do enchimento dos grãos; CICLO ATÉ A FLORAÇÃO: número de dias ocorridos da semeadura até o florescimento de 50% das panículas; CICLO CULTURAL: número de dias transcorridos da semeadura ao ponto de colheita ou quando os grãos estavam maduros; TIPO DA PANÍCULA: 1- Compacta, 2- Intermediária, 3- Aberta; EXERÇÃO DA PANÍCULA: 1- Completa (nó ciliar distante 5 cm ou mais do colar da folha bandeira), 2- Média (nó ciliar entre 1 até 5 cm do colar da folha bandeira, 3- Justa (nó ciliar situado no mesmo nível da folha bandeira; COLORAÇÃO DO APÍCULO NA FLORAÇÃO: 1- Branca, 2- Verde, 3- Amarela, 4- Marrom, 5- Vermelha, 6- Púrpura, 7- Preta; COR DO ESTIGMA: 1- Branco, 2- Verde-claro, 3- Amarelo, 4- Amarelo-

claro, 5- Púrpura; COMPRIMENTO DE PANÍCULA: determinada na colheita e em 10 panículas colhidas ao acaso; DEGRANE DA PANÍCULA: 1- Fácil – mais de 50% dos grãos degranados, 2- Intermediário – de 25% a 50% dos grãos degranados, 3- Difícil – menos de 25% dos grãos degranados; ARISTA: 1- Ausente/muito curta, 2- Curta, 3- Média, 4- Longa, 5- Muito longa; DISTRIBUIÇÃO DAS ARISTAS NA PANÍCULA: 1- Somente na ponta, 2- ¼ superior, 3- ½ superior, 4- 2/3 superior, 5- Toda a extensão; COLORAÇÃO DAS GLUMELAS (CASCA): 1-Amarelo-palha, 2-Dourada, 3-Manchas marrons, 4- Estrias Marrons, 5-Marrom, 6- Avermelhada, 7- Manchas púrpuras, 8- Estrias púrpuras, 9- Púrpura, 10- Preta; COLORAÇÃO DAS GLUMAS ESTÉREIS: 1- Palha, 2- Dourada, 3- Vermelha, 4- Púrpura; PUBESCÊNCIA DAS GLUMELAS: 1- Ausente (glabra), 2- Pilosa; COLORAÇÃO DO APÍCULO NA MATURAÇÃO: 1- Branca, 2- Verde, 3- Amarela, 4- Marrom, 5- Vermelha, 6- Púrpura, 7- Preta; FORMA DO GRÃO (CARIOPSE): classificada com base na relação comprimento largura dos grãos descascados, sem polimento, considerando-se a escala: 1- Arredondada (C/L menor que 1,50); 2- Semi-arredondada (C/L entre 1,50 e 2,00); 3- Meio-alongada (C/L entre 2,01 e 2,75); 4- Alongada (C/L entre 2,76 e 3,50); 5- Muito alongada (C/L maior que 3,50); COR DO GRÃO SEM CASCA (CARIÓPSE): 1- Branca, 2- Pardo-clara, 3- Parda, 4- Vermelha, 5- Púrpura; MASSA DE 1000 GRÃOS: calculada com base no valor médio de quatro repetições de 100 sementes. Avaliação feita em grãos maduros e secos; COMPRIMENTO DA CARIOPSE: medida, em milímetros, em uma amostra de 10 grãos descascados, e com auxílio de um paquímetro; RELAÇÃO COMPRIMENTO LARGURA (C/L) DO GRÃO SEM CASCA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em casa de vegetação as características que não apresentaram ou apresentaram pouca variação foram: cores do limbo foliar (100% verde) e da bainha da folha (97% verde), pubescência da folha (94,8% pubescente e 3,8% lisa), cores da aurícula (100% verde-claro), da lígula (100% incolor a verde), do colar (100% verde) e do internódio (95% verde-claro e 5% dourado claro), bem como da forma da lígula (100% fendida). Segundo Fonseca et al. (2004) excluindo a cor da folha que pode sofrer influência do ambiente, as demais características morfológicas apresentam alta herdabilidade, são controladas por poucos genes e, portanto, não se alteram com o ambiente, constituindo-se de características que melhor identificam a espécie e genótipos cultivados. Por sua vez, a característica pubescência da folha é útil e importante na identificação de plantas atípicas em campos de produção de sementes.

Com relação aos caracteres mais influenciáveis pelo ambiente estudados em casa de vegetação são relacionados os seguintes: ângulos da folha bandeira (83% ereto, 13% intermediário e 4% horizontal) e dos perfilhos (61% intermediário, 35% ereto e 4% aberto), presença antociânica nos nós do colmo (83% ausente/muito fraca e 17% fraca), tipo (72% intermediária, 10% compacta, 9% aberta e 9% misturada) e exercício da panícula (59% completa, 26% média, 10% justa e 5% misturada) e cores do apículo na floração (73% branco, 13% vermelho, 11% verde e 3% misturado) e estigma (47% branco, 47% amarelo claro, 4% púrpura e 2% mesclado). O ângulo da folha bandeira e dos perfilhos, constituem caracteres muito importantes nos programas de melhoramento genético, que vêm buscando desenvolver cultivares comerciais de porte ereto com resistência ao acamamento e de folhas eretas, que permitam melhor aproveitamento da radiação solar

A data de florescimento médio variou de 42 a 102 dias. Quanto ao ciclo cultural, foi constatado variações entre 84 a 143 dias. Ambas as características podem ser influenciadas pelas condições ambientais, particularmente pelo fotoperíodo e grau térmico. Em geral, temperatura fria, tempo chuvoso e nublado abreviam o ciclo, enquanto, ao contrário, clima seco e quente encurtam-no (BRESEGHELLO et al., 1998). A altura da planta variou de 100 cm até 206 cm e a espessura do colmo de 413 mm a 654 mm. Ressalta-se que a altura da planta, que é determinada pela distância do nível do solo até a extremidade da panícula, é influenciada por altas dosagens de nitrogênio, acarretando prejuízos pelo acamamento.

Das características avaliadas em laboratório as colorações das glumas estéreis (100% palha), das glumelas (96% dourada, 3% mistura e 1% estrias marrons), da cariopse (94% vermelho e 6% mistura) e pubescência das glumelas (91% pilosa, 6% ausente e 3% misturada) não apresentaram ou apresentaram pouca variação. Os demais caracteres exibiram ampla variabilidade, sendo os seguintes: degrane (65% difícil, 31% intermediário e 4% fácil) e distribuição das aristas na panícula (66% somente na ponta, 20% toda extensão, 9% 2/3 superior, 3% 3/4 superior e 2% misturada), comprimento da arista (64% ausente/ muito curta, 15% mistura, 13% média, 6% curta e 2% muito longa), cor do apículo na maturação (73% branca, 13% vermelha, 11% verde e 3% mistura), forma da cariopse (83% meio-alongada, 9% semi-arredondada e 8% alongada) e classe do grão (64% longo, 27% médio, 6% misturado e 3% longo-fino).

Segundo Fonseca et al. (2004), a arista, quando presente nas cultivares, apesar de ser um caráter monogênico de alta herdabilidade, pode ter o comprimento alterado para menos ou para mais, dependendo das condições ambientais. Essas características morfológicas descritas são importantes na distinguibilidade entre as cultivares, na identificação de plantas atípicas no campo e de mistura nas análises de pureza realizadas em laboratório de sementes. Os genótipos exibiram também variação quanto à massa de 1000 grãos, variando de 20,23 a 36,23 gramas.

Vários acessos coletados apresentaram mistura varietal, o que foi constatado em algumas características avaliadas. Sobre esse fato, comenta-se que os pequenos agricultores, geralmente cultivam duas ou variedades e, que por ocasião do trilhamento, no mesmo local, pode ocorrer as misturas. Vale ressaltar afirmações de a mistura aumenta a produtividade. Segundo Guazzelli & Rocha (1983), quando se planta uma mistura, surge a competição entre as cultivares e, em consequência, dão maior estabilidade à produção, fator importante na agricultura de subsistência. Elas geralmente proporcionam maior resistência às doenças e às pragas e contribuem para a manutenção da variabilidade genética do germoplasma. Porém, a maioria dos agricultores, detém a preocupação com a pureza da cultivar o que deve ser reflexo da maior exigência do consumidor, quando o excedente é comercializado.

Além das informações sobre as características morfológicas, agrônômicas e fenológicas dos acessos de arroz-vermelho serem importantes para a comunidade científica e programas de melhoramento genético, avaliações futuras, em outras áreas mais específicas serão feitas, principalmente em relação às enfermidades, na expectativa de identificar fontes de resistência/tolerância à brusone (*Pyricularia grisea*) na folha e na panícula, à escaldadura (*Gerlachia oryzae*), à mancha parda (*Drechslera oryzae*) e mancha no grão, que constituem patógenos importantes na cultura do arroz. Nesse sentido, especificamente para doença – brusone, Prabhu & Filippi (2006) avaliando acessos coletados em lavouras de pequenos agricultores no nordeste brasileiro, identificaram fonte de resistência em um acesso de arroz-vermelho, denominado Três Marias.

CONCLUSÕES

Os genótipos de arroz-vermelho coletados no Brasil apresentaram variabilidade genética para a maioria das características morfológicas e agronômicas pertinentes às plantas e grãos.

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.

BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E. da M., de; MORAIS, O.P. Cultivares de arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p. 41-53.

FONSECA, J.R.; CUTRIM, V. dos A.; RANGEL, P.H.N. **Descritores morfo agronômicos 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.; CASTRO, E. da M.; MORAIS, O.P. **Descritores morfo agronômicos e fenológicos de cultivares comerciais de arroz (*Oryza sativa* L.) de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 162).

FONSECA, J.R.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O.P.; SOARES, A.A.; PEREIRA, J.A.; LOBO, V.L. da S.; RESENDE, J.M. **Descrição morfológica, agronômica, fenológica e culinária de alguns tipos especiais de arroz (*Oryza sativa* L.)**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 210). Publicação On Line.

GUAZZELLI, R.J. & ROCHA, J.A.M. **Uso de misturas de sementes no cultivo de feijão**. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1983. 3p. (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado Técnico, 12).

PEREIRA, J.A.; BASSINELLO, P.Z.; FONSECA, J.R.; RIBEIRO, V. Q. **Potencial genético de rendimento e propriedades culinárias do arroz-vermelho cultivado**. Caatinga, Mossoró, v. 20, n. 1, p. 43-48, 2007.

PRABHU, A.S.; FILIPPI, M.C.C. **Brusone em arroz: controle genético, progresso e perspectivas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 388p.