

# ATRIBUTOS AGRONÔMICOS DE LINHAGENS DE ARROZ VERMELHO DESENVOLVIDAS PARA O NORDESTE

José Almeida Pereira<sup>1</sup>; Orlando Peixoto de Moraes<sup>2</sup>; Priscila Zaczuk Bassinello<sup>2</sup>; José Alves da Silva Câmara<sup>3</sup>; Valdenir Queiroz Ribeiro<sup>1</sup>; Alexandre Muniz S. de Souza<sup>3</sup>; João Nildo Rodrigues Lemos<sup>4</sup>

Palavras-chave: arroz da terra, melhoramento genético, dormência, produtividade,

## INTRODUÇÃO

O arroz de pericarpo branco é o tipo predominante nas principais regiões produtoras, mas é sabido hoje que ele se originou do arroz vermelho, por meio de mutação do gene Rc (SHARMA,2010), e que o tipo vermelho domesticado, pertencente à mesma espécie *Oryza sativa* L., continua sendo plantado em alguns países da África, América, Europa e, principalmente, da Ásia. No Brasil, o arroz vermelho foi o primeiro tipo introduzido pelos portugueses, no século XVI, e, ainda que sendo cultivado em pequenas áreas, é considerado um verdadeiro patrimônio genético, cultural e alimentar para uma parcela da população nordestina, especialmente da Paraíba e do Rio Grande do Norte (PEREIRA, 2004).

Por pertencerem tanto a forma cultivada quanto a espontânea do arroz vermelho à mesma espécie botânica, são bastante sutis as diferenças existentes entre ambas. As poucas diferenças perceptíveis entre as duas formas decorrem do fato de as plantas do arroz vermelho cultivado resultarem de um longo processo de seleção feita pelo homem, procurando fixar nelas características de seu interesse, visando à sua própria subsistência, enquanto, no sentido inverso, as plantas da forma espontânea experimentaram um processo contínuo de eliminação e, conseqüentemente, jamais conseguindo fixar características agrônômicas superiores.

As cultivares de arroz vermelho adaptadas às condições nordestinas são o resultado de transformações ocorridas na natureza, devido a cruzamentos naturais e mutações, e foram selecionadas pelos próprios agricultores. No Vale do Piancó, na Paraíba, continuam sendo plantadas apenas duas dessas cultivares tradicionais, conhecidas como 'Vermelho Tradicional' e 'Cáqui Vermelho', enquanto no Vale do Rio do Peixe, também na Paraíba, predominam a 'MNA PB 0405' e a 'MNA PB 0728' e no Vale do Apodi (Rio Grande do Norte), as cultivares 'MNA RN 0802' e 'MNA RN 0803'. As quatro últimas possuem arquitetura moderna e foram selecionadas também pelos agricultores da região. Originaram-se do cruzamento natural entre a 'Vermelho Tradicional' e as cultivares de arroz branco irrigado 'IR 8' e 'BR IRGA 409' (PEREIRA et al., 2008). Em anos recentes, uma coleção de cultivares de arroz vermelho foi estabelecida pela Embrapa. Essa instituição, por meio de hibridação artificial, utilizando como parentais os melhores acessos da coleção, vem obtendo várias linhas segregantes e avançadas com características agrônômicas de interesse, de modo a tornar possível, a partir do ano de 2012, a liberação comercial da primeira cultivar de arroz vermelho melhorada no Brasil.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os principais atributos agrônômicos de linhagens avançadas de arroz vermelho, nas condições do Nordeste brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos municípios de Teresina-PI (5° 05' S e 42° 49' W), Aparecida-PB (6° 48' S e 38° 03' W) e Itaporanga-PB (7° 15' S e 38° 07' W), em regime de

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, 64.006-220 Teresina (PI). E-mail: almeida@cpamn.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75.375-000 Sto. Antônio de Goiás (GO).

<sup>3</sup> Eng. Agr., Bs., Moco Agropecuária, Caixa Postal 45, 58.800-970 Sousa (PB).

<sup>4</sup> Eng. Agr., Bs., Emepa, Rua Eurípedes Tavares, 210 – Tambiá, 58.013-290 João Pessoa (PB).

irrigação por inundação, no segundo semestre dos anos de 2009 e 2010, para avaliar 12 linhagens de arroz vermelho, incluindo as cultivares tradicionais (testemunhas) 'Vermelho Tradicional' e 'Cáqui Vermelho'. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições, sendo as parcelas constituídas por quatro fileiras contínuas, com 5 m de comprimento, na densidade de 80 sementes por metro linear de sulco, adotando-se o espaçamento de 0,30 m entre as fileiras.

O manejo da cultura nos cinco ensaios variou apenas no que se refere à adubação. Em Teresina-PI, trabalhou-se com adubação convencional, aplicando-se na base 200 kg $ha^{-1}$  da mistura 5-30-15 e 90 kg $ha^{-1}$  de N (ureia) em cobertura, sendo metade da dose no início do perfilhamento e metade por ocasião da diferenciação do primórdio floral. Uma vez que no Estado da Paraíba o arroz vermelho é tratado como sendo um produto orgânico, no caso dos ensaios conduzidos em Aparecida-PB, como fertilizantes, foram utilizados apenas dois preparados biodinâmicos, com base na teoria desenvolvida por Rudolf Steiner (ASSOCIAÇÃO BIODINÂMICA, 2010), e, em Itaporanga-PB, foi realizada somente uma adubação orgânica, antes do plantio, à base de 10 t $ha^{-1}$  de estrume ovino. Os atributos agrônômicos avaliados foram ciclo até a floração, altura de planta, índice de acamamento, produção de grãos, período de dormência e rendimento de grãos inteiros.

Os dados sobre produção de grãos foram analisados por meio do procedimento GLM do "Statistical Analysis System" (SAS INSTITUTE, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância do atributo produção de grãos revelou efeitos significativos ( $P < 0,01$ ) para locais, tratamentos e a interação locais x tratamentos, indicando que houve comportamento relativo diferente de pelo menos uma linhagem em um ou mais ambiente. Em Teresina (PI), onde se praticou adubação química convencional, a produtividade média tanto em 2009 quanto em 2010 foi superior à dos ensaios realizados nos sistemas biodinâmico e orgânico da Paraíba (Tabela 1). As linhagens 'MNA PB 0728' (11.627 kg $ha^{-1}$ ) e 'MNA 0801' (11.954 kg $ha^{-1}$ ) foram os tratamentos mais produtivos no ano de 2009, repetindo a 'MNA PB 0728' a performance (10.188 kg $ha^{-1}$ ) em 2010. As testemunhas 'Vermelho Tradicional' e 'Cáqui Vermelho', nos mesmos ensaios, se colocaram no patamar dos tratamentos menos produtivos.

Em se tratando dos ensaios conduzidos no município de Aparecida (PB), a linhagem MNA RN 0802' se destacou como sendo o tratamento mais produtivo em 2009 (3.433 kg $ha^{-1}$ ) e em 2010 (3.516 kg $ha^{-1}$ ), sendo a testemunha 'Cáqui Vermelho' o tratamento menos produtivo nos dois anos. Por sua vez, no ensaio de Itaporanga (PB), com exceção da linhagem 'MNA PB 0728' (5.132 kg $ha^{-1}$ ), todas as demais se destacaram em relação às testemunhas 'Vermelho Tradicional' (5.024 kg $ha^{-1}$ ) e 'Cáqui Vermelho' (3.349 kg $ha^{-1}$ ). No geral, pelo menos, seis linhagens ('MNA PB 0728', 'MNA 0801', 'MNA PB 0405', 'MNA 0902', 'MNA 0901' e 'MNA RN 0803') produziram acima da média dos cinco ambientes (6.016 kg $ha^{-1}$ ), enquanto a testemunha mais produtiva ('Vermelho Tradicional') ficou aquém dos 4.900 kg $ha^{-1}$ , confirmando-se a teoria segundo a qual em arroz a produtividade de grãos é maior nas cultivares de arquitetura de planta moderna (KHUSH, 1995).

Na média dos cinco locais, a floração variou entre 78 dias ('Cáqui Vermelho') e 97 dias ('MNA PB 0405') e a altura de planta de 87 cm ('MNA 0902') a 135 cm ('Vermelho Tradicional'), mostrando os dados que há uma relação direta e positiva entre o ciclo biológico e a produtividade de grãos do arroz vermelho, assim como uma relação inversa entre este atributo agrônômico e a altura de planta (Tabela 2). Também, como era de se esperar, as duas cultivares testemunhas, ambas de arquitetura de planta tradicional, foram as que apresentaram maior suscetibilidade ao acamamento.

Em se tratando do arroz vermelho, um atributo a ele associado é a dormência das sementes, aliás, uma característica herdada do seu ancestral *Oryza rufipogon* (SWEENEY et al., 2006). Neste trabalho, apenas duas linhagens ('MNA PB 0413' e 'MNA RN 0802') não apresentaram dormência, uma vez que decorridos apenas vinte dias da colheita o seu poder

germinativo foi superior a 70%. O rendimento de grãos inteiros variou de 29% a 66%, apresentando oito linhagens índices superiores a 50%, o que pode ser considerado um resultado relevante, considerando-se que o arroz vermelho cultivado, via de regra, caracteriza-se por apresentar baixo rendimento de grãos inteiros.

**Tabela 1.** Produtividades de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de 12 cultivares de arroz vermelho em cinco ambientes da região Nordeste, nos anos de 2009 e 2010.

Cultivar	Teresina-PI		Aparecida-PB		Itaporanga-PB	Análise conjunta
	2009	2010	2009	2010	2010	
MNA PB 0728	11627a	10188a	4844a	3249b	5132b	7008
MNA 0801	11954a	7316b	5799a	3016b	6533a	6923
MNA PB 0405	9041b	8560b	5949a	3236b	6249a	6607
MNA 0902	10166b	8049b	4374b	3088b	6716a	6478
MNA 0901	9124b	8411b	5383a	3108b	5866a	6378
MNA RN 0803	9833b	7521b	5416a	3099b	5949a	6363
MNA PB 0413	9958b	8155b	3883b	2457c	6291a	6148
MNA 0906	8833b	7734b	4074b	2699c	6316a	5931
MNA 0903	8666b	7366b	5174a	2466c	5899a	5914
MNA RN 0802	5416c	7455b	5433a	3516a	7449a	5853
Vermelho Tradicional	4624c	7244b	5283a	1941d	5024b	4823
Cáqui Vermelho	5916c	6966b	674c	1916d	3349c	3764
<b>Média geral</b>	<b>8763</b>	<b>7914</b>	<b>4690</b>	<b>2816</b>	<b>5898</b>	<b>6016</b>
<b>C. V. (%)</b>	<b>12,9</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>7,1</b>	<b>13</b>	<b>13,6</b>

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Ciclo até floração, altura de planta, índice de acamamento e período de dormência de 12 cultivares de arroz vermelho, nas condições da região Nordeste.

Cultivar	Floração (dia)	Altura (cm)	Acamamento (1 – 9)	Dormência (dia)	Rend. grãos inteiros (%)
MNA PB 0728	91	92	1,5	80	59
MNA 0801	81	100	2,7	80	66
MNA PB 0405	97	93	2,1	80	61
MNA 0902	88	87	1,3	80	29
MNA 0901	96	105	1,5	100	51
MNA RN 0803	95	102	2,1	60	65
MNA PB 0413	79	92	2,3	20	66
MNA 0906	86	97	1,3	110	48
MNA 0903	83	97	1,1	80	61
MNA RN 0802	85	96	3,1	20	56
Vermelho Tradicional	82	135	4,0	120	49
Cáqui Vermelho	78	132	3,8	110	39

## CONCLUSÃO

De um modo geral, pelo menos seis linhagens de arquitetura de planta moderna ('MNA PB 0728', 'MNA 0801', 'MNA PB 0405', 'MNA 0902', 'MNA 0901' e 'MNA RN 0803') são mais produtivas do que as cultivares tradicionais (testemunhas), apresentando-se como promissoras para cultivo na Região Nordeste.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à direção da Fazenda Moco Agropecuária, no município de Aparecida, Estado da Paraíba, pelo apoio oferecido durante a realização dos ensaios

instalados nas suas dependências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BIODINÂMICA. **Preparados biodinâmicos**. Botucatu. Disponível em: <http://www.biodinamica.org.br/preparados.htm>. Acesso em: 14 ago. 2010.

KHUSH, G. S. Aumento do potencial genético de rendimento do arroz: perspectivas e métodos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ARROZ PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE, 9., 1994, Goiânia. **Arroz na América Latina**: perspectivas para o incremento da produção e do potencial produtivo: anais. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1995. p. 13-29. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 60).

PEREIRA, J. A. **O arroz-vermelho cultivado no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 90p

PEREIRA, J. A.; MORAIS, O. P. de; BRESEGHELLO, F. Análise da heterose de cruzamentos entre variedades de arroz-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 9, p. 1135-1142, set. 2008.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT 9.1 user's guide**. SAS Inst., Cary, NC, 2004.

SHARMA, S. D. Domestication and diaspora of rice. In: SHARMA, S. D. (Ed.). **Rice: origin, antiquity and history**. Boca Raton: CRC Press; New Hampshire: Science Publishers, 2010. cap. 1, p. 1-24.

SWEENEY, M. T.; THOMSON, M. J.; PFEIL, B. E.; McCOUCH, S. Caught red-handed: Rc encodes a basic helix-loop-helix protein conditioning red pericarp in rice. **The Plant Cell**, v. 18, p. 283-294, 2006.