

ATRIBUTOS AGRONÔMICOS DE LINHAGENS DE ARROZ VERMELHO DESENVOLVIDAS PARA O NORDESTE

José Almeida Pereira¹; Orlando Peixoto de Moraes²; Priscila Zaczuk Bassinello²; José Alves da Silva Câmara³; Valdenir Queiroz Ribeiro¹; Alexandre Muniz S. de Souza³; João Nildo Rodrigues Lemos⁴

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

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 ambientes. 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

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

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

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

⁴ Eng. Agr., Bs., Emepa, Rua Euripedes Tavares, 210 – Tambiá, 58.013-290 João Pessoa (PB).

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⁻¹) 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
Média geral	8763	7914	4690	2816	5898	6016
C. V. (%)	12,9	10	19	7,1	13	13,6

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 Mocê 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.

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE ARROZ PARA O SISTEMA DE CULTIVO IRRIGADO NO NORDESTE, PERÍODO 2006-2010

José Almeida Pereira¹; Raimundo Ricardo Rabelo²; Orlando Peixoto de Moraes³; Paulo Hideo Nakano Rangeli⁴; Raimundo Reginaldo Soares Santos⁵

Palavras-chave: diversificação, cultivares, sustentabilidade, arroz vermelho,

INTRODUÇÃO

Em nível mundial, a produção de arroz é a atividade econômica mais importante para alimentação das pessoas. E no Brasil, o maior produtor fora do continente asiático, o arroz é a terceira cultura com o maior volume de produção, cerca de 13,9 milhões de toneladas em 2010/11, constituindo, juntamente com o feijão, a base alimentar dos brasileiros. Assim, sua disponibilidade, mais que um fator econômico, é questão de segurança alimentar. A região Nordeste participa com uma área de 700 mil ha e com uma produção de 1,5 milhões de toneladas. Desses dados, percebe-se que a referida região tem produtividade bem inferior à produtividade média nacional, 2.154 kg/ha e 4.848 kg/ha, respectivamente (CONAB, 2011). Há necessidade, portanto, de se incrementar a eficiência da produção nordestina de arroz. Dentre as formas de atendimento a essa demanda, a utilização de cultivares com maior potencial produtivo é uma das mais simples e baratas, o que facilita sua adoção.

A Embrapa Meio Norte, com apoio de seus parceiros, desenvolve um programa de experimentação no Nordeste, objetivando a seleção e disponibilização de novas cultivares de arroz irrigado para a região, que possuam características desejáveis, tanto sobre aspectos agrônômicos, quanto comerciais. Esse trabalho destina-se a avaliar os resultados obtidos por esse programa no período 2006 a 2010

MATERIAL E MÉTODOS

Anualmente, linhagens-elite de arroz irrigado, desenvolvidas pela Embrapa, IRGA e Epagri são disponibilizadas para avaliação nos ensaios de determinação do valor de cultivo e uso, VCU, na Região nordeste. No período contemplado por esse trabalho, 2006 a 2010, os VCUs foram instalados nos municípios de Arari, MA, Buriti dos Lopes, PI, Teresina, PI, Iguatu, CE, Limoeiro do Norte, CE e Sousa, PB. São ensaios dinâmicos, pois anualmente novas linhagens são neles introduzidas, enquanto aquelas que se revelam menos adaptadas às condições de cultivo regional são descartadas. Durante os cinco anos, 33 linhagens, incluindo as cultivares-testemunha Diamante e BRS Formoso, foram avaliadas. Em 2006 eram 16 linhagens em teste. Em 2007, foram acrescentados seis novas linhagens; em 2008, outras oito; em 2009, mais duas linhagens e, em 2010, foi acrescentada apenas uma, totalizando 33 linhagens testadas. Em função das eliminações anualmente realizadas, o número anual máximo de tratamentos dos ensaios foi 17.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela compunha-se de oito linhas de cinco metros, espaçadas de 20 cm. A densidade de semeadura foi de 80 sementes por metro, distribuídas manualmente. Foram empregadas as práticas culturais recomendadas para o cultivo do arroz, com exceção do controle de doenças, porque se desejava avaliar a reação das linhagens-tratamento às mesmas. Seguindo as orientações do manual de métodos de pesquisa em arroz (EMBRAPA, 1977), foram avaliados produção de grãos, número de dias até a floração

média, altura de planta e incidência de acamamento.

Foi realizada análise de cada ensaio individualmente e análise conjunta dos mesmos, utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS INSTITUTE, 2004). Duas análises conjuntas foram implementadas. Na primeira, foram estabelecidos seis grupos de tratamentos: TEST (as duas testemunhas), G2006 (linhagens em avaliação em 2006); G2007, G2008, G2009 e G2010, constituídos pelas linhagens introduzidas nos ensaios em 2007, 2008, 2009 e 2010, respectivamente. Na segunda análise, apenas dois grupos foram constituídos: eliminados e preservados. O primeiro foi formado pelas linhagens eliminadas da avaliação no decorrer do período de estudo e o segundo, pelas cultivares-testemunha e linhagens presentes no último ano de avaliação (2010) e por linhagens não participantes dos ensaios desse ano, mas cujo desempenho relativo se desejava rever nesse trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se vê na Tabela 1, as linhagens em avaliação em 2006 tiveram, em conjunto, desempenho similar aos das duas testemunhas, Diamante e BRS Formoso, apesar de algumas delas serem tratamentos produtivos como SCSBRS Tio Taka, BRS Alvorada e a linhagem BRA01381 que, em 2009, foi lançada como BRS Tropical. O grupo de oito linhagens introduzidas nos VCUs em 2007 teve um rendimento médio significativamente menor que os dois grupos anteriores. Contribuiu para isso, o fraco desempenho da CNA10756, atual BRS Sinuelo CL, talvez devido à forte redução do seu ciclo vegetativo, da Vermelho Tradicional, com forte incidência de acamamento, e da Fedearroz 50, devido principalmente à sua baixa capacidade de perfilhamento. Nenhuma linhagem do G2007 se mostrou promissora para cultivo na região.

Tabela 1 Média¹ ajustadas de produção de grãos (PROD), dias para a floração média (FLO), altura de planta (ALT) e incidência de acamamento (ACA) dos grupos de linhagens avaliados nos VCUs da Região nordeste, durante o período de 2006 a 2010.

GRUPO	PROD (Kg.ha ⁻¹)	FLO (dias)	ALT (cm)	ACA (1-9)	Caracterização do Grupo
G2006	6766c	78b	95a	2.5a	Linhagens do VCU de 2006
G 2007	6099d	76c	93ab	2.2a	Linhagens incluídas em 2007
G2 008	7297bc	76bc	90c	2.2a	Linhagens incluídas em 2008
G2009	7954a	83a	91bc	1.6a	Linhagens incluídas em 2009
G2010	8217a	82a	87c	1.1a	Linhagens incluídas em 2010
TEST	6918bc	85a	88c	1.8a	Testemunhas
CVe (%)	14.51	4.66	6.38	69.26	-

¹Contrastes entre médias seguidas pela mesma letra não são significativos (Tukey, p<0,05)

O grupo G2008, por outro lado, se mostrou significativamente mais produtivo que o G2007 (p<0,05). Apesar de estatisticamente similar ao grupo TEST (p>0,05), continha três linhagens de alta performance, CNA10900, BRA051077 e BRA051108, que se revelaram mais produtivas do que qualquer uma das testemunhas. Os grupos G2009 (SCS 112 e SCS 114 Andosan) e G2010 (SCS 116 Satoru), constituídos de apenas dois ou um único componente de bom desempenho, superaram significativamente todos os demais grupos.

Na análise conjunta, considerando inicialmente um modelo que incluía as interações de grupos e tratamentos/grupo com local, observou-se significância dessa fonte de variação. Decidiu-se então separar os ensaios em dois grupos: mais e menos produtivos que a média geral, fazendo-se, em seguida, também análise conjunta para cada uma dessas classes de ambientes. Nesse último caso, as interações linhagens x anos e linhagens x locais(ano) foram subtraídas do modelo e consideradas componentes do erro experimental, única forma de tornar as médias de grupos ou de linhagens/grupos funções estimáveis (SEARLE, 1971), devido ao fato todas as linhagens não terem sido avaliadas em

¹ Eng. Agr., MSc., Embrapa Meio Norte, CP 01, Teresina-PI, 64006-220, almeida@cpamn.embrapa.br

² Eng. Agr.; MSc., Embrapa Arroz e Feijão, raimundo@cnpaf.embrapa.br

³ Eng. Agr., Dr., Embrapa Arroz e Feijão, CP 179, Santo Antônio de Goiás-GO, 75375-000, peixoto@cnpaf.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., Dr., Embrapa Arroz e Feijão, phrangel@cnpaf.embrapa.br

⁵ Eng. Agr., Pesquisador aposentado

todos os ensaios simultaneamente. Esse modelo foi também aplicado para uma segunda análise conjunta considerando todos os ambientes. As médias ajustadas para efeito de anos e de local/anos das características avaliadas para cada linhagem do grupo de linhagens não descartadas (ou preservadas) encontram-se alistadas na Tabela 2.

Em termos regionais, cinco linhagens superaram significativamente as testemunhas, que foram CNA10900, BRA051077, BRA051108, SCS 112 e BRS Tropical. Nos ambientes mais produtivos, a SCS 112 não se diferenciou significativamente da BRS Formoso, enquanto nos menos produtivos apenas a BRA051077 se revelou mais produtiva que ambas as testemunhas ($p \leq 0,05$). Essa última linhagem é uma irmã de ciclo médio da BRS Pampa, precoce, que tem se revelado como uma das cultivares mais produtivas no Rio Grande do Sul. Os dados da Tabela 2 também justificam a conveniência do registro da BRS Tropical para cultivo na região, notadamente nos ambientes mais produtivos. Confirmam também a alta capacidade de resposta da IRGA 424 à melhoria do ambiente que tem se observado no RS. Nos ambientes menos produtivos, ela teve um desempenho mediano, mas quando se consideram os ambientes de produtividade mais alta, comportou-se como um dos tratamentos mais produtivos. Comportamento similar ao da IRGA 424 foi revelado pela SCS 116 Satoru, mas suas médias são menos precisas, por ter sido avaliada apenas no último ano. Esse maior erro associado à média da SCS 116 Satoru justifica o fato de ela não ter se diferenciado significativamente da testemunha BRS Formoso em nenhum ambiente, enquanto a SCS 112, apesar de ter uma média de magnitude ligeiramente menor, o fez, quando se considera a análise conjunta geral. Outro exemplo similar refere-se à PB 01, que foi avaliada apenas em 2007. Não se pôde descartar a hipótese de nulidade do contraste de da média da PB 01 em relação às das duas linhagens mais produtivas, mas estas podem ser consideradas como mais produtivas que a SCSBRS 113 Tio Taka ($p \leq 0,05$), apesar de a magnitude de sua média ser cerca de 4% mais alta que a da PB 01. A SCSBRS 113 Tio Taka, ao contrário da PB 01, participou dos ensaios durante os cinco anos e, por conseguinte a sua média pode ser considerada bem mais robusta, ou seja, com menor erro de estimação associado.

Outro fato interessante foi o relativo bom desempenho das linhagens de arroz vermelho, principalmente o da MNA PB 0405, que foi praticamente similar aos de cultivares melhoradas como a SCSBRS 113 Tio Taka, justificando as altas produtividades obtidas em lavouras no vale do Rio do Peixe, PB, com esse tipo de arroz.

A altura das linhagens, com exceção da cultivar tradicional PB 01, que é muito alta e com elevada suscetibilidade ao acamamento, variou de 86 a 103 cm, com boa arquitetura de planta, incluindo as linhagens de arroz vermelho MNA PB 0405 e PB 11, selecionadas por agricultores do interior da Paraíba, em cruzamentos naturais envolvendo cultivares tradicionais com cultivares modernas, como BR-IRGA 409 ou IR 8 (PEREIRA et al., 2008). A menor média de altura é da SCS 116 Satoru, que não diferiu significativamente da CNA10900, SCS 112, Arariba, SCS 114 Andosan, IRGA 424 e das duas testemunhas. Quanto à tolerância ao acamamento, sobressaiu a SCS 114 Andosan que não mostrou nenhuma tendência a acamar-se em nenhum ensaio. Apesar de a escala de avaliação de acamamento variar de 1 (sem acamamento) a 9 (acamamento intenso), observam-se na Tabela 2, algumas médias de acamamento inferior à unidade. Isto ocorre porque são médias ajustadas para efeito de ensaio. Se um tratamento A, pouco acamador, foi avaliado juntamente com outro B mais acamador, mas que acamou menos em outros ensaios em que a primeira não participou, a média ajustada desta tende a reduzir-se. Além da SCS 116 Satoru e SCS 114 Andosan, as linhagens BRA051077, BRA051108, Arariba, PB 01, BRS Sinuelo CL e a testemunha Diamante foram os tratamentos menos acamadores. A IRGA 424, que tem se revelado tolerante ao acamamento no RS, não sobressaiu nesse particular, quando se consideram os ambientes mais produtivos.

A Arariba foi desenvolvida na região de Arari, no Maranhão. É precoce, floresceu em média aos 76 dias após a semeadura. Apresentou produção de grãos similar ao da BRS Tropical e com maior tolerância ao acamamento. Mais precoces que a Arariba foram a PB 01 (69 dias, arroz vermelho) e a BRS Sinuelo CL (67 dias).

Tabela 2. Médias de produção de grãos em todos os ambientes (Prod), nos ambientes de produtividade de grãos menor (ProdB) e maior (ProdA) que a média geral, dias para a floração média (Flo), altura de planta (Alt) e incidência de acamamento nos ambientes menos produtivos (ACA_B) e nos mais produtivos (ACA_A).

Linhagens	Prod (Kg.ha ⁻¹)	ProdB (Kg.ha ⁻¹)	ProDA (Kg.ha ⁻¹)	Flo (dias)	Alt (cm)	ACA_B (1-9)	ACA_A (1-9)
CNA 10900	8.372a	7.484ab	9.481a	82,2 bc	88,2 gh	1,4 b	3,8 bcd
BRA 051077	8.326a	7612a	9.308a	82,6 bc	92,8 cdef	1,0 b	2,1 cde
BRA 051108	8.271ab	7.486ab	9.319a	82,8 bc	95,1 bcde	1,0 b	2,1 cde
SCS 116 Satoru	8.147abcd	7.485ab	9.118ab	82,2abc	85,8 gh	1,0b	1,2 bcde
SCS 112	8.048abc	7.565ab	8.895abc	81,4 bc	91,9 cdefgh	1,2ab	3,5 bcd
BRS Tropical	8.023abc	7.124ab	9.220a	78,8 d	96,4 bcd	1,9 b	3,9 bc
Arariba	7.828abcd	7.084ab	8.879abc	75,7 e	92,1 cdefg	1,0 b	1,6 cde
BRS Alvorada	7.787abcd	7.167ab	8.526abc	81,7 cd	97,5 bc	1,0 b	4,1 b
SCS 114 Andosan	7.744abcd	6.940ab	8.788abc	83,5abc	89,7 efgh	1,2ab	0,1 e
IRGA 424	7.635abcd	6.280abc	9.129ab	78,3 d	91,5 efgh	1,0 b	3,8 bcd
SCSBRS 113 Tio Taka	7.494 cd	7.034ab	8.401abc	84,7abc	87,5 gh	-	2,5 bcde
MNA PB 0405	7.291 cd	6.765ab	7.915abc	84,8 c	96,3 bcd	1,9ab	2,8 bcde
PB 11	7.216abcd	6.810abc	7.713abce	88,4a	102,7 b	-	1,6 bcde
Diamante	7.100 d	6.461ab	7.861 c	85,1abc	86,8 gh	1,1 b	2,1 de
BRS Formoso	6.795 d	6.064 bc	7.548 bce	85,1abc	89,8 efgh	0,9 b	2,3 bcde
PB 01	5.439 e	4.921 cd	6.150	68,7 f	147,3a	3,2a	8,2a
BRS Sinuelo CL	4.990 e	4.077 d	5.487	66,7 g	76,7 i	0,9 b	2,0 cde
CVe(%)	14,51	14,97	14,32	4,66	6,38	60,73	60,92

¹Contrastes entre médias seguidas pela mesma letra não são significativos(Tukey, $p \leq 0,05$)

CONCLUSÃO

As linhagens CNA10900, BRA051077 e BRA051108 e as cultivares SCS 116 Satoru, SCS 112, SCS 114 Andosan e IRGA 424 não apresentam limitações agrônômicas e nem de mercado, para cultivo na Região nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAB. Retirado de http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_05_11_17_33_24_arrozseriehist.xls em junho de 2011.
- EMBRAPA, **Manual de métodos de pesquisa de arroz: 1ª aproximação**. Goiânia: Embrapa-Cnpaf, 1977. 106p
- PEREIRA, J. A.; MORAIS, O. P.; 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.
- SEARLE, S.R. **Linear Models**. New York: John Wiley & Sons, 1971. 531p.