

**Avaliação de Genótipos de Arroz
de Terras Altas em Ensaios de
Valor de Cultivo e Uso em
Roraima**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 36

**Avaliação de Genótipos de Arroz
de Terras Altas em Ensaios de
Valor de Cultivo e Uso em
Roraima**

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR174, Km 8 - Distrito Industrial
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista | RR
Fone/Fax: (095) 4009.7100
<https://www.embrapa.br/fale-cnosco/sac/>

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Aloisio Alcantra Vilarinho
Secretário-Executivo: Antônio Carlos Centeno Cordeiro
Membros: Newton Lucena
Cássia Ângela Pedrozo
Daniel Augusto Schurt
Karine Batista
Carolina Vokmer de Castilho
Maristela Ramalho Xaud
Roberto Dantas

Supervisão editorial:

Revisão de texto: Luiz Edwilson Frazão

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Editoração Eletrônica: Gabriela Beatriz de Lima

1ª edição (2014)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação da Publicação (CIP)

Embrapa Roraima

Cordeiro, Antonio Carlos Centeno

Avaliação de genótipos de arroz de terras altas em ensaios de valor de cultivo e uso em Roraima / Antonio Carlos Centeno Cordeiro. – Boa Vista, RR : Embrapa Roraima, 2014.

23 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Roraima, ISSN 1981-609X; 36).

1. Arroz. 2. Genótipo. I. Título. II. Série.

CDD 633.1895

Sumário

Resumo.....	05
Abstract.....	06
Introdução.....	07
Materiais e Métodos.....	08
Resultados e Discussão.....	10
Conclusão.....	21
Referências.....	22

Avaliação de Genótipos de Arroz de Terras Altas em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso em Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar genótipos de arroz de terras altas em áreas de cerrado e mata alterada de Roraima, visando a seleção daqueles com atributos agronômicos superiores para, futuramente, virem a ser lançados como cultivares comerciais aos sistemas de produção local. Para tal, 20 genótipos de arroz de terras altas foram avaliados em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCUs) que foram conduzidos em quatro ambientes, resultantes da combinação de áreas (cerrado e mata alterada) x sistemas de cultivo (semeadura convencional e semeadura direta), no ano agrícola de 2011. Os dados referentes à floração média (50%), altura de planta (cm), acamamento e doenças (escala de notas visuais) e produtividade de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) foram coletados e, posteriormente, submetidos a análises de variância individuais e conjuntas ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott em nível de 5% de significância. Os resultados permitiram concluir que: as maiores produtividades de grãos de genótipos de arroz de terras altas são obtidas em áreas de mata alterada; os genótipos AB 072083, AB 072035, AB 072047 e AB 072044 são os mais promissores para lançamentos futuros em Roraima.

Palavras-Chave: *Oryza sativa*, produtividade de grãos, interação genótipo x ambiente.

¹ Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa Roraima. Boa Vista, RR.

Evaluation of rice genotypes Of Uplands Tests Value for Cultivation and Use in Roraima

Abstract

The objective of this study was to evaluate genotypes of upland rice in areas of cerrado and forest altered Roraima in order to select those with superior agronomic attributes to their being eventually released as commercial cultivars to local production systems. To this end, 20 genotypes of upland rice were evaluated in trials of Value for Cultivation and Use (VCUs) that were conducted in four environments, resulting from the combination areas (savannah and forest altered) x cropping systems (conventional and direct sowing) in crop year 2011. The data relating to flowering medium (50%), plant height (cm), lodging and diseases (visual score), grain yield (kg ha^{-1}) were collected and subsequently submitted to analysis of variance individual and joint and applied the cluster test averages Scott & Knott (1974) at the 5% level of significance the results showed that: the highest grain yields of rice genotypes highlands are obtained in forested areas altered; genotypes AB 072083 , AB 072035, AB 072047 and 072044 AB are the most promising for future launch in Roraima.

Keywords: *Oryza sativa*, grain productivity, interaction genotype x ambient.

Introdução

O cultivo de arroz de terras altas tem uma ampla distribuição no país e responde por aproximadamente 25% da produção brasileira. Estão inclusas neste sistema desde grandes lavouras mecanizadas até pequenas áreas de produção para subsistência, que é o estrato predominante. Os Estados do Mato Grosso, Maranhão e Pará respondem por cerca de 60% da produção, constituindo uma macro-região bastante favorável, principalmente nas regiões com maior pluviosidade que, conseqüentemente, possuem menor probabilidade de ocorrência de deficiência hídrica. Por outro lado, também é muito cultivado no cerrado destes Estados, onde ocorre distribuição irregular de chuvas (PINHEIRO et al., 2006).

Em Roraima, o cultivo do arroz de terras altas é realizado, principalmente, por pequenos agricultores em áreas de assentamento rural, com pouca utilização de tecnologia. Por outro lado, pode ser uma opção interessante na rotação com a cultura da soja em áreas de cerrado, cuja expansão começa a ocorrer, como também, na renovação de pastagens e na integração lavoura-pecuária. A área cultivada no Estado situa-se, anualmente, em torno de 5.500 a 6.000 hectares, com produção de 11.000 a 12.000 toneladas, representando cerca de 40% do volume necessário para suprir a demanda interna do produto em casca (CORDEIRO; MEDEIROS, 2010).

Os objetivos e prioridades do programa de melhoramento genético do arroz de terras altas têm acompanhado as mudanças da distribuição geográfica, do manejo e da preferência do consumidor quanto ao tipo de grão. Alta produtividade e resistência à brusone são prioridades constantes do programa desde o seu início. Resistência ao acamamento, à seca e precocidade tornaram-se mais importantes com a inclusão do arroz em sistemas de rotação de culturas e de renovação de pastagens, onde a produtividade é mais elevada que no antigo sistema de abertura de áreas. A qualidade do grão, entretanto, foi a maior mudança ocorrida nas cultivares de arroz de terras altas na última década, que passou de grãos longos e largos para grãos longo-finos, até então existentes apenas em cultivares de arroz irrigado (BRESEGHELLO et al., 2006). Essas características mencionadas podem tornar o cultivo do arroz em terras altas mais competitivo em sistemas integrados de produção.

Várias cultivares foram recomendadas para uso nos diferentes sistemas de produção de arroz de terras altas de Roraima (BRESEGHELLO et al., 2006, 2007; CASTRO et al., 2007; CORDEIRO, 1996, 2002, 2004; CORDEIRO; MEDEIROS, 2010; MORAIS et al., 2005). No entanto, novas linhagens, com características agronômicas superiores ou adicionais às cultivares comerciais atualmente em uso, são geradas e testadas anualmente em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCUs), conforme as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para cadastro no Registro Nacional de Cultivares.

O objetivo deste trabalho foi avaliar genótipos de arroz de terras altas em áreas de cerrado e mata alterada de Roraima, visando a seleção daqueles com atributos agronômicos superiores para, futuramente, virem a ser lançados como cultivares comerciais aos sistemas de produção local.

Materiais e Métodos

Foram conduzidos quatro ensaios de VCU no ano agrícola de 2011 em áreas de cerrado no Campo Experimental Água Boa, município de Boa Vista-RR, e de mata alterada no Campo Experimental Serra da Prata, município de Mucajaí-RR. O Campo Experimental Água Boa (60°50'15''W e 02° 39'48'') apresentou precipitação pluvial anual de 2.442,3 mm e possui clima Aw segundo a classificação de Köppen. A vegetação primária ocorrente é de cerrado. Já o Campo Experimental Serra da Prata (60° 58'40''W e 02° 23'49,5''N) apresentou precipitação pluvial anual de 2.693,2 mm e possui clima Am segundo a classificação de Köppen. A vegetação primária é de floresta de transição.

Os resultados da análise química e granulométrica das amostras de solo coletadas nas áreas experimentais, na camada de 0,0 a 0,2 m de profundidade, mostraram os seguintes valores: cerrado/semeadura direta: pH = 5,8, Ca = 1,30 cmolc.dm⁻³; Mg = 0,39 cmolc.dm⁻³; K = 0,12 cmolc.dm⁻³; Al = 0,01 cmolc.dm⁻³; p = 42,78 mg .dm⁻³; areia = 77%; argila = 18%, silte = 5% e M.O = 12.2 g.kg⁻¹; cerrado/semeadura

convencional: pH= 5,7, Ca=1,53 cmolc.dm⁻³; Mg=0,46 cmolc.dm⁻³; K=0,08 cmolc.dm⁻³; Al=0,01 cmolc.dm⁻³; p= 31,94 mg. .dm⁻³; areia=76%; argila=17%, silte=7% e M.O= 16,5 g.kg⁻¹; Mata de transição: pH= 5,8, Ca=0,76 cmolc.dm⁻³; Mg=0,23 cmolc.dm⁻³; K=0,11 cmolc.dm⁻³; Al=0,04 cmolc.dm⁻³; p= 22,86 mg. .dm⁻³; areia=83%; argila=11%, silte=6% e M.O= 13,7 g.kg⁻¹. Estas análises foram realizadas de acordo com os métodos preconizados pela Embrapa (CLAESSEN,1997).

Cada ensaio de VCU, composto por 20 genótipos, sendo cinco cultivares testemunhas, um híbrido e 14 linhagens, foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas foram formadas por seis linhas de 5,00 metros cada, espaçadas de 30 cm (1,80 m x 5,00 m), com a densidade de 60 sementes por metro linear. A área útil foi formada pelas quatro linhas centrais, eliminando-se 0,50 m de cada uma das extremidades (1,20 m x 4,00 m).

A combinação áreas x sistemas de cultivo resultaram nos seguintes ambientes: **A1**: semeadura convencional no cerrado; **A2**: semeadura direta no cerrado; **A3**: semeadura convencional em 10/05 em área de mata alterada; **A4**: semeadura convencional em 07/06 em área de mata alterada.

O preparo convencional do solo consistiu de uma aração e duas gradagens niveladoras. No caso de semeadura direta realizada em área de cerrado, onde havia vegetação regenerativa natural de cultivo anterior com soja, a área foi dessecada com glifosato na dosagem recomendada pelo fabricante e em seguida semeada. A adubação de base constou de 350 kg.ha⁻¹ da fórmula 08-28-16 + micro e mais 160 kg.ha⁻¹ de uréia em cobertura, divididos em duas partes iguais e aplicados aos 15 e 45 dias após a emergência. Os controles de plantas daninhas e de pragas foram realizados, quando necessário, conforme as recomendações de Cordeiro et al. (2007).

Os dados referentes à floração média (50%), altura de planta (cm), acamamento e doenças (escala de notas visuais), produtividade de grãos (kg ha⁻¹) foram coletados conforme a metodologia preconizada pelo Standard Evaluation System For Rice (INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, 1996).

Foram realizados testes de normalidade (Lilliefors) e homogeneidade de variâncias (relação entre o maior e o menor quadrado médio residual

inferior a 7:1) e realizadas as análises de variância individuais e conjuntas, considerando no modelo estatístico genótipos como fatores fixos e demais como aleatórios.

Para a comparação das estimativas das médias dos tratamentos, foi aplicado o teste de Scott e Knott, em nível de 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

O teste de homogeneidade de variâncias foi aplicado, indicando a possibilidade de realização das análises conjuntas envolvendo os diferentes ambientes de teste. O resumo das análises de variância conjuntas, considerando todos os ambientes para as características floração, altura da planta, acamamento e produtividade de grãos, é apresentado na Tabela 1. A incidência de doenças foi muito baixa nos ambientes de cerrado (A1 e A2). Mesmo permitindo diferenciar os genótipos nos ambientes de mata alterada (A3 e A4), desconsiderou-se essas características na análise de variância dos dados, optando-se apenas por apresentar os resultados com base nas médias de cada genótipo.

Observa-se na Tabela 1 que os coeficientes de variação (CV) obtidos foram baixos, mostrando boa precisão na condução dos experimentos. Mesmo para a característica de acamamento, a qual foram atribuídas notas e um CV alto quando comparado aos obtidos para as outras características, foi possível obter diferenças altamente significativas entre as cultivares avaliadas. Segundo Cordeiro e Medeiros (2010), quando se trata de dados com distribuição descontínua (contagem, notas etc.) é comum a obtenção de CVs mais altos do que os observados para características com distribuição contínua.

Foram detectadas diferenças altamente significativas ($P \leq 0,01$) para a maioria das fontes de variação em relação a todas as características.

Porém, não houve significância para a interação genótipo x ambiente para a característica altura de planta, indicando que os genótipos apresentaram comportamento semelhante nos diferentes ambientes. De certa forma, isso era esperado, uma vez que no programa de melhoramento genético do arroz, desde a fase inicial, é dado ênfase à obtenção de alturas na faixa de 90 a 110 cm, porque alturas maiores, via de regra, induzem ao acamamento das plantas e alturas muito baixas mostram plantas pouco competitivas com plantas daninhas.

Tabela 1 Resumo das análises de variância conjuntas para as características floração média (50%) (FLOR), altura de planta (ALT), acamamento (ACA) e produtividade de grãos (PRODT) referentes à avaliação de genótipos de arroz de terras altas em Ensaios de VCU conduzidos em quatro ambientes de Roraima no ano agrícola de 2011. Boa Vista – RR, 2011.

Quadrado Médio					
Fonte de Variação	GL	FLOR	ALT	ACA1	PRODT
Rep (Ambiente)	12	4,14 ^{n.s}	136,60 **	4,44 **	682267,83 **
Ambiente (A)	3	138,22 **	8076,96 **	67,51 **	21062690,54 **
Genótipo (G)	19	92,38 **	666,40 **	23,60 **	1517944,50 **
G x A	57	6,37 **	0,92 ^{n.s}	6,73 **	446699,40 **
Erro médio	228	2,70	42,40	1,79	182847,48
Total	319	-	-	-	-
Média	-	66,4	106,4	1,97	3.678
CV(%)	-	2,48	6,12	67,92	11,63

n.s- não significativo; ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

Na Tabela 2 estão contidas as médias de floração, altura de planta, acamamento e produtividade de grãos dos 20 genótipos de arroz de terras altas avaliados nos quatro ambientes de cultivo. Verifica-se que a maior produtividade de grãos foi alcançada nos ambientes A3 (4.212

kg ha⁻¹), que diferiu significativamente das médias obtidas nos demais ambientes. A menor produtividade foi obtida no ambiente A1 (3.012 kg ha⁻¹). Esses resultados mostram claramente que o ecossistema de mata alterada é mais favorável para obtenção de melhor produtividade de grãos do arroz de terras altas, corroborando com os resultados obtidos por Cordeiro e Medeiros (2010).

Com relação às características de floração, altura e acamamento também houve diferenças significativas entre os ambientes de cultivo, sendo que no ambiente A3 os genótipos foram mais altos, mais precoces e apresentaram maior nota para acamamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Cordeiro e Medeiros (2010) na avaliação de genótipos de arroz de terras altas em Roraima.

Considerando o conjunto desses resultados, verifica-se que os ambientes A1, A2, A3 e A4 são diferentes e, portanto, mostram-se importantes para a condução de Ensaios de VCU em Roraima, visando selecionar genótipos com adaptação específica ou ampla aos ecossistemas de cerrado e mata alterada.

Tabela 2 Floração média (FLOR), altura de planta (ALT), acamamento (ACA) e produtividade de grãos (PRODT) de 20 genótipos de arroz de terras altas em quatro ambientes de Roraima, no ano agrícola 2011.

Ambientes ¹	Quadrado Médio			
	FLOR (dias)	ALT (cm)	ACA (1-9)	PRODT (kg.ha ⁻¹)
A1	68 a	95 c	1,00 b	3.012 d
A2	67 b	101 b	1,37 b	3.582 c
A3	65 d	115 a	2,85 a	4.212 a
A4	66 c	114 a	2,65 a	3.906 b

¹ A1- semeadura convencional em cerrado; A2- semeadura direta em cerrado; A3- época de semeadura em 10/05 em área de mata alterada; A4- época de semeadura em 07/06 em área de mata alterada.

- *Altura da Planta x Acamamento*

Conforme Castro et al. (2005), em arroz, a altura de planta apresenta correlação positiva com acamamento. Dessa forma, os resultados obtidos neste trabalho para estas duas características serão apresentados e discutidos conjuntamente. Na Tabela 3 estão contidos os dados referentes às alturas das plantas com base na média dos quatro ambientes e as médias das notas de acamamento para cada um dos 20 genótipos avaliados nos quatro ambientes (A1, A2, A3 e A4).

Verifica-se que a cultivar testemunha BRS Primavera e as linhagens AB 072001 e AB 072078 obtiveram as maiores médias de altura e de acamamento, considerando todos os ambientes. Sendo, portanto, este um fator de restrição de seleção destas linhagens. Verifica-se, ainda, que a linhagem AB 072078 foi suscetível ao acamamento em três ambientes (A2, A3 e A4), e que outros genótipos, especificamente nos ambientes A3 e A4, também apresentaram notas altas para acamamento, como é o caso das linhagens AB 072016 e AB 072084. Assim, estes genótipos também devem ser descartados porque apresentam predisposição ao acamamento.

As notas altas que as cultivares testemunhas BRS Sertaneja e BRS Pepita apresentaram nos ambientes A3 e A4 mostram que o manejo dessas cultivares em ambiente de mata alterada deve ser cuidadoso, principalmente no que diz respeito a doses elevadas de nitrogênio em cobertura. De acordo com Bresaghello et al. (2006), a BRS Sertaneja pode acamar em condições que favoreçam o crescimento excessivo da planta, como alta pluviosidade, baixa luminosidade, altas doses de adubação nitrogenada e densidade excessiva de plantas.

A resistência ao acamamento é importante em qualquer cultivar de arroz, pois permite que a colheita possa ser realizada sem problemas e possibilita a obtenção de um produto de boa qualidade. Vários fatores concorrem para conferir resistência ao acamamento a uma cultivar de arroz, dentre esses, altura não muito superior a 100 cm e maiores diâmetro e espessura do colmo (CASTRO et al., 2005 citado por CORDEIRO; MEDEIROS, 2010).

Tabela 3 Dados de altura de planta e notas de acamamento de genótipos

de arroz de terras altas, obtidos em Ensaios de VCU, conduzidos em quatro ambientes de Roraima, no ano agrícola de 2011. Boa Vista – RR.

Genótipos	Altura (cm)	Acamamento (1 a 9) ¹				
		Média	A 1 ²	A 2	A 3	A 4
BRS Primavera*	116 a	4,38	1,0 ³ C	3,0 bB	6,0 aA	7,5 aA
BRS Sertaneja*	110 b	3,25	1,0 B	1,0 cB	5,0 aA	6,0 aA
BRS Pepita*	107 b	3,00	1,0 B	1,5 cB	5,5 aA	4,5 bA
AN Cambará*	111 b	1,30	1,0 A	1,0 cA	2,5 bA	1,0 cA
BRSGOS. Dourada*	104 c	1,20	1,0 A	1,0 cA	2,0 bA	1,0 cA
BRSCIRAD 302**	92 e	1,20	1,0 A	1,0 cA	2,0 bA	1,0 cA
AB 072083	102 c	1,20	1,0 A	1,0 cA	2,0 bA	1,0 cA
AB 072016	116 a	3,0	1,0 C	1,0 cC	6,0 aA	4,0 bB
AB 072041	108 b	1,00	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,0 cA
AB 072001	111 b	4,12	1,0 B	1,5 cB	6,5 aA	7,5 aA
AB 072063	107 b	1,30	1,0 A	1,0 cA	2,5 bA	1,0 cA
AB 072078	117 a	3,75	1,0 B	5,5 aA	4,5 aA	4,0 bA
AB 072050	106 b	1,00	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,0 cA
AB 072047	102 c	1,00	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,0 cA
AB 072084	100 c	3,00	1,0 B	1,0 cB	4,5 aA	5,5 bA
AB 072085	97 d	1,00	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,0 cA
AB 072007	99 c	1,00	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,0 cA
AB 072044	109 b	1,10	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,5 cA
AB 072048	107 b	1,10	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,5 cA
AB 072035	105 b	1,00	1,0 A	1,0 cA	1,0 bA	1,0 cA
Média	106,4	1,97	-	-	-	-
CV (%)	6,12	67,92	-	-	-	-

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula. Na linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott&Knott a 5% de probabilidade.

¹Escala de notas visuais: 1- sem acamamento; 9- acamamento máximo

² A1- semeadura convencional em cerrado; A2- semeadura direta em cerrado; A3- época de semeadura em 10/05 em área de mata alterada; A4- época de semeadura em 07/06 em área de mata alterada

³ Não houve diferença significativa entre os genótipos no A1.

* Cultivares testemunhas; ** Híbrido.

- *Floração Média*

Na Tabela 4 estão relacionados os dados de dias para a floração média (50%) de genótipos de arroz de terras altas avaliados em quatro ambientes de Roraima. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que, em média, os genótipos mais precoces apresentaram floração aos 63 e 64 dias, enquanto que os mais "tardios" aos 70 e 71 dias. Em geral, nos Ambientes A3 e A4 (área de mata alterada), a floração média foi mais cedo.

Entre as cultivares testemunhas, a BRS Primavera e a BRS Pepita foram as mais precoces. As mais 'tardias' foram a BRS Sertaneja e a AN Cambará. O híbrido BRSCIRAD 302 apresentou floração média aos 69 dias e os demais genótipos ficaram situados nesses intervalos. Ou seja, embora com diferenças significativas, a floração média mostrou-se dentro do esperado para as condições locais, que é do ciclo da germinação à colheita ao redor de 100 dias, não implicando em eliminação de qualquer um dos genótipos avaliados.

Conforme evidenciam Breseghello et al. (2011), antes de 1995 havia, no conjunto de cultivares de arroz de terras altas recomendadas para cultivo, dois grupos distintos quanto à floração: precoces, que floresciam até os 75 dias, em média, e de ciclo médio, com 85 dias ou mais. Após o ano 2000, no entanto, todas as cultivares lançadas apresentam floração média no intervalo de 75 a 85 dias.

Em Roraima, devido à baixa latitude, o ciclo é reduzido (dois graus de latitude norte) em média de 10 a 15 dias, o que sustenta os resultados obtidos no presente estudo, cuja floração média situou-se no intervalo de 63 a um máximo de 74 dias. Isto é vantajoso, segundo Morais et al. (1997), no sentido de que cultivares precoces permanecem menos tempo no campo e, conseqüentemente, possuem maiores probabilidades de escaparem dos estresses hídricos nas fases de florescimento e enchimento dos grãos, que causam diminuição de produtividade, resultando em panículas menores, esterilidade de espiguetas e grãos mal formados e gessados.

Tabela 4 Floração média (50%) de genótipos de arroz de terras altas, avaliados em Ensaios VCU's em quatro ambientes de Roraima no ano agrícola 2011. Boa Vista – RR.

Tabela 4.

Genótipos	Floração Média (50%)				
	A 1 ²	A 2	A 3	A 4	Média
BRS Primavera*	63,5 dB	65,5 cA	62,0 cB	63,0 cB	63,5
BRS Sertaneja*	68,0 bB	70,0 aA	67,0 aB	64,0 cC	67,0
BRS Pepita*	63,5 dB	64,5 dA	62,0 cB	66,0 bA	64,0
AN Cambará*	69,0 bA	68,0 bA	64,0 bB	66,0 bB	67,0
BRSGOSerra Dourada*	67,0 cA	66,0 cA	66,0 aA	64,5 cA	66,0
BRSCIRAD 302**	71,0 aA	70,0 aA	67,0 aB	68,5 aB	69,0
AB 072083	70,0 bA	69,0 aA	67,0 aB	67,0 bB	68,0
AB 072016	72,0 aA	70,5 aA	68,5 aB	68,0 aB	70,0
AB 072041	73,0 aA	70,0 aB	66,5 aC	68,0 aC	69,0
AB 072001	63,5 dA	64,0 dA	64,0 bA	64,0 cA	64,0
AB 072063	65,5 cA	66,0 cA	64,0 bA	66,0 bA	65,0
AB 072078	65,0 cA	64,5 dA	62,0 cB	65,0 cA	64,0
AB 072050	74,0 aA	71,5 aB	68,5 aC	68,0 aC	70,5
AB 072047	64,5 dA	63,0 dA	63,0 cA	63,5 cA	63,0
AB 072084	70,0 bA	68,0 bA	65,0 aB	68,0 aA	68,0
AB 072085	71,5 aA	68,0 bB	67,0 aB	66,5 bB	68,0
AB 072007	71,0 bA	68,5 bA	66,5 aB	65,0 cA	68,0
AB 072044	64,0 dA	65,5 cA	62,0 cA	63,5 cA	64,0
AB 072048	65,5 cA	67,0 cA	64,5 bA	65,0 cA	65,0
AB 072035	63,5 dA	64,5 dA	62,0 cA	63,0 cA	63,0

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott&Knott a 5% de probabilidade.

¹ A1- semeadura convencional em cerrado; A2- semeadura direta em cerrado; A3- época de semeadura em 10/05 em área de mata alterada; A4- época de semeadura em 07/06 em área de mata alterada

* Cultivares testemunhas; ** Híbrido.

- **Produtividade de Grãos**

Com relação à produtividade de grãos, embora com interação G x A significativa, o que implica em comportamento diferenciado dos genótipos frente aos ambientes avaliados, optou-se por considerar o desempenho produtivo com base na média dos quatro ambientes, já que na prática fica difícil indicar genótipos específicos para cada ambiente. Neste sentido, destacam-se os genótipos AB 072083, AB 072001 e AB 072035 como os mais produtivos, na média dos quatros ambientes, que foram significativamente superiores aos demais (Tabela 5). No entanto, o genótipo AB072001 foi descartado por ser suscetível ao acamamento (Tabela 3).

Para efeito de seleção, também foram considerados aqueles genótipos que não apresentaram diferenças significativas em relação às melhores cultivares testemunhas (BRS Pepita e BRS Serra Dourada), na média de todos os ambientes: AB 072047, AB 072084, AB 072044. Destes, foi descartadoo genótipo AB 072084 porque também foi suscetível ao acamamento (Tabela 3). Destarte, os genótipos selecionados como promissores para futuro lançamento como novas cultivares comerciais foram: **AB 072083, AB 072035, AB 072047 e AB 072044**, cujas produtividades médias foram: 4.289, 4.229, 3.765 e 3.839 kg.ha⁻¹, respectivamente.

As melhores cultivares testemunhas BRS Pepita e BRSGO Serra Dourada produziram 3.982 e 3.715 kg.ha⁻¹, respectivamente. Esses resultados são promissores já que Cordeiro e Medeiros (2010), avaliando a cultivar BRS Sertaneja em ambientes de cerrado e mata alterada de Roraima, no período de 2002 a 2006, obtiveram produtividades médias de 3.562 e 4.619 kg.ha⁻¹, respectivamente, ou seja, próximas aos genótipos selecionados neste trabalho, se consideradas as médias em cada ambiente (Tabela 5). Corroborando com esses resultados Breseghello et al. (2006), baseado nos resultados de 115 ensaios em rede conduzidos nas principais produtoras de arroz no Brasil, também obtiveram produtividade média para a cultivar BRS Sertaneja de 3.753 kg.ha⁻¹.

Tabela 5 Produtividades médias de grãos (kg.ha⁻¹) de genótipos de arroz de terras altas, avaliados em Ensaios VCUs em quatro ambientes de Roraima no ano agrícola 2011.

Tabela 5.

Genótipos	Produtividade média de grãos (kg.ha ⁻¹)				
	A 1 ²	A 2	A 3	A 4	Média
BRS Primavera*	2.735 aC	3.298 bB	4.142 bA	3.503 bB	3.420
BRS Sertaneja*	2.852 aB	3.508 bA	3.656 bA	3.566 bA	3.395
BRS Pepita*	2.853 aC	3.540 bB	4.823 aA	4.712 aA	3.982
AN Cambará*	2.715 aC	3.521 bB	4.371 aA	4.142 aA	3.687
BRSGOSerra Dourada*	2.801 aC	4.566 aA	3.822 bB	3.669 bB	3.715
BRSCIRAD 302**	3.116 aB	3.184 bB	4.385 aA	4.330 aA	3.754
AB 072083	3.583 aB	4.364 aA	4.594 aA	4.615 aA	4.289
AB 072016	3.265 aA	3.541 bA	3.621 bA	3.317 bA	3.436
AB 072041	3.186 aB	3.353 bB	4.246 bA	3.512 bB	3.574
AB 072001	3.359 aB	4.123 aA	4.712 aA	4.156 aA	4.088
AB 072063	3.033 aB	3.697 bA	3.871 bA	3.412 bB	3.503
AB 072078	2.804 aB	3.595 bA	3.864 bA	3.440 bA	3.426
AB 072050	2.924 aA	3.357 bA	3.781 bA	3.273 bA	3.334
AB 072047	2.874 aB	3.749 bA	4.052 bA	4.383 aA	3.765
AB 072084	2.926 aB	3.124 bB	4.663 aA	4.610 aA	3.831
AB 072085	3.280 aA	3.846 bA	3.975 bA	3.565 bA	3.667
AB 072007	2.597 aB	2.822 bB	3.725 bA	3.189 bA	3.083
AB 072044	2.964 aB	3.516 bB	4.594 aA	4.281 aA	3.839
AB 072048	3.008 aB	3.282 bB	4.031 bA	3.836 bA	3.539
AB 072035	3.359 aC	3.645 bC	5.303 aA	4.608 aB	4.229
CV (%)	14,2	12,0	10,2	11,0	11,6

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott&Knott a 5% de probabilidade.

¹ A1- semeadura convencional em cerrado; A2- semeadura direta em cerrado; A3- época de semeadura em 10/05 em área de mata alterada; A4- época de semeadura em 07/06 em área de mata alterada

* Cultivares testemunhas; ** Híbrido.

- Severidade de doenças

Na Tabela 6 podem ser observadas as médias de severidade de doenças para brusone na folha (BF) e no pescoço da panícula (BP), mancha-parda (MP), escaldadura foliar (ESC) e mancha-do-grão (MG) para os 20 genótipos avaliados. De um modo geral, as notas para BF, BP, MP e MG foram semelhantes para todos os genótipos, ou seja, com reação de resistência a moderadamente resistente, não sendo, assim, fator de preocupação na seleção. Por outro lado, chama a atenção que praticamente todos os 20 genótipos, com exceção do AB 072044 (um dos selecionados por produtividade), apresentaram reação de suscetibilidade à doença escaldadura foliar, embora não tenha sido fator limitante para o alcance de boas produtividades, já que a mesma ocorre praticamente no período final do ciclo. Entretanto, há de se considerar a necessidade de identificar fontes de resistência à essa doença para evitar que no futuro a mesma possa trazer prejuízos maiores ao arroz de terras altas, principalmente em ambientes com maior precipitação e umidade, como é o caso das regiões de mata alterada em Roraima.

Tabela 6 Severidade de brusone na folha (BF), brusone na panícula (BP), mancha-parda (MP), escaldadura da folha (ESC) e mancha-de-grãos (MG) em genótipos de arroz de terras altas, avaliados em Ensaio VCU, na média de dois ambientes em área de mata alterada de Roraima no ano agrícola 2011.

Genótipos	Severidade de doenças (0 a 9) ¹				
	BF	BP	MP	ESC	MG
BRS Primavera*	3,7	3,0	3,2	5,5	3,0
BRS Sertaneja*	5,0	3,2	4,2	7,7	3,7
BRS Pepita*	3,5	3,0	3,2	6,0	3,0
AN Cambará*	4,5	3,5	4,2	7,5	3,0
BRSGOSerra Dourada*	3,7	3,0	3,0	5,5	3,0
BRSCIRAD 302**	3,7	3,0	3,0	5,5	3,0
AB 072083	5,0	3,0	3,7	8,0	3,0
AB 072016	3,5	3,5	3,5	6,0	3,5

Continua.

Tabela 6: Continuação

AB 072041	3,5	3,0	3,0	6,7	3,0
AB 072001	4,0	3,0	3,0	5,2	3,0
AB 072063	4,2	3,5	3,5	5,5	3,0
AB 072078	4,0	3,0	3,0	6,0	3,0
AB 072050	4,2	3,0	3,2	7,7	3,5
AB 072047	3,0	3,0	3,0	6,5	3,0
AB 072084	5,0	3,0	4,0	7,0	3,0
AB 072085	5,5	4,0	4,5	6,0	3,7
AB 072007	4,0	3,0	3,7	6,5	3,2
AB 072044	3,0	3,0	3,0	3,7	3,0
AB 072048	4,5	3,5	3,5	7,0	3,2
AB 072035	4,0	3,0	4,0	7,0	3,0

¹Escala de notas visuais: 0- nenhuma lesão; 1- menos de 1%; 3- 1-5%; 5- 6-25%; 7- 26-50% 9- 51-100% da porcentagem de área foliar afetada (BF,MP,ESC) ou proporção de espiguetas afetadas (MG) ou porcentagem do pescoço ou panículas afetadas (BP). Até 3 (resistente); acima de 3 até 5 (moderadamente resistente), acima de 5 até 7 (moderadamente suscetível) acima de 7 até 9 (suscetível)

* Cultivares testemunhas; ** Híbrido.

Conclusão

Maiores produtividades de grãos de genótipos de arroz de terras altas são obtidas em áreas de mata alterada.

Os genótipos de arroz de terras altas **AB 072083**, **AB 072035**, **AB 072047** e **AB 072044** são os mais promissores para lançamento futuros em Roraima.

Referências

BRESEGHELLO, F.; MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M.; CASTRO, A. P. de; UTUMI, M. M.; LOPES, A. M. de; PEREIRA, J. A. de; CORDEIRO, A. C. C.; SOUZA, N. R. G. de; LOBO, V. L. da S.; SOARES, A. A.; GUIMARÃES, C. M.; BASSINELLO, P. Z.; FONSECA, J. R.; KOAKUZU, S. N.; PRABHU, A. S. **BRS Pepita**: cultivar de arroz de terras altas produtiva e precoce. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 150).

BRESEGHELLO, F.; MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M.; PEREIRA, J. A.; UTUMI, M. M.; LOPES, A. M. de; CORDEIRO, A. C. C.; BASSINELLO, P. Z.; FONSECA, J. R.; PRABHU, A. S.; PETERS, V.; SOARES, A. A. **BRS Sertaneja**: cultivar precoce de arroz de terras altas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 123).

BRESEGHELLO, F.; MORAIS, O. P.; PINHEIRO, P. V.; SILVA, A. C. S.; CASTRO, E. M.; GUIMARÃES, E. P.; CASTRO, A. P.; PEREIRA, J. A.; LOPES, A. M.; UTUMI, M. M.; OLIVEIRA, J. P. Results of 25 years of upland rice breeding in Brazil. **Crop Science**, Madison, v. 51, p. 914-923, 2011.

CASTRO, A. P.; MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M.; BRESEGHELLO, F.; LOPES, A. de M. L.; UTUMI, M. M.; PEREIRA, J. de A.; CORDEIRO, A. C. C.; LOBO, V. L. da S.; SOARES, A. A.; SOUZA, N. R. G. de; FONSECA, J. R.; BASSINELLO, P. Z.; GUIMARÃES, C. M.; KOAKUZU, S. N.; PRABHU, A. S. **BRS Monarca**: cultivar de arroz de terras altas com excelência em qualidade de grãos. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 148).

CASTRO, E. da M.; BRESEGHELLO, F.; RANGEL, P. H. N.; MORAIS, O. P. de. Melhoramento do arroz. In: BORÉM, A (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p. 104-140.

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 1).

CORDEIRO, A. C. C. **Aimoré**: cultivar de arroz recomendada para a agricultura familiar. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2004. 1 folder.

CORDEIRO, A. C. C. **BRS Talento**: nova cultivar de arroz de terras altas para Roraima. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2002. 4 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 13).

CORDEIRO, A. C. C. **Desenvolvimento, avaliação e lançamento da cultivar de arroz confiança para Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 1996. 5 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 03).

CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de. **Desempenho produtivo da cultivar de arroz de terras altas BRS Sertaneja em Roraima no período de 2002 a 2006**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2010. 24 p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 25).

CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de; NECHET, K. L.; MARSARO JUNIOR, A. L. **Recomendações técnicas para o cultivo do arroz de terras altas em Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2007. 25 p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 07).

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programa e resumos...** [S.l]: RBSIB: UFSCcar, 2000. p. 255-258.

INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Standard evaluation system for rice**. Manila: INGER: Genetic Resources Center, 1996. 52 p.

MORAIS, O. P.; CASTRO, E. da M.; SANTANA, E. P. Selección recurrente em arroz de secano em Brasil. In: GUIMARÃES, E. P. (Ed.). **Selección recurrente en arroz**. Cali, : CIAT, 1997. p. 99-115.

PINHEIRO, B. S.; CASTRO, E. da M.; GUIMARÃES, E. P. Sustainability and profitability of aerobic rice production in Brazil. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 97, n. 1, p. 34-42, May 2006.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, DC, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

Embrapa

Roraima

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

