

Resultados de pesquisa em melhoramento do arroz irrigado em Roraima, 2000 a 2002



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Luis Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Chefe Geral

Oscar José Smiderle

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração



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

*ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2004*

Documentos 07

Resultados de pesquisa em melhoramento do arroz irrigado em Roraima, 2000 a 2002

Antonio Carlos Centeno Cordeiro
Roberto Dantas de Medeiros

Boa Vista, RR
2004

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima

Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR

Caixa Postal 133.

69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 626.7018

e-mail: sac@cpafrr.embrapa.br

www.cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Oscar José Smiderle

Secretário-Executivo: Aloisio Alcantara Vilarinho

Membros: Bernardo de Almeida Halfeld Vieira

Hélio Tonini

Jane Maria Franco de Oliveira

Patrícia da Costa

Roberto Dantas de Medeiros

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Maria Lucilene Dantas de Matos

1ª edição

1ª impressão (2004): 300

CORDEIRO, A. C. C. ; MEDEIROS, R. D. de. Resultados de pesquisa em melhoramento do arroz irrigado em Roraima, 2000 a 2002. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2004. 22p. (Embrapa Roraima. Documentos, 7)

1. Arroz irrigado. 2. Pesquisa. 3. Melhoramento.
4. Brasil. 5. Roraima. I. Título. II. Série.

CDD. 631.4

Autores

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Eng.Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa Roraima. Caixa Postal 133.
CEP69301-970, e-mail: acarlos@cpafrr.embrapa.br

Roberto Dantas de Medeiros

Eng.Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa Roraima. Caixa Postal 133.
CEP69301-970, e-mail: roberto@cpafrr.embrapa.br

SUMÁRIO

Resumo.....	05
Introdução.....	06
Estudos conduzidos.....	07
Conclusões.....	19
Publicações geradas.....	20

Resultados de pesquisa em melhoramento do arroz irrigado em Roraima, 2000 a 2002

Antonio Carlos Centeno Cordeiro
Roberto Dantas de Medeiros

Resumo

O arroz irrigado é um dos produtos mais importantes do setor agrícola de Roraima. Na safra 2002/03 foram colhidos 15.000 hectares, com produção de 97.500 toneladas e produtividade média de 6.500 kg/ha. As cultivares mais plantadas são a BRS Taim, IRGA 417 e BR IRGA 409 que embora apresentem grãos de excelente qualidade comercial e boas produtividades, são suscetíveis à brusone, implicando em uso de fungicidas para o controle e, conseqüentemente onerando o custo de produção, além de proporcionar maior impacto ao ambiente. Do exposto, a renovação de cultivares suscetíveis por outras resistentes com maiores produtividades e com alta qualidade de grãos é de fundamental importância para dar sustentação tecnológica ao sistema de produção do arroz irrigado no estado de Roraima. Além disso, a renovação sistemática de cultivares é importante no sentido de que a cada ano os programas de melhoramento de arroz vêm agregando valores ao produto em função de novas demandas que surgem no mercado. Neste sentido neste subprojeto *“Introdução e avaliação de genótipos de arroz irrigado em Roraima - 04.2000.063.01”* testou-se vários materiais desenvolvidos em outras regiões do país, através de ensaios conduzidos em rede e denominados de Ensaio de Observação (EOB), Ensaio Comparativo Preliminar (ECP) e Ensaio Comparativo Avançado (ECA). Por outro lado, foram avaliadas também famílias segregantes na geração $S_{0:2}$, oriundas de melhoramento populacional (seleção recorrente) com o intuito de gerar linhagens a nível local, como também, colaborar na seleção e indicação das melhores famílias para recombinação, dando início a novo ciclo de seleção em nível de Brasil. O objetivo principal foi o lançamento/recomendação de novas linhagens que atendam as exigências do agronegócio do arroz irrigado na região tropical do país, que corresponde aos Estados de Goiás, Tocantins, Pará e Roraima. Os resultados obtidos nos três anos de condução do subprojeto (2000, 2001 e 2002) permitiram a seleção e o lançamento conjunto de uma nova cultivar de arroz irrigado para Roraima denominada BRS jaburu que apresenta produtividade média de 7.611 kg/ha (média de 15 ensaios/sete ambientes), qualidade de grão compatível com as melhores marcas do mercado, além de resistência à brusone nas

folhas. Permiteu, ainda, identificar outras duas linhagens promissoras a CNAi 9018 e CNAi 9025 para futuros lançamentos, além de contribuir para o programa de seleção recorrente do arroz no Brasil com a identificação de famílias segregantes de alta produtividade (8.000 a 11.000 kg/ha) para serem utilizadas na extração de linhagens e na recombinação de novos ciclos de seleção.

Introdução

O arroz irrigado é um dos produtos mais importantes do setor agrícola de Roraima. Na safra 2002/03 foram colhidos 15.000 hectares, com produção de 97.500 toneladas e produtividade média de 6.500 kg/ha. Analisando-se o triênio 2000/01, 2001/02 e 2002/03 verifica-se que a área colhida com arroz vem crescendo a cada ano ao redor de 25 a 30%, embora a produtividade média venha se mantendo constante em torno de 6000 a 6.500 kg/ha.

Da produção obtida cerca de 40% abastece o mercado local e os restantes 60% são exportados para outros Estados da Região Norte, com ênfase ao estado do Amazonas, cuja demanda apenas da cidade de Manaus corresponde a 90.000 toneladas de arroz beneficiado.

O cultivo é todo mecanizado, prevalecendo lavouras com média de 200 hectares, sendo que alguns produtores cultivam áreas acima de 1.000 hectares/ ano. As cultivares mais utilizadas são as BRS Taim, IRGA 417 e BR IRGA 409 que embora apresentem grãos de excelente qualidade comercial são suscetíveis à brusone, implicando em controle com fungicidas, onerando o custo de produção e aumentando o impacto ambiental. Trabalhos conduzidos no período de 1992 a 1997 permitiram o lançamento da cultivar Roraima (New Rex/IR 19743-25-2-2//BR IRGA 409), que apresenta resistência a brusone e boa produtividade e qualidade de grão.

Contudo a entrada de uma cultivar resistente no mercado não tem se traduzido em solução permanente, pois a quebra de sua resistência vem logo a seguir, de tal forma que a vida útil média das cultivares lançadas tem sido apenas de três anos. Os estresses ambientais especialmente os causados por deficiência hídrica e alta variabilidade genética do fungo, têm sido responsável pelas quebras sistemáticas da resistência das cultivares à referida doença.

Objetivos: Obter e recomendar cultivares resistentes à doenças, com melhor qualidade comercial de grãos e de maior produtividade para os sistemas de produção em uso no Estado e concomitantemente permitir a redução de impacto ambiental causado pelo uso de produtos químicos.

Estudos Conduzidos

Foram conduzidos durante três anos (99/00, 00/01 e 01/02) diferentes Ensaios de Avaliação de Novas Linhagens, além de outros mais específicos como de Melhoramento Populacional (Seleção Recorrente), com o objetivo de selecionar aquelas com maior número de atributos favoráveis para posteriormente serem recomendadas como cultivares comerciais.

1. Ensaio de Observação de Linhagens de Arroz Irrigado (EOB)

Constitui a etapa inicial de avaliação das linhagens que são desenvolvidas pelos programas de melhoramento de arroz. O principal objetivo é identificar as melhores linhagens com relação à doenças, qualidade e produtividade de grãos, além de outras, para a composição de ensaios de rendimento mais rigorosos que são conduzidos em etapas posteriores.

Neste sentido, foram avaliadas no período de 1999/00 a 2000/01, meses de novembro a março em cada ano, na Fazenda Santa Cecília, município de Cantá-RR, em solo hidromórfico de várzea do Rio Branco, 571 linhagens F₇ cujos ciclos variaram de precoce (até 115 dias) a médio (116 a 125 dias). As linhagens foram oriundas dos programas de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão (Goiás e Tocantins) e da Embrapa Clima Temperado (Rio Grande do Sul).

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Aumentados de Federer e a parcela foi formada por quatro linhas de cinco metros, com espaçamento de 0,30 m entre linhas e densidade de 100 sementes por metro. A adubação utilizada constou de 450 kg/ha da fórmula 04-28-20 + Zn, aplicados por ocasião do semeio e mais 200 kg/ha de uréia em cobertura, divididos em duas partes iguais e aplicados aos 15 e 45 dias após a emergência. As plantas daninhas foram controladas através do herbicida pré-emergente oxadiazon, na dosagem de 1,5 litros por hectare do produto comercial (Ronstar 480 SC). O sistema de irrigação utilizado foi o de inundação contínua, mantendo-se uma lâmina de água em torno de 10 cm até a maturação de todas as cultivares/linhagens. Como cultivares

testemunhas foram utilizadas as de ciclo precoce, BR Taim, IRGA 417, Javaé, BR IRGA 409 e Roraima e as de ciclo médio, CICA 8, Metica 1 e Formoso.

As principais características avaliadas foram: floração média (50%), altura, acamamento, doenças, qualidade de grãos e produtividade em kg/ha. Nos anos de 1999 a 2001 foram selecionados 67 linhagens (Tabela 1). A seleção dessas linhagens foi feita com base em todas as características avaliadas, mas considerando-se a produtividade igual ou superior a média das cultivares testemunhas.

Analisando-se os dados relativos aos três anos agrícolas (1999/00, 2000/01 e 2001/02) do subprojeto *“Introdução e avaliação de genótipos de arroz irrigado em Roraima - 04.2000.063.01”*, verifica-se (Tabela 1) que as médias das linhagens componentes do Ensaio foram 8181, 7241 e 7156 kg/ha, enquanto que as médias obtidas pelas cultivares testemunhas foram 7343,7989 e 8215 kg/ha, respectivamente. Com isto, demonstra-se que em média, as linhagens alcançaram um patamar semelhante às testemunhas. Por outro lado, as médias obtidas pelas linhagens selecionadas (8425, 9077 e 9181 kg/ha) foram bem superiores às testemunhas, resultando em diferenciais de seleção de 1082, 1088 e 966 kg/ha, respectivamente, durante os anos de avaliação. Isto correspondeu a um acréscimo médio de 13% na produtividade de grãos das linhagens em relação às testemunhas nos três anos de avaliação, demonstrando que o processo de avaliação e seleção foi eficiente. Com relação ao patamar de produtividade foi observado que o mesmo ficou situado em torno de 11.000 a 12.000 kg/ha, mostrando ser possível a obtenção de ganhos genéticos significativos para a característica em questão.

As demais características foram selecionadas com base nos padrões estabelecidos para a cultura, não sendo assim, fatores de preocupação com relação à aceitação de qualquer uma das linhagens para o agronegócio do arroz em Roraima.

Tabela 1. Parâmetros observados na avaliação e seleção de linhagens F₇ de arroz irrigado, com relação à característica produtividade de grãos (kg/ha) em Ensaios de Observação (EOB), conduzidos em Roraima no período de 1999/2000 a 2001/02.

Parâmetros	Ano Agrícola		
	1999/00	2000/01	2001/02
Linhagens Avaliadas (n)	96	307	168
Linhagens selecionadas (n)	20	25	22
Intensidade Seleção (%)	21	08	22
Limites Inf. e Superior (kg/ha)	3.598 a 11.542	4.148 a 11.899	3.099 a 11.285
Média do Ensaio (kg/ha)	8.181	7.241	7.156
Média das Linh. Selec. (kg/ha)	8.425	9.077	9.181
Média das Test. (kg/ha)	7.343	7.989	8.215
Diferencial de Seleção (kg/ha)	1.082	1.088	966

2. Ensaio Comparativo Preliminar de Linhagens de Arroz Irrigado (ECP)

Constitui a segunda etapa de avaliação de linhagens. O principal objetivo desse ensaio é a identificação de materiais promissores para serem submetidos a testes de rendimento em Ensaios Comparativos Avançados (ECA). Novamente as linhagens, em número bem menor que no EOB, foram rigorosamente avaliadas quanto a produtividade e qualidade de grãos e resistência às principais doenças, além de outras características de interesse. Neste tipo de ensaio são utilizados delineamentos experimentais mais precisos que no EOB.

Neste sentido, foram conduzidos três ECP, nos anos agrícolas de 1999/00, 2000/01 e 2001/02, respectivamente, usando-se o mesmo manejo cultural dispensado ao EOB. Foram avaliadas 33 linhagens em 1999/00 (Látice triplo 6x6), 26 linhagens em 2000/01 (Blocos ao acaso com três repetições) e 31 linhagens em 2001/02 (Látice triplo 6x6). Cada parcela foi constituída de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,30 m e com a densidade de 100 sementes por metro.

Os dados coletados foram floração média (50%), altura, acamamento, doenças, qualidade de grãos e produtividade em kg/ha. A cada ano, foram realizadas análises de variância para os dados coletados e as estimativas das médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade. Na seleção das melhores linhagens apresentadas na Tabela 2, foram consideradas as análises conjuntas envolvendo os dados de altura de plantas, floração e a produtividade de grãos obtidos nos estados do Pará, Tocantins, Goiás e Roraima.

Com relação a produtividade de grãos, foi verificado que em 1999/00 a média do ensaio foi de 6.160 kg/ha, dentro de um intervalo que variou de 4.660 a 8.784 kg/ha. Foram selecionadas apenas quatro linhagens, cuja média foi de 6.695 kg/ha. Muitas linhagens foram descartadas por apresentarem suscetibilidade à doenças ou grãos com baixa qualidade. A testemunha local cv. BR IRGA 409 produziu 6.092 kg/ha.

Em 2000/01, foram selecionadas novamente apenas quatro linhagens, cuja média foi de 9.376 kg/ha (8.095 a 11.030 kg/ha), superior em 16% à produtividade alcançada pela cv. testemunha mais produtiva, Roraima (8.080 kg/ha). A média geral do ensaio foi de 8.019 kg/ha (Tabela 2).

No ano agrícola 2001/02, foram selecionadas 10 linhagens com média geral de 8.697 kg/ha, superior em 15,34% à média obtida pelas cultivares testemunhas (7.540 kg/ha). A média geral do ensaio foi de 6.856 kg/ha com variação de 4.073 a 10.905 kg/ha (Tabela 2)

Pelos dados obtidos nos três anos agrícolas verifica-se que foi possível selecionar linhagens, em média, de 15 a 16% superiores em produtividade às médias obtidas pelas testemunhas, revelando êxito na seleção a que o subprojeto se propôs. Características como qualidade de grão e resistência à brusone serviram também de base para a seleção das linhagens, ou seja, mesmo sendo produtiva determinada linhagem foi descartada se sua qualidade e resistência não atingiam padrões mínimos de exigência do Programa.

3. Ensaio Comparativo Avançado de Linhagens de Arroz Irrigado (ECA)

Constitui a última etapa de avaliação das linhagens. O objetivo é identificar linhagens superiores para serem lançadas como cultivares ou também, para serem utilizadas como genitores em programas de hibridação.

No período de 1999/00 a 2001/02, foram conduzidos 13 ECA sendo quatro em 99/00, três em 00/01 e três em 01/02, abrangendo diferentes áreas de várzeas num total de sete ambientes, localizados nos municípios de Boa Vista, Cantá, Bonfim e Normandia, às margens dos rios Branco e Itacutú. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. A parcela foi constituída de seis linhas de cinco metros, espaçadas de 0,30 metros e com a densidade de 100 sementes por metro. Em áreas de produtores (Cantá, Bonfim, Normandia) os ensaios foram semeados à lanço na densidade de 140 kg/ha de sementes por ser o método de semeadura mais utilizado nas lavouras do

Estado. A adubação e os demais tratos culturais obedeceram as mesmas recomendações citadas nos ensaios anteriores.

Foram avaliadas um total de 20 cultivares/ linhagens, incluindo várias cultivares como testemunhas. Como a cada ano, linhagens são descartadas e substituídas por outras oriundas de ensaios preliminares, optou-se por realizar análises conjuntas com os materiais que permanecem nos ensaios a cada ano, que são os mais promissores para lançamento. No entanto, só foi possível realizar análises estatísticas conjuntas considerando dois grupos 1999/00 com 2000/01 e 2000/01 com 2001/02, por apresentarem um número maior de linhagens comuns. A característica considerada para as análises individuais e conjuntas foi a produtividade de grãos, embora tenham sido coletados dados de altura (cm), floração (dias), acamamento, doenças e de qualidade de grãos.

Tabela 2. Altura de plantas (cm), floração (dias) e produtividade de grãos (kg/ha) de linhagens de arroz irrigado selecionadas em ECP conduzidos em várzea de Roraima nos anos agrícolas 1999/00, 2000/01 e 2001/02.

Linhagem	Altura (cm)	Floração (dias)	Produtividade (kg/ha)
-----------------	--------------------	------------------------	------------------------------

1999/00			
CNAi 8922	96	92	7.443
CNAi 8860	84	78	6.647
CNAi 8879	89	78	6.373
CNAi 8864	87	73	6.317
Média do Ensaio	91	81	6.160
Média das Lin.Selec.	89	80	6.695
Média da Testem.	94	77	6.092
2000/01			
CNAi 9052	98	86	11.030
CNAi 9089	80	69	9.881
CNAi 9099	90	83	8.498
CNAi 9097	84	75	8.095
Média do Ensaio	89	81	8.019
Média das Lin.Selec.	88	78	9.376
Média das Testem.	90	73	8.080
2001/02			
CNAi 9794	92	86	10.905
CNAi 9865	86	76	10.113
CNAi 9853	87	75	9.216
CNAi 9798	87	77	9.133
CNAi 9838	87	76	8.743
CNAi 9842	86	76	8.403
CNAi 9820	88	77	7.777
CNAi 9867	87	76	7.715
CNAi 9836	88	77	7.652
CNAi 9834	85	75	7.311
Roraima (t)	89	79	9.112
BRS Pelota (t)	91	78	7.819
IRGA 417 (t)	95	79	6.985
BR IRGA 409 (t)	103	79	6.964
BRS Taim (t)	92	79	6.818
Média do Ensaio	87	76	6.856
Média das Lin.Selec.	87	77	8.697
Média das Testem.	94	79	7.540

(t) testemunha.

3.1. Análise conjunta dos anos agrícolas 1999/00 a 2000/01

Foram avaliadas 11 linhagens de arroz irrigado no período de 1999/00 a 2000/01 num total de sete ambientes, abrangendo os municípios de Boa Vista, Cantá e Normandia. O

delineamento experimental foi o de Blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas e para a comparação das estimativas das médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram efetuadas com o auxílio do software Sisvar. Foi analisada, ainda, a estabilidade das linhagens usando-se o método proposto por Annicchiarico (Genet & Breed, 1992), que estima a probabilidade de uma determinada linhagem apresentar desempenho abaixo da média do ambiente ou de qualquer padrão utilizado. No caso presente, foi considerada como média ambiental a média geral do ensaio da análise conjunta. Na realidade o método estima o risco de sucesso na adoção de uma determinada cultivar pelos agricultores. A cultivar ideal, ou seja, a de menor risco de ser adotada deve apresentar índice de confiança $I \geq 100$.

De acordo com os resultados obtidos (Tabela 3), as maiores produtividades foram alcançadas pelas cultivares Formoso (8.340 kg/ha) e Metica-1 (8.323 kg/ha) que diferiram significativamente das demais. A cultivar testemunha BR IRGA 409 produziu 6.423 kg/ha. As linhagens CNA 8721, CNA 8023, CNA 7830, CNA 8598 e Formoso, cujas estimativas do parâmetro de estabilidade foram de 94,83; 91,51; 88,38; 88,40, respectivamente, foram as de menor risco de serem adotadas pelos produtores. O pior desempenho foi da cultivar BR IRGA 409, que pode apresentar desempenho até 33,24% abaixo da média ambiental.

Tabela 3. Médias de altura de planta (cm), floração (50%), produtividade de grãos (kg/ha) e estimativas do parâmetro de estabilidade I de Annicchiarico (1992) de linhagens de arroz irrigado avaliadas em várzeas de Roraima, no período agrícola 1999/00 a 2000/01, em sete ambientes.

Linhagem	Altura (cm)	Floração (dias)	Produtividade (kg/ha)¹	li³
Formoso	89	91	8.340 a	88,40
Metica-1	101	91	8.323 a	83,17
CNA 8023	96	91	7.981 b	91,51
CNA 8721	102	83	7.922 b	94,83
CNA 7830	89	89	7.865 b	86,74
CNA 8598	97	83	7.616 b	88,38
CICA 8	92	89	7.419 c	86,38
Marajó	91	90	7.370 c	83,15
CNA 8569	107	81	7.132 c	77,91
Jequitibá	95	83	7.011 c	82,39
BR IRGA 409	103	77	6.423 c	66,76
Média	96	86	7.582	-
CV (%)	2,2	1,8	11,48	-
F_G²	-	-	12,65**	-
F_{GxL}²	-	-	3,42*	-

¹ Na coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott & Knott.

² F_G – teste F para genótipo; F_{GxL} – teste F para a interação genótipo x ambiente.

³ Índice de estabilidade de Annicchiarico (1992), ao nível de 5%.

3.2. Análise conjunta dos anos agrícolas 2000/01 e 2001/02

Foram avaliadas 19 linhagens de arroz irrigado componentes dos ensaios ECA (VCU) dos anos agrícolas 2000/01 e 2001/02, conduzidos em área de várzea da Embrapa Roraima, como também, em áreas de produtores, abrangendo os municípios de Cantá e Normandia, num total de seis ambientes. O delineamento experimental foi o de Blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram formadas por seis linhas de cinco metros com área útil de quatro linhas centrais, eliminando-se 0,50 m das extremidades. O espaçamento foi o de 0,30 m entre linhas com a densidade de 100 sementes por metro. A adubação e os tratos culturais obedeceram os mesmos critérios adotados para o EOB.

A coleta de dados foi efetuada de acordo com a metodologia preconizada por Standard Evaluation System For Rice (IRRI, 1996). Foram avaliadas as características: produtividade de grãos, altura e floração média. Não foi observada a incidência de doenças.

Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas, testes de homogeneidade de variâncias e para a comparação das estimativas das médias foi utilizado o teste de Scott & Knott em nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do software Sisvar. Para verificar a estabilidade das linhagens com relação à característica produtividade de grãos, foi utilizada a metodologia de Annicchiarico (1992), com o nível de significância de 5%.

Na Tabela 4 estão contidos os dados referentes às características avaliadas nas 19 linhagens de arroz irrigado. As análises de variância conjuntas, considerando os seis ambientes de teste, mostraram diferenças altamente significativas ($P < 0,01$) para as fontes de variação linhagens e para a interação linhagem x ambiente para todas as características avaliadas, indicando comportamento diferenciado das linhagens nos ambientes de teste. Os valores dos coeficientes de variação foram de um modo geral baixos, indicando boa precisão experimental.

Os valores referentes a altura de plantas evidenciaram que as linhagens mais altas foram CNA 8569, BR IRGA 409, CNAi 9025 e Metica-1 que diferiram significativamente das demais, embora em média, todas as linhagens apresentaram altura compatível com as exigências da cultura. A floração média foi de 74 dias, sendo que as linhagens mais tardias foram CNAi 9025, Formoso, CNA 8569 e CICA 8 com 80 dias, não sendo portanto fator de eliminação de qualquer uma das linhagens (Tabela 4).

Os Materiais mais produtivos foram Metica-1, CNAi 9025, Formoso, CNAi 9018, BRS Biguá (CNA 8598), BRS Jaburu (CNA 7830), CNA 8569 e CICA 8, com produtividades médias variando de 8.112 kg/ha a 8.959 kg/ha. No grupo das linhagens de ciclo mais precoce (floração aos 70 dias) as mais produtivas foram CNAi 8860 e CNAi 8870, embora não tenham apresentado diferenças significativas das demais. Pelo índice de estabilidade de Annicchiarico (1992), os materiais com menor risco de serem adotados pelos produtores foram CNAi 9025, BRS Jaburu, CNAi 9018 e Metica - 1 (Tabela 4).

Do exposto, conclui-se que as linhagens CNAi 9025, CNAi 9018 e BRS Jaburu são as mais indicadas para recomendação como cultivares para as condições de Roraima. As linhagens BRS Biguá e CNA 8569, embora produtivas, não apresentaram boa estabilidade, o que de certa forma limita a indicação das duas para o Estado. A linhagem BR IRGA 409 (Testemunha local) foi a menos produtiva e a de menor índice de estabilidade.

No ano de 2001/02, foram também conduzidas Unidades Demonstrativas com áreas de 200 m² com as cultivares BR IRGA 409, BRS Taim, Formoso, Roraima e BRS Jaburu. As mais produtivas foram Roraima (11.000 kg/ha) e BRS Jaburu (9.232 kg/ha). As demais produziram 8.540 kg/ha (Formoso), 7.880 kg/ha (BRS Taim) e 7.320 kg/ha (BR IRGA 409).

Tabela 4. Médias de altura de planta (cm), floração (50%), produtividade de grãos (kg/ha) e estimativas do parâmetro de estabilidade li (Annicchiarico, 1992) de linhagens

de arroz irrigado avaliadas em várzeas de Roraima, no período de 2000/01 a 2001/02, em seis ambientes.

Linhagem	Altura (cm)¹	Floração (dias)¹	Produtividade (kg/ha)¹	Ii
Metica-1	94 a	76 b	8.959 a	95,21
CNAi 9025	95 a	80 a	8.919 a	100,34
Formoso	87 b	79 a	8.680 a	85,57
CNAi 9018	89 b	77 b	8.525 a	95,77
BRS Biguá	90 b	73 c	8.341 a	81,77
BRS Jaburu	87 b	77 b	8.310 a	98,28
CNA 8569	98 a	79 a	8.193 a	83,27
CICA-8	89 b	79 a	8.112 a	82,52
CNAi 8860	87 b	70 c	7.500 b	90,65
CNAi 8870	86 c	70 c	7.434 b	84,10
CNAi 8859	85 c	71 c	7.375 b	84,80
CNAi 8886	85 c	70 c	7.365 b	84,86
CNAi 8880	84 c	70 c	7.325 b	84,67
CNAi 8879	87 b	71 c	7.238 b	78,95
CNAi 8876	85 c	70 c	7.231 b	73,98
CNAi 8864	84 c	69 c	7.216 b	81,05
CNAi 8881	84 c	70 c	7.168 b	77,63
CNAi 8872	88 b	70 c	7.126 b	78,73
BRIRGA 409	97 a	74 b	6.821 b	71,32
Média	88	74	7.781	-
CV(%)	6,22	5,67	10,14	-
F_L	6,93**	10,9**	4,45**	-
F_{LxA}	1,72**	2,85**	5,92**	-

** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; ¹ Scott & Knott a 5%
Dados médios de 4 repetições.

Tabela 5. Características agronômicas da cultivar BRS Jaburu em comparação com outras linhagens/cultivares de arroz irrigado em Roraima.

Linhagem/Cultivar	Produtividade		Doenças (1-9)¹			Grãos²			
	kg/ha	%	BF	BP	TA (%)	TG	CB	INT (%)	TOT(%)
BRS Jaburu	7611*	127	1.6	1.7	32	6.2	3.0	55.7	65.6
BRS Biguá	7511*	126	2.2	2.2	31	3.4	3.0	50.0	63.2

CNA 8721	7458**	125	1.3	2.0	33	5.7	2.8	50.9	62.9
BR IRGA 409(t)	6772*	100	4.8	2.9	31	5.5	3.0	52.7	65.7

¹ BF: brusone na folha; BP: brusone na panícula

² TA: Teor de amilose; TG: Temperatura de gelatinização; CB: Centro branco; INT: porcentagem de grãos inteiros; TOT: renda no benefício.

* Médias de 15 ensaios/sete ambientes/período de 1994/95 a 2000/01

** Média obtida em sete ambientes em três anos

BRS Jaburu: altura 90 cm, floração 85 dias (ciclo de 115 a 120 dias); BRS Biguá: altura 95 cm, floração 81 dias (ciclo de 110 a 116 dias); CNA 8721: altura 100cm, floração 95 dias (ciclo de 125 a 130 dias); t testemunha local.

4. Avaliação de Famílias S_{0.2} de Arroz Irrigado em Várzea de Roraima

No Brasil, os programas de melhoramento de arroz tem utilizado a seleção recorrente como alternativa para aumentar os ganhos com a seleção e obter linhagens com alto potencial produtivo e outras características agrônômicas favoráveis. Este método apresenta, basicamente, três etapas: formação da população base, avaliação e seleção de famílias e recombinação das melhores famílias. A avaliação e seleção das famílias constitui a etapa mais importante, visto que, se as melhores famílias forem identificadas certamente a recombinação contribuirá para aumentar a frequência de alelos favoráveis na população. Por outro lado, pode-se combinar a seleção recorrente com os métodos convencionais de melhoramento de plantas autógamas num processo integrado, onde são extraídas famílias em cada ciclo de seleção recorrente para serem conduzidas até a obtenção de linhagens. Desta forma, além de identificar as melhores famílias para recombinação, são obtidas linhagens derivadas. A grande vantagem é que a cada ciclo de seleção e recombinação as populações segregantes (famílias) vão acumulando alelos favoráveis e com isto aumentando a chance de sucesso com a seleção de linhagens. Em Roraima, nos três anos agrícolas deste subprojeto, ou seja, 2000,2001 e 2002 não foram extraídas linhagens, apenas procedeu-se a avaliação de famílias e a seleção das melhores para recombinação.

Neste sentido, foram avaliadas 798 famílias nos anos agrícolas de 1999/00 (298), 2000/01(250) e 2001/02(250) de três populações sintetizadas pela Embrapa Arroz e Feijão (CNA 5, CNA IRAT 4 e CNA 1, respectivamente). Os ensaios foram conduzidos em área de várzea do rio Branco em Campo Experimental da Embrapa Roraima no município de Cantá-RR.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Aumentados de Federer contendo parcelas formadas de quatro linhas de cinco metros com área útil das duas linhas centrais, eliminando-se 0,50 m das extremidades. O espaçamento foi de 0,30 m entre linhas com a

densidade de 100 sementes por metro. Nos três anos de teste foram utilizadas como padrão de comparação as cultivares BR IRGA 409, CICA 8, Metica 1 e Roraima. A adubação e os demais tratamentos culturais obedeceram o mesmo critério citado para o EOB.

As principais características avaliadas foram a floração média (50%), altura de planta (cm), vigor inicial, acamamento, doenças (manchas de grãos e escaudadura) e produtividade em kg/ha ajustada para 13% de umidade. Para a seleção das melhores famílias foi utilizada uma intensidade de seleção de 20%.

Na Tabela 6, estão contidos dados referentes à característica produtividade média de grãos referente às três populações avaliadas. Depreende-se que, com base nos parâmetros avaliados, que as populações apresentaram-se bastante semelhantes em termos de potencial produtivo com as maiores médias alcançando o teto de 10.000 a 11.000 kg/ha. Em termos de média das linhagens selecionadas nas três populações foi constatada média em torno de 8.500 kg/ha, proporcionando diferenciais de seleção elevados. Concluiu-se que essas populações devem continuar sendo avaliadas em Roraima e que são promissoras para a extração de linhagens superiores a nível local.. As médias de floração para as famílias das populações CNA 5 e CNA IRAT 4 ficaram situadas em torno de 84 dias. A população CNA 1 é mais precoce com média de floração em torno de 70 dias. Com relação à altura de planta constatou-se que as médias estão situadas entre 100 e 110 cm (dias) para as três populações.

Tabela 6. Parâmetros obtidos com a avaliação para produtividade de grãos (kg/ha) de famílias $S_{0.2}$ de arroz irrigado em várzea de Roraima, no período de 1999/00 a 2001/02.

Discriminação	1999/00	2000/01	2001/02
População	CNA 5/2/1	CNA IRAT 4/4/1	CNA 1/4/1
Famílias avaliadas	298	250	250
Famílias selecionadas	50	50	50

Limites Inf. e Sup.	-	3.372-11.042	2.251-10.000
Média das Famílias(MF)	6.951	6.754	6.933
MF selecionadas (MFS)	8.412	8.464	8.457
Média das Test. (MT)	7.681	7.467	7.330
MFS – MF (ds)	1.461	1.710	1.524
MFS- MT (ds)	731	997	1.127

ds- diferencial de seleção

5. Conclusões

No período de condução do subprojeto “*Introdução e avaliação de genótipos de arroz irrigado em Roraima - 04.2000.063.01*” (2000 a 2002) foi identificada e lançada para o Estado no início de 2002, a cultivar **BRS Jaburu**, cujas características estão descritas na Tabela 5. Essa cultivar é oriunda do cruzamento triplo entre as linhagens PDR, P 3790F4 e P5746, realizado no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) na Colômbia e introduzida no Brasil na geração F4 pela Embrapa Arroz e Feijão, em 1987. No período de 1987/88 a 1989/90, foram realizadas seleções de plantas individuais e, em 1990/91, foi selecionada uma linhagem resistente à doença (brusone) que recebeu a denominação de CNA 7830. A partir de 1994/95 a linhagem passou a fazer parte dos Ensaios em Rede da Região Tropical do país (RR, PA, TO, GO). Dada as suas excelentes características de grãos, resistência à brusone e produtividade está oficialmente recomendada para Roraima. Maiores detalhes sobre a cultivar podem ser encontrados em Rangel et al. (2001).

Destacaram-se, ainda, como promissoras para futuro lançamento, duas linhagens: CNAi 9025 e CNAi 9018, que continuarão em avaliação nos próximos anos e farão parte de outro projeto. A cultivar Metica-1, embora produtiva apresenta suscetibilidade à brusone e grãos com qualidade industrial inferior às demais.

6. Publicações geradas

CORDEIRO, A.C.C. Estabilidade de linhagens de arroz irrigado avaliadas em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso em Várzeas de Roraima no período 2000/01 a 2001/02. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1/ REUNIÃO NACIONAL DE

PESQUISA DE ARROZ- Renapa,7., 2002, Florianópolis: **Anais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p.172-174.

CORDEIRO, A.C.C.; GIANLUPPI, V; MEDEIROS, R.D.de. Situação atual e perspectivas para a rizicultura no estado de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO ;REUNÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO,2., 2001, Porto Alegre. **Anais**.Porto Alegre: IRGA, 2001. p. 749-750.

CORDEIRO, A.C.C.; MEDEIROS, R.D.de. **Características agronômicas e produtividade de grãos de cultivares de arroz irrigado em Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa: 2001, 4 p. (Embrapa Roraima.Comunicado Técnico, 16)

CORDEIRO, A.C.C.; MEDEIROS, R.D.de. Produtividade de grãos de cultivares se arroz irrigado avaliados em Roraima no período 1991/92 a 2000/01. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO ; REUNÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO,2., 2001, Porto Alegre. **Anais**.Porto Alegre: IRGA, 2001. p. 61-62.

CORDEIRO, A.C.C.; MEDEIROS, R.D.de. Seleção de famílias S_{0:2} de arroz irrigado para recombinação e extração de linhagens em Roraima In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO; REUNÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO,2., 2001, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: IRGA, 2001. p.58-60.

CORDEIRO, A.C.C.; MEDEIROS, R.D.de; SMIDERLE, O.J. **Cultivares de arroz de Sequeiro recomendadas para Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa:2001, 4 p. (Embrapa Roraima.Comunicado Técnico, 02)

CORDEIRO, A.C.C.; SOARES, A.A.; RAMALHO, M.A.P.; RANGEL, P.H.N. Número de intercruzamentos na eficiência da seleção recorrente na cultura do arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS,1., 2001. **Anais**.Goiânia:2001.

CORDEIRO, AC.C. Produtividade de grãos de cultivares recomendadas e de linhagens promissoras de arroz de terras altas para Roraima no período de 1997 a 2001. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, - Renapa, 7., 2002. Florianópolis: **Anais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p.192-193.

CORDEIRO, AC.C.; ESBELL, L.da S. Estabilidade produtiva de linhagens de arroz irrigado avaliadas em Roraima no período de 1999/00 a 2000/01. In: I ENCONTRO DE PESQUISA

E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRR-I EPIC-2002. **Anais**. Boa Vista, Roraima: UFRR. p. 21-22. 2002.

CORDEIRO, AC.C; ESBELL, L. da S. Linhagem de arroz irrigado com potencial para lançamento em Roraima. In: ENCONTRO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRR-I EPIC, 1., 2. **Anais**. Boa Vista, RR: UFRR. 2002. p. 21.

ESBELL, L.da S.; CORDEIRO, A.C.C. Avaliação de cultivares e linhagens de arroz de sequeiro para as condições da agricultura familiar em Roraima. In: ENCONTRO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRR-I EPIC, 1., 2002. **Anais**. Boa Vista, RR: UFRR.2002. p.24.

ESBELL, L.da S.; CORDEIRO, AC.C. Ensaio nacional de linhagens de arroz irrigado em várzea de Roraima. In: ENCONTRO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRR-I EPIC, 1., 2002. **Anais**. Boa Vista, RR: UFRR. 2002. p.23.

MEDEIROS, R.D.de; MOREIRA, N.A.B.; CORDEIRO, A.C.C. Avaliação de arroz irrigado em várzea de Roraima. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO E PRIMEIRO CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 23., Pelotas, 1999. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999, p. 39-41.

RANGEL, P.H.N.; BRONDANI, C.; ZIMMERMANN, F.J.; CORDEIRO, A.C.C.; FERREIRA, M.E. Obtenção de linhagens sativas vetoradas de genes de *Oryza glumaepatula*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO ;REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO,2., 2001, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: IRGA, 2001. p. 18-20.

RANGEL, P.H.N; CUTRIM, V.dos A.; SANTOS, G.R.; CORDEIRO,A.C.C; LOPES A.de M.; FONSECA, J.R; BASTOS, R.A; SANTIAGO, C.M; COSTA,W.M. BRS Jaburu: Cultivar de arroz irrigado para as várzeas tropicais. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ-Renapa,7., 2002, Florianópolis: **Anais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p.210-212.

RANGEL, P.H.N; CUTRIM, V.dos A.; SANTOS, G.R.; CORDEIRO,A.C.C; LOPES A de M.; FONSECA, J.R; BASTOS, R.A; SANTIAGO, C.M; COSTA, W.M. **BRS Jaburu**: Cultivar de arroz irrigado para as várzeas tropicais. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, novembro de 2001. 4p. (Circular Técnica, 47).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IRRI. Standard Evaluation System For Rice. Manilla:INGER/Genetic Resources center, 1996.52p.

ANNICCHIARICO,P. Cultivar adaptation and recomendation from alfafa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Plant Breeding**, v.46, n.3, p.269-278,1992.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

