



## Avaliação de linhagens de arroz irrigado com tipo de grão para a culinária japonesa para o Estado de Roraima<sup>1</sup>

### *Evaluation of irrigated rice strains with grain type for Japanese cuisine in the State of Roraima*

Antonio Carlos Centeno Cordeiro<sup>2</sup>, Paulo Hideo Nakano Rangel<sup>3</sup>  
Roberto Dantas de Medeiros<sup>4</sup>

**Resumo** - Em Roraima, o cultivo do arroz representa uma das poucas cadeias produtivas efetivamente estabilizadas, com produção suficiente para abastecer o mercado interno e permitir exportação para outros estados. No entanto, as agroindústrias locais comercializam, basicamente, o arroz branco de classe longo-fino. A diversificação de tipos de grãos, como os demandados para a culinária japonesa cria uma oportunidade de verticalização da produção e propicia aumento de renda já que o preço desse produto chega a ser, em média, duas a três vezes superiores ao tipo local. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho produtivo e de qualidade de linhagens de arroz irrigado com tipo de grãos para a culinária japonesa, nas condições de cultivo de Roraima. Foram avaliadas, no período de dezembro de 2003 a março de 2004, dez linhagens de arroz irrigado em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Além das características agrônômicas foi avaliada a qualidade dos grãos. A linhagem de arroz irrigado CNAi 9903 mostrou-se como a mais adequada em relação à característica de teor de amilose baixo, semelhante à testemunha no teste de cocção, mostrando-se assim, com potencial para uso na culinária japonesa, além boa produtividade e adaptação às condições de cultivo em várzea Roraima.

**Palavras-chaves** - *Oryza sativa*. Grãos japônica. Várzea.

**Abstract** - The cultivation of rice represents one of the few productive chains effectively stabilized in the State of Roraima, with enough production to supply the domestic market and allow export to other states. However the local agribusiness commercializes basically the long-thin class white rice. The diversification of grain types, as the demanded for Japanese cuisine, creates an opportunity for vertical integration of production and provides increased income, since the price of the product reaches an average of two to three times higher than the local type. Thus, the purpose of this study was to evaluate the performance and quality of irrigated rice strains with grain types for Japanese cuisine, under the cropping conditions of Roraima. From December 2003 to March 2004, ten strains of irrigated rice were evaluated in a randomized block experimental design, with four replications. In addition to the agronomic traits it was also evaluated the quality of the grains. The strain CNAi 9903 was the most suitable relative to the characteristic of low amylose content, presenting good productivity and adaptation to the growing conditions in lowland of Roraima, and therefore the greatest potential for use in Japanese cuisine.

**Key words** - *Oryza sativa*. Japonica grains. Lowlands.

<sup>1</sup>Recebido em 03/09/2010 e aprovado em 28/12/2010.

<sup>2</sup>Embrapa Roraima, BR 174, km 08, Distrito Industrial, CEP 69.301-970, Boa Vista-RR, Brasil, acarlos@cpafrr.embrapa.br

<sup>3</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás-GO, Brasil, phrangel@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Embrapa Roraima, BR 174, km 08, Distrito Industrial, CEP 69.301-970, Boa Vista-RR, Brasil, roberto@cpafrr.embrapa.br

## Introdução

O desenvolvimento de cultivares de arroz com tipos de grãos especiais, como as de grãos curtos, grãos aromáticos, de boa qualidade e adaptados às condições de cultivo do Brasil, constitui-se em grande oportunidade com vistas a agregar valor à produção do arroz irrigado, já que restaurantes, empresas e importadoras estão investindo em cultivares que apresentem grãos diferenciados, para preparação de pratos da culinária internacional, como risoto, arroz aromático e da culinária japonesa (CORDEIRO, 1999; FITZGERALD *et al.*, 2008).

Os programas de melhoramento genético têm priorizado o desenvolvimento de cultivares de arroz branco com alto potencial produtivo, deixando as pesquisas com os grãos especiais sem a devida atenção. Entretanto, a Embrapa, o Instituto Agrônomo de Campinas - IAC e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão rural de Santa Catarina - EPAGRI, passaram recentemente a envidar esforços no desenvolvimento de cultivares desses tipos especiais de arroz. Resultaram desses trabalhos as cultivares de arroz aromáticas IAC 400 e BRS Aroma (CASTRO *et al.*, 2003), de arroz para a culinária japonesa BRS Bojuru, de arroz arbóreo IAC 300 e de arroz preto, IAC 600 (MAGALHÃES JR. *et al.*, 2003).

A pesquisa com o arroz preto teve início em 1994, desenvolvida pelos pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), para as características de solo e de clima paulista e batizado com o nome de IAC-600.

Comparado ao arroz polido e integral, o arroz preto possui mais proteínas e fibras, dez vezes mais compostos fenólicos (antioxidantes), além de maciez, aroma e sabor acastanhados, apresentando valor calórico inferior. O arroz preto deve ser considerado um produto especial e ser analisado como tal, não sendo um tipo de arroz colorido para substituir o arroz branco ou integral na dieta brasileira, mas, sim, sugerir alternativas de diversificação culinária e de geração de renda (BASSINELLO, 2009).

Na Região Nordeste, especial atenção está sendo dada ao melhoramento do arroz vermelho, no aproveitamento da sua variabilidade genética no sentido de originar cultivares de arroz vermelho biofortificadas, haja vista a identificação de algumas delas com elevados teores de micronutrientes essenciais como ferro e zinco (PEREIRA, 2002; PEREIRA, 2004; PEREIRA *et al.*, 2007; PEREIRA *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2009). O arroz cateto, um tipo obtido predominantemente no sistema de terras altas (sequeiro), vem sendo demandado para consumo por pessoas idosas e pacientes hospitalizados, sendo normalmente apresentado como arroz integral (FONSECA *et al.*, 2005).

Depois do arroz vermelho e do arroz cateto, acredita-se que o arroz mais importante para nichos de mercado seja aquele que atende à culinária japonesa, pois somente na grande São Paulo vivem mais de três milhões de descendentes nipônicos. A seguir, vêm os arrozes carnaroli e o arbóreo, típicos da culinária italiana. Depois, ainda em ordem decrescente de importância no mercado nacional, são apontados o arroz aromático e o arroz preto (MAGALHÃES JR. *et al.*, 2003)

Em Roraima, o cultivo do arroz representa uma das poucas cadeias produtivas efetivamente estabilizadas, com produção suficiente para abastecer o mercado interno e permitir exportação para outros estados. No entanto, as agroindústrias locais que comercializam, basicamente, o arroz branco de classe longo-fino, podem ter na diversificação de tipos, uma oportunidade de verticalização da produção, uma vez que a grande maioria das cultivares com grãos especiais são importadas de outros países, com preço no mercado nacional, em média, duas a três vezes superiores ao tipo local.

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho produtivo e a qualidade de grão de linhagens de arroz irrigado para a culinária japonesa, nas condições de cultivo em várzea de Roraima.

## Material e métodos

Foram avaliadas, na Fazenda Santa Cecília, em área de várzea do rio Branco, em solo classificado como Gleissolo Háptico Tb Distrófico (EMBRAPA, 2006), no município do Cantá, no período de dezembro de 2003 a março de 2004, dez linhagens componentes do Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) com tipos alternativos de grãos para culinária japonesa, cujas características de genealogia, cruzamento e origem estão relacionadas na Tabela 1.

As coordenadas geográficas locais de referência são 2° 48' 29" N de latitude e 60° 39' 19" W de longitude e 61 m de altitude. O clima da região é classificado por Köppen como Aw, com precipitação média anual de 1.600 mm e com os meses mais secos concentrados entre dezembro e março com 10% da precipitação anual. A vegetação primária ocorrente na região é de savana.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de seis sulcos de cinco metros de comprimento, com área útil correspondendo às quatro linhas centrais, eliminando-se 0,50 metros de cada extremidade. O espaçamento foi o de 0,20 m entre linhas com a densidade de 100 sementes viáveis por metro linear.

**Tabela 1-** Genealogia, cruzamento e origem de linhagens componentes de Ensaio de VCU com tipos alternativos de grãos para culinária japonesa

Número	Linhagem	Genealogia	Cruzamento	Origem
1	CNAi 9903	GIZA 178	Giza 175/Milyang49	T01603-EGITO- IIRON-99
2	CNAi 9907	KARJAT 3	IR 36/KARJAT35-3	T01607-INDIA-IIRON-99
3	CNAi 9909	D 14	-	T01609-VIETNAM-IIRON- 99
4	CNAi 9911	TV 2	-	T01611-VIETNAM-IIRON-99
5	CNAi 9912	IR68343-R-R-B-48	CHEOLWEON 35/MILLYANG 113	T01612-IIRRI-IIRON-99
6	CNAi 9913	GIZA 177	GIZA 171/YOMJI Nº.1//PI Nº.4	T01613-EGITO-IIRON-99
7	CNAi 9914	FUJIANG 4	-	T01614-CHINA-IIRON-99
8	CNAi 9915	B2983B-SR-85-3-2-4	SIRENDAH MERAH/IR2153-159-1-4	T01615-INDONESIA-IIRON-99
9	CNAi 9916	IR 68997-20-1-2-2-2	TAIPEI 995/2* JINMIBYEO	T01616-IRRI-IIRON-99
10	BOJURU	Testemunha	-	-

Os resultados da análise química e granulométrica das amostras de solo coletadas na área experimental, na camada de 0,0 a 0,2 m de profundidade, revelaram as seguintes características: pH = 5,2; MO = 11,9 g kg<sup>-1</sup>; P = 2,16 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,07 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 0,64 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,28 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 1,83 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; argila = 430 g kg<sup>-1</sup>; silte = 500 g kg<sup>-1</sup>; areia = 7 g kg<sup>-1</sup>. As análises químicas e granulométricas de solo foram realizadas de acordo com o manual e métodos de análise do solo da Embrapa (2006).

O preparo do solo foi realizado com o solo seco e constaram de uma aração com grade aradora, duas gradagens niveladoras e construção das taipas. A adubação de base foi de 450 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 04-28-20+Zn. Na semeadura em linhas as operações de abertura de sulcos, distribuição das sementes e fechamento dos sulcos foram realizadas manualmente. A adubação em cobertura foi de 150 kg ha<sup>-1</sup> de uréia (45% de N) aplicada em duas doses de 75 kg ha<sup>-1</sup> no início do perfilhamento (15 dias após a emergência) e na diferenciação do primórdio floral (45 dias após a emergência). O sistema de irrigação empregado foi o de inundação contínua, com lâmina de água iniciada aos 15 dias após a emergência das plântulas e interrompida aos 20 dias após o completo florescimento.

O controle de plantas daninhas foi realizado em pré-emergência, após a semeadura, aplicando-se o equivalente a dose de 1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup> de oxadiazon na forma de pulverização no solo com umidade próxima à saturação, conforme recomendado por Cordeiro e Medeiros (2010).

A coleta de dados referentes à floração média (50%), altura de planta (cm), acamamento, doenças (escalas visuais de notas) e produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) foi realizada conforme a metodologia preconizada pelo Standard Evaluation System For Rice (IRRI, 1996). Foram realizadas análises de variância individuais, com o auxílio do software

GENES (CRUZ, 2001), e feita a comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

No Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Arroz e Feijão foram obtidos os dados de rendimento de engenho e, utilizando a metodologia descrita por Martínez Racines *et al.* (1989), determinou-se o teor de amilose e a temperatura de gelatinização. Foi ainda realizado o teste de cocção, modificado com base na forma usual de preparo da comunidade nipo-brasileira, utilizando como testemunhas, a cultivar brasileira BRS Bojuru e a cultivar japonesa Koshi Hikari, muito apreciada na culinária oriental. Esta última foi utilizada apenas como padrão de comparação quanto às características de cocção, não sendo semeada.

## Resultados e discussão

Na Tabela 2 estão contidos os dados referentes às análises de variância para as variáveis altura de planta, floração e produtividade em kg ha<sup>-1</sup>, já que não foram detectadas incidência de acamamento e doenças. Verificou-se que foram obtidas diferenças significativas ( $p \leq 0,01$ ) para a fonte de variação linhagens para todas as variáveis avaliadas, indicando comportamento diferenciado dos materiais. Os valores encontrados para os coeficientes de variação experimental, foram, de um modo geral, baixos, revelando boa precisão experimental.

Na Tabela 3 estão os dados de produtividade de grãos, florescimento médio e altura de planta das dez linhagens avaliadas. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que a linhagem CNAi 9909 foi a mais produtiva, diferindo significativamente das demais. As linhagens CNAi 9907, CNAi 9903 e CNAi 9911 também

**Tabela 2** - Resumo das análises de variância individuais para altura de planta, floração e produtividade de grãos, referentes à avaliação de 10 linhagens de arroz irrigado com tipo de grão para a culinária japonesa, em várzea de Roraima.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio		
		Altura	Floração	Produtividade
Bloco	3	6,8250	1,2750	276330,20
Linhagens	9	334,1361**	4685,02**	10550392,84**
Erro	27	10,5657	26,4750	175724,20
Total	39	-	-	-
Média	-	73,0	60,0	3.582,0
CV (%)	-	4,50	1,69	12,32

**Tabela 3** - Dados de altura de planta (cm), florescimento médio (50%) e produtividade média de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de dez linhagens de arroz irrigado com tipo de grãos para a culinária japonesa, avaliadas em várzea de Roraima, ano agrícola 2003/04

Linhagem	Altura de planta (cm)	Floração (dias)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
CNAi 9909	85 a	70 b	6.082 a
CNAi 9907	79 ab	72 ab	5.095 ab
CNAi 9903	75 b	65 c	5.064 bc
CNAi 9911	83 a	73 a	5.028 bc
CNAi 9914	82 ab	65 c	3.627 d
CNAi 9913	65 c	50 d	2.536 e
CNAi 9916	65 c	52 d	2.278 e
CNAi 9915	66 c	50 d	2.166 ef
CNAi 9912	64 c	50 d	1.974 ef
BRS Bojuru	63 c	50 d	1.972 f
Média	73	60	3.582

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

apresentaram boas produtividades e conseqüentemente boa adaptação as condições de cultivo em Roraima. As demais linhagens avaliadas, incluindo a cultivar testemunha BRS Bojuru, apresentaram baixa produtividade, floração precoce (50 dias) e baixa altura de planta, evidenciando que essas não se adaptaram às condições locais.

As linhagens CNAi 9909, CNAi 9907, CNAi 9903 e CNAi 9911 apresentaram floração variando de 65 a 73 dias mostrando que esses materiais são de ciclo precoce (100 a 108 dias) e altura de planta variando de 75 a 85 cm (Tabela 3). Estes padrões são aceitáveis para o arroz irrigado em Roraima, não sendo dessa forma, fator preocupante na seleção dos mesmos (SUHRE *et al.*, 2008). Vale ressaltar, ainda, que não foi constatada a incidência de doenças em níveis elevados e nem acamamento de plantas.

O amido constitui 90% do peso seco do arroz beneficiado e é composto de duas frações: amilose e

amilopectina. O teor de amilose é o principal determinante das características de cocção do arroz beneficiado, ou seja, a razão amilose/amilopectina do amido está diretamente relacionada com o volume de expansão, absorção de água e resistência à desintegração do arroz durante o cozimento. De acordo com o teor de amilose, o arroz é classificado em: glutinoso (1 a 2% de amilose) e não glutinoso (> 2% de amilose). O não glutinoso é ainda classificado como de baixa amilose (< 22% de amilose), amilose intermediária (23 a 27% de amilose) e alta amilose (> 27% de amilose). Cultivares com baixo teor de amilose apresentam cozimento aquoso, os grãos ficam pegajosos e, após o ponto de cozimento tendem a desintegrar-se. É o tipo preferido do mercado asiático, mais notadamente do Japão. Assim, as cultivares selecionadas para esse mercado devem apresentar esta característica (BERGMAN, 2004).

Outra característica importante de qualidade do grão de arroz é a temperatura de gelatinização (TG) a qual é uma propriedade do amido e determina o tempo

necessário para o cozimento. É medida pela temperatura na qual 90% dos grânulos de amido são gelatinizados ou inchados irreversivelmente em água quente e pode variar de 55 a 79°C. É classificada como baixa, intermediária e alta. Grãos com TG alta requerem mais água, gasta-se mais tempo no cozimento e crescem menos que os de TG baixa ou intermediária (CASTRO *et al.*, 2003).

Na Tabela 4 estão contidos dados de avaliação de rendimento de grãos inteiros, teor de amilose, temperatura de gelatinização, coesividade, textura e tempo de cocção das linhagens avaliadas. Verifica-se que, as linhagens mais produtivas (CNAi 9909, CNAi 9907, CNAi 9903 e CNAi 9911), apresentaram também grãos pegajosos ou muito pegajosos após a cocção, embora apenas a linhagem CNAi 9903 tenha apresentado teor de amilose baixo (19%), semelhante às cultivares testemunhas, o que a destaca como a mais promissora para lançamento para Roraima.

A provável explicação para que as linhagens com teor de amilose alto também tenham apresentado grãos pegajosos é que a metodologia utilizada de preparo de arroz tipo japonês, pode ter levado a um excesso de absorção de água desses materiais. No entanto, Bassinello (2005) afirma que linhagens com baixo teor de amilose possuem um maior conteúdo de amilopectina nos grãos, os quais, conseqüentemente, levam a maior capacidade de absorção de água. Os resultados encontrados neste trabalho são semelhantes aos encontrados por Bassinello (2005) que avaliando as mesmas linhagens em diferentes localidades do Rio Grande do Sul, durante três anos agrícolas, selecionaram, a linhagem CNAi 9903 como a mais promissora por ter apresentado elevada produtividade de grãos (8.614 kg ha<sup>-1</sup>) e qualidade de grão adequada à culinária japonesa.

**Tabela 4** - Valores médios de rendimento de grãos inteiros (INT), teor de amilose (TA), temperatura de gelatinização (TG), coesividade (C), textura (TX), tempo de cocção (TC) de 10 linhagens de arroz irrigado com tipo de grão para a culinária japonesa, avaliadas em várzea de Roraima, ano agrícola 2003/04

Linhagem	INT (%)	TA (%) <sup>1</sup>	TG (%) <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	TX <sup>4</sup>	TC (min)
CNAi 9909	62	29 (A)	7(B)	P	M	14
CNAi 9907	67	29(A)	5(I)	P	M	14
CNAi 9903	68	19(B)	6(B)	P	M	14
CNAi 9911	62	29(A)	5(I)	MP	M	12
CNAi 9914	59	28(A)	5(I)	LP	M	13
CNAi 9913	69	21(B)	5(I)	MP	M	10
CNAi 9916	61	21(B)	6(B)	P	M	17
CNAi 9915	64	21(B)	6(B)	P	M	19
CNAi 9912	64	20(B)	6(B)	MP	M	13
BRS Bojuru <sup>5</sup>	67	17(B)	7(B)	LP	M	20
Koshi Hikari <sup>5</sup>	*	16(B)	4(I)	LP	M	15

<sup>1</sup>A-alta; B-baixa; <sup>2</sup>B-baixa; I-intermediária; <sup>3</sup>MP- muito pegajoso; P-pegajoso; LP- ligeiramente pegajoso; <sup>4</sup>M-macio; <sup>5</sup>testemunha; \*Não testado devido não ter sido semeada. Foi usada apenas como padrão de características de cocção. Fonte: Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Arroz e Feijão.

## Conclusão

A linhagem CNAi 9903 apresenta boa produtividade nas condições de várzea de Roraima e qualidade de grão adequado à culinária japonesa.

## Literatura científica citada

BASSINELLO, P. Z. **Avaliação de linhagens de arroz irrigado com tipo de grãos para a culinária japonesa**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2005, 16p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 17).

BASSINELLO, P. Z. **Arroz Preto: uma opção culinária para o Brasil**. Arroz e Feijão On-Line. n. 67, agosto 2009. (Boletim Eletrônico da Embrapa Arroz e Feijão)

BERGMAN, C. J. Rice end-use quality analysis. *In*: CHAMPAGNE, E.T. (Ed.). **Rice chemistry and technology**. 3 ed. St.paul: American Association of Cereal Chemists, 2004. p. 415-460.

CASTRO, E. da M. de; FERREIRA, C. M.; MORAIS, O. P. de. Qualidade de grãos e competitividade do arroz de terras altas. *In*: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DO ARROZ, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 7; 2002, Florianópolis. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. v. 2, p.201-214. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 153).

- CORDEIRO, A. C. C. **Melhoramento genético para tipos alternativos de grãos de arroz**. Lavras:UFLA,1999. 52p. (Projeto apresentado para Exame de Qualificação de Curso de Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de. Desempenho produtivo de genótipos de arroz oriundos de hibridação interespecífica entre *Oryza sativa* e *Oryza glumaepatula*, em várzea de Roraima. **Revista Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 5, n. 10, 2010.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes - versão Windows**, aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG:UFV, 2001. 648p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FONSECA, J. R.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de. **Tempo de prateleira de cultivares de arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.4p. (Comunicado Técnico, 98).
- FITZGERALD, M. A. *et al.* Is there a second gene for fragrance in rice? **Plant Biotechnology Journal**, Oxford, v.6, n.4, p.416-423, 2008.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Standard evaluation system for rice**. Manila: INGER/Genetic Resources Center, 1996. 52 p.
- MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; FAGUNDES, P. R.; FRANCO, D. F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. *In*: MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de; GOMES, A. da S.; ANDRES, A. (Ed.) **Arroz irrigado: melhoramento genético, manejo do solo e da água e prognóstico climático**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.13-33, 2003. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 113).
- MARTÍNEZ RACINES, C. P.; CUEVAS PÉREZ, F. E.; MEDINA, L. M. **Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz**. Cali: CIAT, 1989. 75 p. (CIAT. Serie 04SR-07.01).
- PEREIRA, J. A. **Cultura do arroz no Brasil: subsídios para a sua história**. Teresina: Embrapa meio-Norte, 2002. 226p.
- PEREIRA, J. A. **O arroz vermelho cultivado no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 90p.
- PEREIRA, J. A. *et al.* Potencial genético de rendimento e propriedades culinárias de arroz vermelho cultivado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.1, p.43-48, 2007.
- PEREIRA, J. A.; MORAIS, O. P. de; BRESEGHELLO, F. análise da heterose de cruzamentos entre variedades de arroz vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.43, n.9, p.1135-1142, 2008.
- PEREIRA, J. A. *et al.* Comparação entre características agronômicas, culinárias e nutricionais em variedades de arroz branco e vermelho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.243-248, 2009.
- SUHRE, E.; CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de. Avaliação de linhagens de arroz em diferentes sistemas de cultivo em várzea de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 2, n. 2, p. 1-9 jul-dez, 2008.