

foto: Maria Eugênia Ribeiro



‘BRS 902’: Cultivar de Arroz Vermelho para o Mercado Brasileiro

José Almeida Pereira¹
Orlando Peixoto de Morais²
José Manoel Colombari Filho³
Paula Pereira Torga⁴
Priscila Zaczuk Bassinello⁵
José Alves da Silva Câmara⁶
Valdenir Queiroz Ribeiro⁷
Ariano Martins de Magalhães Júnior⁸
Antônio Carlos Centeno Cordeiro⁹
Glênio Wilson de Campos¹⁰
Ester Wickert¹¹
Silvino Amorim Neto¹²

Introdução

Ao longo do tempo, o arroz de pericarpo branco acabou predominando como o tipo preferido pelos consumidores, mas, devido a aspectos culturais e suas características diferenciadas, como sabor e textura, o arroz vermelho continua sendo plantado, além do continente americano (Brasil), na Europa (França e Rússia), África (Madagascar e Moçambique) e em todos ou quase todos os países da Ásia, em especial na Índia, China, Japão, Vietnã, Coréias, Indonésia, Filipinas, Malásia, Butão, Nepal, Sri Lanka e Tailândia (AHUJA

et al., 2007). Em se tratando do Brasil, o arroz vermelho vem sendo cultivado desde o século 16 na Bahia e foi muito importante nos três séculos seguintes no Maranhão. Hoje ele está concentrado na região Semiárida do Nordeste, em especial nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, mas também é encontrado como cultura típica de subsistência em alguns municípios dos estados do Ceará, Pernambuco, Minas Gerais e Espírito Santo (PEREIRA, 2004).

As variedades de arroz vermelho brasileiras vêm sendo selecionadas pelos próprios agricultores

¹Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

²Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

³Engenheiro-agrônomo, Ph.D em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

⁴Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

⁵Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

⁶José Alves da Silva Câmara, M. Sc. em Agronomia, analista da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

⁷Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Estatística e Experimentação Agronômica, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

⁸Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

⁹Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

¹⁰Engenheiro-agrônomo da CATI/NPS - Taubaté, SP

¹¹Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Epagri, Itajaí, SC

¹²Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Pesagro, Campos dos Goytacazes, RJ

e adquiriram características únicas em cada microrregião geográfica onde passaram a ser cultivadas (PEREIRA; MORAIS, 2014). Em geral, caracterizam-se por apresentar arquitetura de planta tradicional, ou seja, porte alto, folhas longas, largas e decumbentes, baixo potencial produtivo, alta suscetibilidade ao acamamento e baixo rendimento de grãos inteiros (PEREIRA et al., 2007, 2008, 2009). Além das áreas tradicionais onde continua sendo cultivado, esse tipo de arroz vem despertando o interesse por parte de orizicultores de outras regiões brasileiras (Sul e Sudeste) que utilizam um alto padrão tecnológico em suas lavouras, assim como em uma parcela de consumidores dos centros urbanos que buscam novas opções em termos de gastronomia.

Assim sendo, apesar da longa tradição e da preferência de considerável parcela da população, principalmente da região Nordeste, pelo consumo do arroz vermelho, os orizicultores brasileiros, em geral, padecem com a ausência de variedades mais produtivas e com melhores características industriais e culinárias do que as atuais. Com o intuito de suprir essa lacuna, nos últimos anos, o programa de melhoramento genético de arroz da Embrapa passou a gerar dezenas de linhagens de arroz vermelho, resultando desse trabalho a seleção da linhagem MNA 0902, a qual foi inscrita no Registro Nacional de Cultivares (junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) com a denominação de 'BRS 902'.

Origem e obtenção da cultivar

A 'BRS 902' se originou de um cruzamento simples realizado no primeiro semestre de 2006 na Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO. As variedades de arroz vermelho paraibanas 'PB 01' e 'PB 05', respectivamente, de arquitetura de planta tradicional e moderna, foram cruzadas entre si visando a combinar a rusticidade da primeira com a elevada produtividade de grãos da segunda.

As sementes F_1 foram plantadas no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí, no segundo semestre de 2006, em cujo local também foram conduzidas as gerações segregantes, utilizando-se os métodos de melhoramento bulk, massal e genealógico, entre os anos de 2007 e 2009. Desse cruzamento foi obtida a linhagem MNA 0902, cuja identificação genealógica é CNAx 15411-B-M-M-9-4-B.

A partir do segundo semestre de 2009, a referida linhagem passou a integrar os chamados Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCUs), para atender às exigências legais, visando à obtenção dos requisitos mínimos para possível lançamento como cultivar comercial. Durante quatro anos, a 'MNA 0902' foi avaliada em dez Ensaio de Valor de Cultivo e Uso instalados na região Nordeste: nos municípios de Teresina (Piauí), Aparecida e Itaporanga (Paraíba) e Apodi (Rio Grande do Norte), e, por dois anos consecutivos, em sete municípios da região Sudeste, todos localizados no Vale do Rio Paraíba do Sul: Canas, Roseira, Tremembé, Taubaté, Pindamonhangaba e Guaratinguetá (São Paulo) e Campos dos Goytacazes (Rio de Janeiro). Os dados referentes às coordenadas geográficas e altitudes dos locais onde foram instalados os ensaios se encontram na Tabela 1.

Nos ensaios realizados nos estados do Piauí, Rio Grande do Norte, São Paulo e Rio de Janeiro foi adotado o sistema de manejo convencional, utilizando-se fertilizantes químicos e herbicidas específicos recomendados para a cultura do arroz, enquanto em se tratando dos ensaios realizados no Estado da Paraíba todos eles foram conduzidos no sistema orgânico, seguindo-se a tradição regional. Considerando-se ainda que o arroz vermelho nordestino é uma cultura típica de cultivo em várzeas inundáveis, com ou sem controle de lâmina d'água, todos os ensaios em ambas as regiões foram realizados sob o regime de irrigação com lâmina d'água variando entre 5 cm (no estágio V_4) e 20 cm durante a maior parte do ciclo da cultura (estádio V_5 até R_8).

Tabela 1. Coordenadas geográficas e altitudes dos locais onde foram instalados os ensaios.

Município	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)
Teresina, PI	05°05'21"	42°48'07"	70
Aparecida, PB	06°48'45"	38°03'45"	380
Itaporanga, PB	07°15'45"	38°07'23"	450
Apodi, RN	05°40'15"	37°44'16"	150
Campos dos Goytacazes, RJ	21°45'15"	41°19'28"	14
Canas, SP	22°42'18"	45°03'19"	527
Roseira, SP	22°53'55"	45°18'19"	547
Tremembé, SP	22°57'38"	45°32'58"	552
Taubaté, SP	23° 01'51"	45°33'19"	547
Pindamonhangaba, SP	22°55'25"	45°27'42"	549
Guaratinguetá, SP	22°48'58"	45°11'33"	526

Características agrônômicas

Os principais descritores botânicos e características agrônômicas da cultivar BRS 902 obtidos nas condições do Nordeste brasileiro são apresentados nas Tabelas 2 e 3. O ciclo biológico, nas condições nordestinas, em média, é de 116 dias contados a partir da emergência, ou seja, cerca de sete e 13 dias mais tardio do que os das cultivares tradicionais Vermelho Tradicional e Cáqui Vermelho, respectivamente, utilizadas como testemunhas.

A 'BRS 902' se destaca pela menor altura de planta em relação às duas testemunhas e, conseqüentemente, por apresentar maior resistência ao acamamento, sobressaindo, portanto, no que se refere também a essa importante característica agrônômica. Quanto ao período de dormência das sementes, uma característica comum ao arroz vermelho, a nova cultivar germina naturalmente em torno dos 80 dias após a colheita, um espaço de tempo variando de 40 a 30 dias mais cedo, respectivamente, do que as testemunhas 'Cáqui Vermelho' e 'Vermelho Tradicional'.

Tabela 2. Principais descritores da cultivar BRS 902

Descritor	Expressão fenotípica
Ângulo das folhas bandeiras	Ereto
Cor das folhas	Verde-escura
Pubescência das folhas e das glumelas	Forte
Comprimento dos colmos	85 cm
Presença de aristas	Ausente
Exserção das panículas	Completa
Comprimento das panículas	22,2 cm
Cor das glumelas	Palha
Cor dos ápículos na maturação	Branca
Comprimento dos grãos descascados	6,1 mm
Cor dos grãos descascados (cariopse)	Vermelha
Massa de mil grãos	32,8 g
Resistência à degranação natural	Intermediária
Resistência à brusone nas folhas e nas panículas	Suscetível
Resistência à mancha parda e mancha dos grãos	Suscetível
Resistência à escaldadura das folhas	Suscetível

Tabela 3. Principais características agronômicas da cultivar BRS 902 em relação às testemunhas 'Vermelho Tradicional' e 'Cáqui Vermelho' nas condições do Nordeste brasileiro.

Cultivar	Ciclo biológico (dia)			Altura de planta (cm)			Acamamento* (1-9)		
	Média	Maior	Menor	Média	Maior	Menor	Média	Maior	Menor
BRS 902	116	126	104	88	115	64	1,4	3,0	1,0
Vermelho Tradicional	109	116	98	133	167	81	5,2	9,0	1,5
Cáqui Vermelho	103	114	92	135	171	74	4,6	9,0	1,0

(*) Notas em que 1 corresponde a ausência de plantas acamadas e 9 a todas as plantas acamadas.

Os dados de produtividades de grãos obtidos nas regiões Nordeste e Sudeste, respectivamente, estão apresentados nas Tabelas 4 e 5. Nos estados do Piauí, Paraíba e Rio Grande do Norte, no período de 2009 a 2012, em média, a 'BRS 902' produziu 70% a mais do que a cultivar Cáqui Vermelho e 30% a mais do que a 'Vermelho Tradicional', superando significativamente ($p < 0,05$) a primeira em pelo menos sete ambientes (Teresina, PI, em 2009 e 2012; Aparecida, PB, em 2009, 2010 e 2011; Itaporanga, PB, em 2010; e Apodi, RN, em 2012). Em comparação com a testemunha Vermelho Tradicional, a BRS 902 foi mais produtiva em Teresina, PI (2009 e 2011), Aparecida, PB (2010 e 2011) e Itaporanga, PB (2010).

A maior produtividade de grãos da cultivar BRS 902 em comparação com as testemunhas também de arroz vermelho, certamente, é resultante do aumento do ciclo biológico e da redução da altura de planta, haja vista que o ciclo da planta do arroz se correlaciona positivamente e a altura negativamente com a produtividade de grãos. Do mesmo modo, como o menor índice de acamamento repercute positivamente na translocação dos carboidratos dos colmos para o enchimento das espiguetas, a produtividade também é favorecida pela maior resistência dos colmos ao acamamento.

No que se refere às produtividades de grãos da 'BRS 902' obtidas nos ensaios realizados na região Sudeste, os resultados revelaram a sua

alta capacidade produtiva, na medida em que são semelhantes às produções das cultivares de arroz de pericarpo branco de arquitetura moderna, 'BRS Fronteira' e 'Puitá Inta CL', ambas desenvolvidas para cultivo no ecossistema de arroz irrigado por inundação das regiões Sudeste e Sul do Brasil, o mesmo comportamento se verificando em relação à cultivar de pericarpo vermelho SCS 119 Rubi, recém-lançada comercialmente para cultivo nas condições do Estado de Santa Catarina (WICKERT et al., 2013).

Além de ter sido avaliada em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCUs) realizados nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, a 'BRS 902' também participou de outra rede de ensaios no ano agrícola 2011/2012, nas regiões Norte (Cantá, RR), Centro-Oeste (Santo Antônio de Goiás, GO) e Sul (Itajaí, Turvo e Araranguá, em Santa Catarina, e Capão do Leão e Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul). Nos mencionados municípios, a sua produtividade de grãos variou de 6.431 kg ha⁻¹ (em Santo Antônio de Goiás, GO) a 8.534 kg ha⁻¹ (em Itajaí, -SC), indicando o alto potencial produtivo da nova cultivar de arroz vermelho.

Em termos de resistência às principais doenças do arroz, a 'BRS 902' se comporta de modo semelhante às cultivares de arroz vermelho tradicionais. Quanto à brusone, a mais importante doença do arroz, é oportuno frisar que a resistência da maioria das cultivares é temporária, diminuindo com o transcorrer do tempo.

Tabela 4. Produtividades de grãos (kg ha⁻¹) da cultivar BRS 902 em relação às testemunhas 'Vermelho Tradicional' e 'Cáqui Vermelho' em dez ensaios realizados na região Nordeste brasileira no período de 2009 a 2012⁽¹⁾.

Cultivar	Teresina (PI)				Aparecida (PB)			Itaporanga (PB)		Apodi (RN)		Média da cultivar
	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2010	2011	2012		
BRS 902	10.166a	8.049	8.208a	10.633a	4.374b	3.088a	3.155a	6.716a	3.122	6.371a	6.343	
Vermelho Tradicional	4.624b	7.244	3.625b	8.483ab	5.283a	1.941b	2.110b	5.024b	2.615	7.515a	4.846	
Cáqui Vermelho	5.916b	6.966	-	6.849b	674b	1.916b	2.088b	3.349c	-	2.109b	3.733	
Média do ensaio	8.763	7.914	5.474	7.905	4.690	2.816	2.634	5.898	2.212	5.649	5.395	
F (tratamento)	**	ns	**	**	**	**	**	**	ns	**	-	
CV (%)	12,9	10,0	15,6	14,1	19,0	7,1	7,6	13,0	14,0	10,0	-	

⁽¹⁾Nas colunas, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

^(**)Significativo ao nível de 1 % de probabilidade. ^(ns)Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

Tabela 5. Produtividades de grãos (kg ha⁻¹) da cultivar BRS 902 em relação às testemunhas 'BRS Fronteira' e 'Puitá Inta CL' (de pericarpo branco) e 'SCS 119 Rubi' (de pericarpo vermelho) em sete ambientes da região Sudeste, no Vale do Rio Paraíba do Sul (SP e RJ), nos anos agrícolas de 2011/2012 e 2012/2013⁽¹⁾.

Cultivar	Ano de 2011/2012				Ano de 2012/2013			Média da cultivar
	Canas (SP)	Roseira (SP)	Tremembé (SP)	Taubaté (SP)	Pindamonhangaba (SP)	Guaratinguetá (SP)	Campos dos Goytacazes (RJ)	
BRS 902	6.288ab	6.858b	7.468ab	5.636	5.862b	6.543b	3.990	6.074
BRS Fronteira	5.102b	6.809b	7.823ab	5.972	6.932ab	7.568ab	4.427	6.346
Puitá Inta CL	5.966ab	7.360ab	6.609b	5.690	-	-	-	6.406
SCS 119 Rubi	-	-	-	-	5.415b	7.748ab	4.541	6.156
Média do ensaio	7.585	7.389	7.649	5.641	6.992	7.799	4.461	6.958
F (tratamento)	*	*	*	ns	*	*	ns	ns
CV (%)	21,4	10,5	10,7	14,6	9,7	11,5	18,5	16,8

⁽¹⁾Nas colunas, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Significativo ao nível de 5 % de probabilidade. nsNão significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

Qualidade de grãos

Quanto às características associadas à qualidade de grãos, cumpre enfatizar que o arroz de pericarpo vermelho é tradicionalmente consumido na forma intermediária entre a integral e a polida, podendo também ser encontrado em alguns segmentos de mercado na forma integral, ou seja, sem polimento dos grãos durante o processo de beneficiamento. Nessa condição, os grãos da cultivar BRS 902 são classificados como da classe 'curto'. Essa classificação, todavia, diferentemente do que se daria em relação a uma cultivar de arroz branco, em se tratando do arroz vermelho, não constitui um fator depreciativo, pois o consumidor tradicional desse produto agrícola não considera tamanho e forma de grãos como características decisivas. De maior relevância é o rendimento de grãos inteiros, que chega a 65% na forma integral e a 56% quando beneficiados, dados obtidos com a colheita dos grãos com teores de umidade variando entre 20% e 22%.

Tais resultados permitiram que a 'BRS 902' fosse selecionada e pudesse ser inscrita no Registro Nacional de Cultivares (junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para cultivo nas condições de clima e solo nas quais foi avaliada nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.

Os Testes de Distinguíbilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE) fenotípica foram realizados no Campo Experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí, durante os segundos semestres de 2009 e 2010. As parcelas foram constituídas por cerca de 2.000 plantas da linhagem MNA 0902 e igual população das testemunhas 'PB 01' ('Vermelho Tradicional') e 'Cáqui Vermelho', tratando-se as duas últimas das cultivares de arroz

vermelho tradicionalmente mais plantadas na região Nordeste. Nos testes de homogeneidade, a 'MNA 0902' se mostrou uniforme e sem a presença de plantas atípicas, caracterizando-se pelos seus descritores principais inalterados, os quais são apresentados na Tabela 2.

Manejo da cultivar BRS 902

A cultivar BRS 902 foi selecionada para cultivo em condições de várzeas, seja com ou sem controle de lâmina d'água, no sistema convencional ou no orgânico. Isso significa que, para expressar o seu potencial genético de produção, em termos de umidade do solo, requer um solo entre saturado (encharcado) e com uma lâmina d'água de 5 cm a 20 cm. Em comparação com as testemunhas 'Vermelho Tradicional' e 'Cáqui Vermelho', a 'BRS 902' apresenta maior resistência ao acamamento, no entanto, é oportuno salientar que ela, apesar de ser uma cultivar de porte mais baixo, poderá acamar em condições de cultivo em solos com altos teores de matéria orgânica, que venham a receber elevadas doses de adubo nitrogenado ou nos casos em que, eventualmente, venha a ser utilizada uma densidade excessiva de sementes e, conseqüentemente, de plantas. Ademais, o excesso de nitrogênio também predispõe as plantas à incidência de brusone.

A densidade de semeadura recomendada para a 'BRS 902' varia entre 200 e 300 sementes viáveis por m², sendo a menor densidade indicada para o cultivo em condição de várzea úmida, sem controle de lâmina d'água (solo saturado). Para o regime irrigado por inundação, com controle de lâmina d'água, são recomendadas 300 sementes viáveis por m². Por exemplo, no espaçamento de

0,30 m entre linhas, considerando-se o tamanho das sementes da 'BRS 902' e uma taxa de viabilidade de 90% das sementes, são necessários aproximadamente 60 kg de sementes para plantio de 1 ha de lavoura em condição de várzea úmida, sem o controle de lâmina d'água (solo saturado), enquanto em regime de irrigação com lâmina d'água permanente se necessitariam de 90 kg de sementes.

A adubação deve ser feita em função do resultado da análise do solo, aplicando-se, quando for o caso, todo o fósforo e o potássio por ocasião do plantio. Com relação ao nitrogênio, recomendam-se 100 kg ha⁻¹, aplicando-se um terço por ocasião do plantio, um terço no início da etapa de perfilhamento (V₄) e o terço restante no momento da diferenciação da panícula (R₁), o que, no caso da 'BRS 902', nas condições do Nordeste brasileiro, respectivamente, ocorre por volta dos 20 dias e dos 55 dias depois da emergência.

Agradecimentos

Às seguintes pessoas e instituições:

Fazenda Tamanduá, localizada no município de Aparecida, Estado da Paraíba, na pessoa do seu presidente, Senhor Pierre Landolt, pelo apoio dado na execução dos chamados Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), etapa importante da pesquisa para atender às exigências legais, visando à obtenção dos requisitos mínimos para a inscrição da cultivar BRS 902 no Registro Nacional de Cultivares.

Professor Neyton de Oliveira Miranda, da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA),

Mossoró, Rio Grande do Norte, e engenheiro-agrônomo José Flaviano B. de Lira, pelos dados dos Ensaios de VCU obtidos no município de Apodi, no mesmo estado.

Fazenda Experimental Veludo, situada no município de Itaporanga, Paraíba, e pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), na pessoa do pesquisador João Nildo Rodrigues Lemos, pela colaboração na fase de execução dos Ensaios de VCU.

Referências

- AHUJA, U.; AHUJA, S. C.; CHAUDHARY, N.; THAKRAR, R. **Red rices**: past, present and future. Haryana, out. 2007. 10 p. Disponível em: <<http://www.agri-history.org/pdf/RedRices-UmaAhuja.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2011.
- PEREIRA, J. A. **O arroz-vermelho cultivado no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 90 p.
- PEREIRA, J. A.; BASSINELLO, P. Z.; CUTRIM, V. dos A.; RIBEIRO, V. Q. Comparação entre características agronômicas, culinárias e nutricionais em variedades de arroz branco e vermelho. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 243-248, jan./mar. 2009.
- PEREIRA, J. A.; BASSINELLO, P. Z.; FONSECA, J. R.; RIBEIRO, V. Q. Potencial genético de rendimento e propriedades culinárias do arroz-vermelho cultivado. **Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 1, p. 43-48, jan./mar. 2007.
- PEREIRA, J. A.; MORAIS, O. P. de. **As variedades de arroz vermelho brasileiras**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2014. 39 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 229).
- 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, set. 2008.
- WICKERT, E.; SCHIOCCHET, M. A.; NOLDIN, J. A.; RAIMONDI, J. V.; KLEUESTON, R.; ANDRADE, A. de; SCHEUERMANN, K. K.; MARTINS, G. N.; MARSCHALEK, R.; HICKEL, E.; EBERHARDT, D. S.; KNOBLAUCH, R. SCS 119 Rubi e SCS 120 Ônix: novas variedades para o mercado de tipos especiais de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Avaliando cenários para a produção sustentável de arroz**: anais. Santa Maria: UFSM; Porto Alegre: Sosbai, 2013. 1 CD-ROM.

Comunicado Técnico, 236

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires,

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI.

Fone: (86) 3198-0500

Fax: (86) 3198-0530

www.embrapa.br/meio-norte

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição (2015): formato digital



Comitê de publicações

Presidente: Maria Teresa do Rêgo Lopes

Secretário-administrativo: Jeudys Araújo de Oliveira

Membros: Flávio Favaro Blanco, Lígia Maria Rolim Bandeira, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Orlane da Silva Maia, Adão Cabral das Neves, Braz Henrique Nunes Rodrigues, Fábila de Mello Pereira, Fernando Sinimbu Aguiar, Geraldo Magela Côrtes Carvalho, João Avelar Magalhães, José Almeida Pereira, Laurindo André Rodrigues, Marcos Emanuel da Costa Veloso

Expediente

Supervisão editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Jorimá Marques Ferreira