

Desempenho agrônômico de tipos especiais de arroz sob sistema de irrigação por inundação e transplante de mudas

¹Rafael Hydalgo Passeri Lima, ²Higino Marcos Lopes Lopes, ²Bruna Rafaela da Silva Menezes Menezes, ²Maurício Ballesteiro Pereira Pereira, ²Luiz Beja Moreira Moreira

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Estrada do Açúcar, S/N Km 05, CEP 28022-560, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: rafaelhpl@hotmail.com

² Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465, Km 07, CEP 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mails: higinomlopes@gmail.com, brunarafamenezes@hotmail.com, ballesteiro@live.com, beja@ufrj.br

Resumo: A população brasileira, em geral, tem preferência pelo consumo do arroz branco, polido, parboilizado ou integral. Os tipos especiais de arroz, geralmente são consumidos por determinados nichos de mercado, devido às suas características funcionais e inovadoras em relação ao cozimento, aparência, aroma e sabor. Com a exploração da mídia, divulgando e destacando as características funcionais dos tipos especiais, a aceitação da população tende a aumentar e sua produção pode tornar-se uma alternativa importante para agricultores que cultivam pequenas áreas e buscam agregar valor à sua produção. Objetivou-se com este trabalho avaliar genótipos de tipos especiais de arroz, cultivados em sistema irrigado por inundação e transplante de mudas. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2012/13, em Seropédica (RJ) em delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos foram as cultivares Epagri 109 (branco), IAC 300 (arbório), IAC 400 (glutinoso), IAC 600 (preto) e a linhagem Vermelho Pequeno (vermelho). Foi avaliado o número de panículas por m², o número de espiguetas por panícula, a porcentagem de espiguetas férteis por panícula, o peso de 100 espiguetas, a produtividade e o índice de colheita. Com a cultivar IAC 300 obteve - se o menor percentual de espiguetas férteis e a cultivar IAC 600 a maior média para esse componente. A cultivar IAC 400 apresentou maior produtividade, enquanto a linhagem Vermelho Pequeno não diferiu da Epagri.

Palavras chave: *Oryza sativa* L., Genótipos, Produtividade.

Agronomic performance of special types of rice under flood-irrigation and seedling transplants system

Abstract: The Brazilian population, in general, has a preference for the consumption of white, polished, parboiled or brown rice. Special types of rice are usually consumed by certain niche markets because of their functional and innovative characteristics in terms of cooking, appearance, aroma and taste. With the exploitation of the media, publicizing and highlighting the functional characteristics of the special types, population acceptance tends to increase and their production can become an important alternative for farmers who cultivate small areas and seek to add value to their production. The aim of this study was to evaluate genotypes of special types of rice, cultivated under flood-irrigation and seedling transplants system. The experiment was conducted in the 2012/13 crop year in Seropédica (RJ) in a randomized complete block design with five replications. The treatments were the cultivars Epagri 109 (white), IAC 300 (tree), IAC 400 (glutinous), IAC 600 (black) and the Red Small (red) strain. The number of panicles per m², the number of spikelets per panicle, the percentage of fertile spikelets per panicle, the weight of 100 spikelets, the productivity and the harvest index were evaluated. With the cultivar IAC 300 the lowest percentage of fertile spikelet was obtained and the cultivar IAC 600 the highest average for this component. The cultivar IAC 400 presented higher yield, while the Red Small strain did not differ from Epagri.

Keys words: *Oryza sativa* L., Genotypes, Productivity.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos grãos de maior importância econômica e alimentícia, consumido em todo o mundo, principalmente nos países asiáticos onde se configura base da dieta da população. Este cereal é adaptado às mais diversas condições edafoclimáticas, permitindo seu cultivo em praticamente todos os continentes, com exceção da Antártida. Segundo o United States Department of Agriculture [USDA] (2018), a China e a Índia lideram o *ranking* da produção mundial, que está estimada para a safra de 2017/18 em 486,26 milhões de toneladas de arroz beneficiado.

O Brasil é o principal produtor não asiático, nono na escala mundial de acordo com [USDA] (2018) e a Companhia Nacional de Abastecimento [CONAB] (2017). O Estado com maior produção é o Rio Grande do Sul com 1.100,7 mil hectares, em torno de 55,6% da área nacional, o que representa 70,8% da safra. Ainda segundo dados da [CONAB] (2017), a produção de arroz ano base 2016/17, totalizou 12,3 milhões de toneladas e a área cultivada ocupou 1,97 milhões de hectares, com produtividade média de 6.230 kg ha⁻¹. Os dados citados referem-se ao arroz branco, embora o país também cultive outros tipos especiais de forma incipiente.

Segundo Magalhães et al. (2012), qualquer variedade de arroz que apresente qualidade sensorial, processamento distinto, além da forma, tamanho, conteúdo de amilose, cor do grão e aroma, diferente daquele mais consumido pela população, pode ser qualificado como um tipo especial. Essa categoria também pertence a espécie *Oryza sativa* L., a mesma do arroz branco. Portanto, as condições edafoclimáticas de cultivo favorecem a produção de todas as espécies em várias regiões do país.

São considerados arroz preto e vermelho aqueles que, respectivamente, os grãos apresentam o pericarpo de acordo com sua coloração Brasil (2009). O tipo glutinoso é aquele onde os grãos apresentam aparência branca e opaca e tendem, por cocção, a aderir entre si, por estarem constituídos quase que integralmente de amilopectina (Brasil, 2009), como o Arbório e o Moti, recomendados, respectivamente, para culinária italiana e japonesa.

O arroz preto e o vermelho podem ser considerados um alimento funcional por ser uma importante fonte de antocianina, um composto amplamente associado a efeitos antioxidantes

que atuam na redução de riscos de determinadas doenças (Ling et al., 2001). O arroz preto, segundo Bassinello (2008), possui mais proteínas, fibras e valor calórico inferior ao branco. O tipo vermelho apresenta elevado teor de polifenóis, que são compostos bioativos que têm papel importante na saúde humana Pereira (2004). Tais características estão relacionadas principalmente ao combate à geração de espécies reativas de oxigênio (EROs), o que, por sua vez, contribuem para a redução do estresse oxidativo, comum em doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, câncer, entre outras (Santos et al., 2011 & Calderón et al., 2011).

Já o arroz Moti é visto como um alimento dietético (Magalhães et al., 2012) e seu consumo vem sendo recomendado para pessoas idosas e pacientes hospitalizados.

A população brasileira, em geral, tem preferência pelo consumo do arroz branco, polido, parboilizado ou integral. Os tipos especiais de arroz, geralmente são consumidos por determinados nichos de mercado, devido às suas características funcionais e inovadoras em relação ao cozimento, aparência, aroma e sabor, apresentam maior valor agregado em relação ao arroz branco. Porém, com a exploração da mídia, divulgando e destacando as características funcionais dos tipos especiais, a aceitação da população tende a aumentar e sua produção pode tornar-se uma alternativa importante para agricultores que cultivam pequenas áreas e buscam agregar valor à sua produção.

Apesar da indisponibilidade de estatísticas oficiais sobre a produção desses tipos especiais no país, observa-se um crescimento moderado, em virtude do maior valor de mercado e aceitação do consumidor.

Neste contexto, Objetivou-se com este trabalho avaliar genótipos de tipos especiais de arroz, cultivados em sistema irrigado por inundação e transplante de mudas.

Material e métodos

O experimento foi realizado no ano agrícola de 2012/13 na área experimental do Departamento de Fitotecnia do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro [UFRRJ], município de Seropédica, situado a 22° 45' S, 43° 41' W e 35 m de altitude. Segundo a Embrapa (2006), o solo é classificado

como Planossolo Háplico distrófico e de textura arenosa.

Os tratamentos foram as cultivares especiais IAC 300 (arbório), IAC 400 (glutinoso), IAC 600 (preto), Vermelho Pequeno, uma linhagem selecionada no campo experimental da UFRRJ a partir de plantas com grãos com pericarpo vermelho e a cultivar comercial de arroz branco Epagri 109 (Testemunha). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco repetições. A área das parcelas foi de 16 m², com oito fileiras de 4 m de comprimento e espaçamento de 0,5 m entre as mesmas. Foi considerada área útil em cada parcela as quatro fileiras centrais, excluindo-se 1 m das extremidades, correspondendo a 4 m² de área.

Antes da instalação do experimento foi feito um nivelamento da área e coletadas amostras de solo para a realização da análise química. Os resultados foram os seguintes: pH = 6,3; P = 35,0 mg/dm³; K = 147 mg/dm³; Ca = 4,2 cmol_c/dm³; Mg = 2,0 cmol_c/dm³; Al = 0,0 cmol_c/dm³.

O plantio foi realizado com uso de mudas produzidas em viveiro, utilizando-se uma densidade de semeadura de 250 g de sementes m⁻², ajustada conforme o resultado dos testes de germinação e o peso da semente de cada cultivar. O transplante das mudas foi realizado aos 25 dias após a semeadura, sendo de cinco a oito mudas por cova, com espaçamento de 0,20 m entre as mesmas e de 0,50 m entre linhas de plantio. Aos sete dias após o transplante (DAT) iniciou-se a irrigação por inundação, mantendo uma lâmina d'água constante de cerca de 10 cm em toda a extensão dos tabuleiros. Aos 15 DAT foi aplicado 40kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de uréia e 40 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio. O controle de plantas espontâneas foi realizado com duas capinas manuais durante a fase vegetativa da cultura.

Durante o período de cultivo foi registrado temperatura média diária de 25,5 °C, umidade relativa média de 81,2%, precipitação pluvial média mensal de 172,55 mm e 1.446,33 KJ.m⁻² de radiação solar, de acordo com os dados meteorológicos da Estação Ecologia Agrícola (83741), localizada no município de Seropédica.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa de

análises estatísticas SAEG, versão 9.1 (Funarbe, 2007).

Foram avaliados os seguintes componentes da produção e características agrônômicas:

- a) Número de panículas viáveis por m² (NPVM): contagem do número de panículas viáveis por m² da área útil de cada parcela, considerando aquelas com pelo menos uma espiguetas cheia;
- b) Número de espiguetas por panículas (NEP): foram selecionadas ao acaso dez panículas viáveis de cada parcela e efetuada a contagem das espiguetas de cada uma delas, em seguida foi obtida a média de espiguetas por panícula de cada tratamento;
- c) Espiguetas férteis por panícula (EFP): nas dez panículas avaliadas, foi obtida a relação entre o número de espiguetas férteis, com grãos cheios, e o número total de espiguetas por panícula;
- d) Peso de cem espiguetas (P100): foi avaliado o peso médio de cinco amostras de cem espiguetas férteis de cada parcela dos tratamentos, ajustado para o teor de água de 13%;
- e) Índice de colheita (IC): relação do peso de massa seca das espiguetas férteis e de massa seca total da parte aérea de dez perfilhos com panículas, escolhidos ao acaso em cada parcela;
- f) Floração (Flo) - dias da emergência média até o florescimento de 50% das panículas de cada parcela;
- g) Ciclo cultural (CC) - dias transcorridos da semeadura ao ponto de colheita, ou seja, quando 80% das panículas de cada parcela apresentavam 2/3 das espiguetas maduras;
- h) Produtividade (PROD): média da produção total de grãos, a 13% de umidade, na área útil das parcelas de cada tratamento, expressa em kg.ha⁻¹.

Resultados e discussão

Nas condições edafoclimáticas e de manejo praticado neste ensaio, os períodos de florescimento e colheita dos grãos ocorreram em épocas distintas para cada cultivar (Tabela 1).

Tabela 1 - Floração (Flo) e ciclo cultural (CC) das cultivares Epagri 109, Vermelho Pequeno, IAC 300, IAC 400 e IAC 600, cultivadas em sistema de transplante de mudas com irrigação por inundação. Seropédica (RJ), 2013.

Cultivar	Flo (Dias)	CC	
		Maturação (Dias)	Classificação*
Epagri 109	99	158	Tardio
Vermelho Pequeno	88	117	Precoce
IAC 300	84	117	Precoce
IAC 400	86	132	Médio
IAC 600	68	109	Precoce

*Segundo Magalhães et al., (2006)

As Cultivares de arroz podem ser classificadas de acordo com seu ciclo. Segundo Magalhães et al. (2006), nos estados produtores no Brasil o ciclo das cultivares de arroz irrigado pode ser precoce (< 120 dias), médio (121-135 dias), semi-tardio (136-150 dias) e tardio (> 150 dias).

Cultivares precoces mostram um potencial produtivo ligeiramente inferior ao das cultivares de ciclo médio (Magalhães et al., 2006). Para esses mesmos autores, as cultivares de ciclo médio, que estão disponíveis em maior número, quando bem manejadas, apresentam produtividades em lavouras comerciais acima dos 10.000 kg ha⁻¹, no sistema irrigado. De acordo com Bastos et al. (2005), a cultivar IAC 400 leva 115 dias para chegar à maturação média, neste trabalho ela apresentou ciclo médio (Tabela 1).

A cultivar Epagri 109, foi a que necessitou de maior número de dias para chegar ao ponto de colheita, corroborando o que foi descrito por Vieira et al. (2007), onde classificam essa cultivar como de ciclo longo ou tardio.

A cultivar IAC 400 apresentou maior número de espiguetas por panícula (NEP), porém não diferiu estatisticamente da cultivar Epagri 109, e ainda obteve altos valores de número de panículas formadas e alta fertilidade das espiguetas (Tabela 2). O número de espiguetas é influenciado por fatores genéticos e condições externas vigentes durante a fase reprodutiva, mais precisamente do início da fase reprodutiva até cinco dias que antecedem o florescimento (Yoshida, 1981).

Tabela 2 - Número de panículas viáveis por m² (NPV), número de espiguetas por panícula (NEP), espiguetas férteis por panícula (EFP) e peso de cem espiguetas (P100) das cultivares Epagri 109, Vermelho Pequeno, IAC 300, IAC 400 e IAC 600, cultivadas em sistema de transplante de mudas com irrigação por inundação. Seropédica (RJ), 2013.

Cultivar	NPV	NEP	EFP(%)	P100(g)
Epagri 109	253,0 a	140,0 ab	85,6 a	3,03 b
Vermelho Pequeno	296,8 a	117,7 bc	87,0 a	2,21 d
IAC 300	177,8 b	103,7 c	72,3 b	4,31 a
IAC 400	270,4 a	166,9 a	91,0 a	2,78 bc
IAC 500	248,8 a	89,0 c	91,1 a	2,54 c
Média Geral	249,3	123,4	85,4	2,97
CV (%)	12,38	12,44	4,94	5,33
Probabilidade (%)	0,0258	0,0	0,0015	0,0

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

Dalchiavon et al. (2012) e Guimarães et al. (2006) constataram que há uma estreita correlação entre a produtividade de grãos e os componentes da produção, principalmente em

relação ao número de panículas viáveis por metro quadrado (NPV) e número de espiguetas por panícula. Segundo os referidos autores, estas variáveis foram as que mais contribuíram para a

produtividade. Essas informações são confirmadas pela análise dos resultados da produtividade das cultivares avaliadas nesse trabalho (Tabela 3), onde as cultivares mais produtivas, IAC 400 e Epagri 109, apresentaram

os maiores valores dos componentes citados (Tabela 2), enquanto a cultivar menos produtiva, a IAC 300, foi aquela que apresentou os menores valores.

Tabela 3 - Produtividade de grãos (PROD) e índice de colheita (IC) das cultivares Epagri 109, Vermelho Pequeno, IAC 300, IAC 400 e IAC 600, cultivadas em sistema de transplante de mudas com irrigação por inundação. Seropédica (RJ), 2013.

Cultivar	PROD(kg.ha ⁻¹)	IC(%)
Epagri 109	6.756 b	49,57 ab
Vermelho Pequeno	5.675 bc	44,29 b
IAC 300	4.394 d	44,60 b
IAC 400	8.493 a	55,34 a
IAC 600	4.619 cd	54,06 a
Média Geral	5.987	49,57
CV(%)	10,89	6,88
Probabilidade (%)	0,0	0,0

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

A cultivar IAC 300 também apresentou resultado inferior para o componente espiguetas férteis por panícula (EFP) (Tabela 2.). Segundo Yoshida (1981), há grandes diferenças entre genótipos quanto à tolerância às temperaturas altas, superiores a 35 °C, que podem causar esterilidade de espiguetas.

O peso de cem espiguetas (P100) da cultivar Epagri 109 e da linhagem Vermelho Pequeno (Tabela 2) assemelham-se aos encontrados por Menezes et al. (2012) que foram respectivamente, 2,93 g e 2,36 g. O valor observado para esse componente da produção da cultivar IAC 300, foi superior ao informado pelo Instituto Agrônomo de Campinas [IAC] (2007) que é de 3,49g. Dentre os componentes de produção, o peso de cem espiguetas é o que menos contribui para a produtividade em cultivares de arroz. (Fageria et al., 2007).

Observou-se uma superioridade produtiva da cultivar IAC 400 em relação às demais (Tabela 3), que pode ser justificada pela sua arquitetura com folhas eretas, permitindo maior penetração de luz na planta, alta capacidade de perfilhamento e produção de espiguetas, verificadas pelos valores dos componentes da produção número de panículas viáveis por m² e número de espiguetas por panícula, respectivamente, e ainda, com a expressiva fertilidade de espiguetas (Tabela 2). Nas condições edafoclimáticas e de manejo em que o experimento foi realizado, a cultivar IAC 400

obteve uma produtividade média superior (Tabela 3) à encontrada por Bastos et al. (2005), que foi de 4.978 kg ha⁻¹, em ensaios realizados na região do Vale do Paraíba (SP), utilizando o método de semeadura direta.

A cultivar IAC 400, neste trabalho, foi mais produtiva do que a testemunha Epagri 109 (Tabela 3), que é uma cultivar de arroz branco que tem apresentado uma produtividade média que varia de 7.000 a 11.000 kg.ha⁻¹ (Vieira et al., 2007), além de uma alta qualidade de grãos.

A linhagem Vermelho Pequeno obteve uma produtividade (PROD) superior a observada em Menezes et al. (2012) que foi de 4307 kg ha⁻¹, e não diferiu estatisticamente da testemunha Epagri 109 (Tabela 3). O bom desempenho dessa linhagem de arroz vermelho pode em parte, ser explicado pela sua adaptação ao ambiente experimental, resultando em expressiva produção de panículas e bons valores dos componentes: números de espiguetas por panícula e de espiguetas férteis por panícula (Tabela 2). Porém seu rendimento foi menor que o observado por Wickert et al. (2014) ao avaliarem outra cultivar de arroz vermelho, a SCS119 Rubi, em Santa Catarina, que apresentou produtividade média de 7.900 kg.ha⁻¹.

As cultivares IAC 300 e IAC 600 alcançaram maior produtividade de grãos (Tabela 3) do que aquelas informadas em suas respectivas descrições, que são de 3.609 kg ha⁻¹ (IAC, 2007) para a primeira e 3.090 kg.ha⁻¹ (IAC,

2004) para a segunda. Wickert et al. (2014) avaliando outra cultivar de arroz preto, a SCS120 Ônix, em Santa Catarina, encontraram produtividade média de 5.500 kg.ha⁻¹.

O índice de colheita (IC) observado em uma cultivar demonstra a eficiência de conversão de produtos sintetizados em material de importância econômica e sofre alta influência de fatores ambientais (Durães et al., 2002). As cultivares IAC 400, IAC 600 e Epagri 109 não diferiram estatisticamente quanto ao índice de colheita, e a cultivar IAC 300 assim como a linhagem Vermelho Pequeno, apresentaram as menores médias para essa característica (Tabela 3). Moreira et al. (2011) e Menezes (2011) obtiveram valores semelhantes para a linhagem Vermelho Pequeno.

A linhagem Vermelho Pequeno apesar de apresentar índice de colheita inferior a cultivar IAC 600, por exemplo, obteve uma produtividade maior. Nem sempre o maior índice de colheita está associado ao maior rendimento de grãos (Durães et al., 2002).

Diversos autores (IAC, 2004, 2007, Menezes et al., 2012, Moreira et al., 2011 & Wickert et al., 2014) observaram que as cultivares de tipos especiais de arroz apresentam menores produtividades que as cultivares de arroz branco, no entanto, os resultados observados nesse ensaio sugerem a possibilidade de obtenção de rendimentos superiores para estas cultivares e a recomendação dos seus cultivos em regiões com características edafoclimáticas semelhantes às do município de Seropédica e adotando-se o mesmo sistema de produção utilizado na presente pesquisa.

O alto valor comercial dos tipos especiais de arroz observado atualmente no mercado e a expectativa da produtividade desses grãos contribuem para fazer da atividade uma atraente alternativa de renda para os rizicultores.

Conclusões

A cultivar IAC 400 se destacou nos componentes: número de panículas viáveis por metro quadrado, número de espiguetas por panícula e espiguetas férteis por panícula, sendo a mais produtiva dentre as cultivares avaliadas.

A cultivar IAC 300 apresentou o maior peso de cem espiguetas e os menores valores dos demais componentes da produção, bem como a menor produtividade.

A linhagem Vermelho Pequeno obteve produtividade semelhante à da cultivar de arroz branco Epagri 109.

Referências

- Bassinello, P. Z. (2008). *Arroz Preto: uma opção culinária para o Brasil* (Comunicado Técnico, n. 147). Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. Recuperado de <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/217508>
- Bastos, C. R., Azzini, L. E., Villela, O. V., Gallo, P. B., Castro, L. H., Malavolta, V. M. A., & Sakai, M. (2005). *IAC 400 Cultivar de Arroz Tipo Especial Culinária Japonesa*. O Agrônomo, Campinas, SP, 57 (2). Recuperado de http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v57-2_IAC400.pdf
- Brasil. Ministério da Agricultura. (2009). *Instrução Normativa n° 06 de 16 de fevereiro de 2009*. Brasília, DF: Diário Oficial da União (Seção 1).
- Companhia Nacional de Abastecimento. (2017). *Perspectiva agropecuária* (vol. 5). Recuperado de <http://www.conab.gov.br>
- Calderón, J., Calderón, L., Guerra, E., & Garcia, B. (2011). Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruit from Colombia. *Food Research International*, 44, 2047-2053. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996910004357>
- Dalchiavon, F. C., Carvalho, M. P., Coletti, A. J., Caione, G., Silva, A. F. & Andreotti, M. (2012). Correlação linear entre componentes da produção e produtividade do arroz de terras altas em sistema de plantio direto. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, PR, 33 (5), 1629-1642. Recuperado de <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/7614>
- Durães, F. O. M., Magalhães, P. C., & oliveira, A. C. (2002). Índice de colheita genético e as possibilidades da genética fisiológica para melhoramento do rendimento de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 1 (1), 33-40. Recuperado de

<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/7>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2006). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

Fageria, N. K., Santos, A. B., & Cutrim, V. A. (2007). Produtividade de arroz irrigado e eficiência de uso de nitrogênio influenciadas pela adubação nitrogenada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 42 (7), 1029-1034. Recuperado de <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7662>.

Fundação Arthur Bernardes. (2007). *Saeg: Sistema para Análises Estatísticas* (Versão 9.1) [Programa de computador]. Viçosa, MG: Funarbe, UFV. Recuperado de <http://arquivo.ufv.br/saeg/>.

Guimarães, C. M., Stone, L. F., & Castro, E. M. (2006). Comportamento de cultivares de arroz de terras altas no sistema plantio direto em duas profundidades de adubação. *Bioscience Journal*, Uberlândia, 22 (1), 53-59. Recuperado de <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6639>

Instituto Agrônomo de Campinas. (2004). *Cultivares Arroz*. Recuperado de <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/arroz.php>.

Instituto Agrônomo de Campinas. (2007). *Cultivares Arroz*. Recuperado de <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/arroz.php>.

Ling, W. H., Cheng, Q. X., Ma, J., & Wang, T. (2001). Red and Black Rice Decrease Atherosclerotic Plaque Formation and Increase Antioxidant Status in Rabbits. *Journal of Nutrition*, 13, 1421-1426.

Magalhães Jr., A. M., Gomes, A. da S., & Santos, A. B. (2006). *Sistema de cultivo de arroz irrigado no Brasil* (270p). Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado. Recuperado de <https://www.spo.cnpia.embrapa.br>.

Magalhães Jr., et al. (2012). *Indicação de tipos especiais de arroz para diversificação de cultivo* (Circular Técnica n. 133). Pelotas, RS: Embrapa

Clima Temperado. Recuperado de <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/953065/1/Circular133.pdf>

Menezes, B. R. S. (2011). *Comparação das características morfoagronômicas, qualidade fisiológica e dormência em sementes de genótipo e variedade de arroz vermelho com cultivares de arroz branco* (96f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, Brasil. <http://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgf/files/2013/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o-PPGF-Bruna-Rafaela-da-Silva-Menezes.pdf>.

Menezes, B. R. S., Moreira, L. B., Pereira, M. B., Lopes, H. M., Costa, E. M., & Curti, A. T. M. (2012). Características morfoagronômicas de dois genótipos arroz vermelho em cultivo inundado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 7 (3), 394-401. Recuperado de [http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path\[\]=agraria_v7i3a1288&path\[\]=1158](http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path[]=agraria_v7i3a1288&path[]=1158).

Moreira, L. B., Lopes, H. M., Menezes, B. R. S., Soares, A. P., & Silva, E. R. (2011). Caracterização agrônômica e qualidade fisiológica de sementes de arroz vermelho. *Revista Caatinga*, Mossoró, RN, 24 (1), 9-14. Recuperado de <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1869/4644>.

Pereira, J. A. (2004). *O arroz-vermelho cultivado no Brasil* (96p.). Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte.

Santos, L. P., et al. (2011). Phenolic compounds and fatty acids in different parts of *Vitis labrusca* and *V. vinifera* grapes. *Food Research International*, 44, 1414-1418. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996911001098?via%3Dihub>.

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. (2018). *Rice Outlook Tables: March 2018*. Recuperado de <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/87979/rcs-18c.pdf?v=43171>.

Vieira, J., Marschalek, R., & Schiocchet, M.A. (2007). *Cultivares de arroz da Epagri – Descrição e caracterização* (Boletim Técnico, n. 138, 76p).

Florianópolis, SC: Epagri. Recuperado de http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=1788.

Wickert, E., et al. (2014). *Exploring variability: new Brazilian varieties SCS119 Rubi and SCS120 Ônix for the specialty rices market*. *Open Journal of Genetics*, 4, 157-165. Recuperado de https://file.scirp.org/pdf/OJGen_2014042511482737.pdf.

Yoshida, S. (1981). *Climatic environment and its influence*. *Fundamentals of rice crop science* (cap. 2, pp.65-110). Los Baños: International Rice Research Institute.

Recebido em: 24/09/2018
Aceito em: 18/12/2019