

Eventos Técnicos & Científicos

ISSN XXXX-XXXX
Agosto, 2024

2

Resumos



XIII Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril

30 de agosto de 2024 - Auditório da Embrapa Agrossilvipastoril



30 de Agosto de 2024

Sinop, MT



ISSN XXXX-XXXX

Agosto, 2024

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrossilvipastoril
Ministério da Agricultura e Pecuária***

Eventos Técnicos & Científicos 2

**Resumos do
XIII Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril**

***Embrapa
Brasília, DF
2024***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrossilvipastoril

Rodovia dos Pioneiros, MT 222, km 2,5

Caixa Postal: 343

78550-970 Sinop, MT

Fone: (66) 3211-4220

Fax: (66) 3211-4221

www.embrapa.br/

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Agrossilvipastoril

Comitê de publicações

Presidente

Flávio Jesus Wruck

Secretário-executivo

Dulândula Silva Miguel Wruck

Membros

Aisten Baldan, Alexandre Ferreira do Nascimento, Daniel Rabelo Ituassú, Eulalia Soler Sobreira

Hoogerheide, Fernanda Satie Ikeda, Jorge Lulu, Rodrigo Chelegão, Vanessa Quitete Ribeiro da Silva

Normalização bibliográfica

Aisten Baldan (CRB 1/2757)

1ª edição

Publicação digitalizada (2024)

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Agrossilvipastoril.

Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril (13. : 2024 : Sinop, MT)

Resumos ... / XIII Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril / Aisten Baldan ... [et al.], editores técnicos – Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2024.

PDF (77 p.) : il. color ; 21 cm x 29 cm. – (Eventos Técnicos & Científicos / Embrapa Agrossilvipastoril, ISSN XXX-XXX ; 2).

1. Congresso. 2. Agronomia. 3. Ciências ambientais. 4. Zootecnia. I. Baldan, Aisten. II. Silva, Ana Paula Moura da. III. Silva, Bruno Rafael da. IV. Guedes, Danielle Viveiros. V. Ramos Júnior, Edison Ulisses. VI. Pinto, Joyce Mendes Andrade. VII. Pitta, Rafael Major. VIII. Bicudo, Rogério de Campos. IX. Spera, Silvio Tulio. X. Embrapa Agrossilvipastoril. XI. Título. XII. Série.

CDD 607

Aisten Baldan (CRB 1/2757)

© Embrapa 2024



Propriedades físicas e tecnológicas de arroz produzido em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta

Gabriel Hoffman Zilio Piaia^{1*}, Igor Ramos Morgan², Fábio Peixoto Silva³, José Leonardo Lima Torres⁴, Isabela Volpi Furtini⁵, Ciro Augusto de Souza Magalhães⁶, Fernando Mendes Botelho⁷, Sílvia de Carvalho Campos Botelho⁸

^{1*} Estudante de Agronomia da Faculdade Fasipe, Sinop, MT, gabrielhzpiaia@gmail.com;

² Estudante de Agronomia da Faculdade Fasipe, Sinop, MT, igormorgan52@gmail.com;

³ Engenheiro químico, Mestre em Engenharia Química, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Sinop, MT, fabio.peixoto@embrapa.br;

⁴ Estudante de Agronomia da Faculdade Fasipe, Sinop, MT, jlimatorres803@gmail.com;

⁵ Engenheira agrônoma, doutora em genética e melhoramento de plantas, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, isabela.furtini@embrapa.br;

⁶ Engenheiro agrícola, doutor em ciências do solo pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, ciro.magalhaes@embrapa.br;

⁷ Engenheiro agrícola e ambiental, doutor em engenharia agrícola, docente da UFMT, Sinop, MT, fernando.botelho@ufmt.br;

⁸ Engenheira agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, silvia.campos@embrapa.br.

Resumo

A sucessão soja-milho tem sido utilizada extensivamente e, considerando-se os riscos quanto à sustentabilidade, outras culturas devem entrar em um esquema de rotação. O arroz de terras altas é uma das culturas aptas para ingresso em sistemas agrícolas intensivos de rotação e sucessão, como os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. Objetivou-se avaliar as características pós-colheita e qualidade tecnológica dos grãos de arroz cultivados em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. Não houve diferença significativa na massa de mil grãos entre os sistemas de produção, porém essa foi inferior à faixa esperada para a cultivar A502. Os sistemas de produção não alteraram os parâmetros de cor dos grãos, renda de benefício e rendimento de grãos inteiros. Assim, conclui-se que os sistemas integrados não impactam as propriedades físicas e tecnológicas do arroz.

Palavras-chave: qualidade; pós-colheita; arroz de terras altas; qualidade industrial; ILPF.

PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF RICE PRODUCED IN CROP-LIVESTOCK-FORESTRY INTEGRATION SYSTEMS

Abstract

The soybean-corn succession has been used extensively and, considering the sustainability risks, other crops should enter a rotation scheme. Upland rice is one of the crops suitable for entry into intensive rotation and succession agricultural systems, such as crop-livestock-forest integration systems. The objective was to evaluate the post-harvest characteristics and technological quality of rice grains grown in a crop-livestock-forest integration system. There was no significant difference in the mass of one thousand grains between the production systems, but this was lower than the expected range for cultivar A502. The production systems did not change the parameters of grain color, benefit income and whole grain yield. Therefore, it is concluded that integrated systems do not impact the physical and technological properties of rice.

Key-words: quality; post-harvest; highland rice; industrial quality; ICLF.



Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é amplamente cultivado no mundo e está entre os três cereais mais importantes para a alimentação humana, junto com o milho e o trigo.

Atualmente, a cultura do arroz está estabelecida em todo o território brasileiro. A produção total de arroz, no Brasil, em 2022, foi 10,7 milhões de toneladas, colhidas em 1,6 milhão de hectares, com produtividade média de 6.569 kg ha⁻¹. São considerados dois grandes ecossistemas para a cultura: o de várzeas e o de terras altas, que englobam todos os sistemas de cultivo de arroz no país, sendo os principais o irrigado por inundação e o de terras altas.

O arroz de terras altas é uma das culturas aptas para a recuperação de pastagens degradadas e para ingresso em sistemas agrícolas intensivos de rotação e sucessão de culturas como é o caso dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Seu cultivo está alinhado à perspectiva de intensificação ecológica da produção e do consumo (Carvalho *et al.*, 2020), pois estabelece a utilização ponderada da água, dependendo apenas da água das chuvas para produção, entre 400 mm e 600mm bem distribuídos ao longo da safra (Crusciol *et al.*, 2013), emissão nula de metano, um dos gases de efeito estufa relacionado a processos anaeróbicos de degradação do carbono (Terceiro..., 2015), e reduzida probabilidade de produção de grãos com concentração de arsênio acima do limite recomendado pela FAO, de 1 mg kg⁻¹ (Panthri; Gupta, 2019).

A inserção do arroz como alternativa na rotação de culturas proporciona manejo mais eficaz de plantas daninhas, insetos-praga e doenças, pois proporciona a rotação de princípios ativos (Goulart, 2007; Nascente *et al.*, 2013; Castro *et al.*, 2018). Tem sido constatado também que o cultivo de soja em sucessão com arroz pode proporcionar incremento de até 20% na produtividade da soja (Nascente; Stone, 2018). Ainda, a biomassa produzida pela parte aérea e raízes da planta de arroz proporciona melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo (Nascente; Stone, 2015; Lacerda; Nascente, 2016; Madari *et al.*, 2018).

Uma vez que, ainda, não é rotineiro o cultivo do arroz em sistemas de produção intercalados com a soja nem mesmo integrado com pecuária e floresta, é indispensável a avaliação da qualidade dos grãos produzidos nestes sistemas. As características da qualidade do grão de arroz refletem diretamente no valor do produto no mercado e no seu grau de aceitação pelo consumidor (Vieira; Castro, 1999).

O objetivo do trabalho foi analisar as características pós-colheita e qualidade tecnológica dos grãos de arroz cultivados em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta.



Material e métodos

Os grãos de arroz da cultivar BRS A502 foram produzidos em um experimento de integração lavoura-pecuária-floresta instalado na Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop, MT, na safra 2023/2024 e colhidos no dia 20 de março de 2024.

Foram avaliados grãos dos seguintes tratamentos: 2 – Lavoura solteira; 4 – Integração lavoura-pecuária; 5 – Integração lavoura-pecuária; 6 – Integração lavoura-floresta; e, 10 – Integração lavoura-pecuária-floresta.

Os grãos foram colhidos com teor de água médio de 21% e secados em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 35 °C, até, aproximadamente, 13%.

Em seguida, foram realizadas as seguintes análises:

a) Teor de água: determinado por meio do método gravimétrico em estufa, a 105 ± 1 °C, durante 24 h (Brasil, 2009a), utilizando-se 30 g, em replicata.

b) Massa específica aparente: determinada, em 4 replicatas, utilizando-se uma balança de peso hectolítrico com capacidade de 1/4 L (Botelho *et al.*, 2018). Os resultados obtidos foram transformados e expressos em kg m^{-3} .

c) Massa de 1000 grãos: obtida multiplicando-se por 10 a média da contagem de 4 repetições de 100 grãos (Brasil, 2009a).

d) Renda e rendimento: determinados de acordo com a Instrução Normativa 06, que determina os padrões oficiais de classificação de grãos de arroz (Brasil, 2009b). A renda do benefício foi determinada pela soma da quantidade de grãos inteiros e quebrados após o descascamento. O rendimento de inteiros foi determinado após o polimento, sendo que a separação de grãos quebrados foi realizada com auxílio de *triuer*. Foi utilizado um equipamento da marca Zaccaria, regulado com tempo de descasque de 75 segundos e 60 segundos de polimento.

e) Coordenadas de cor: determinadas em colorímetro tristímulus, utilizando-se os parâmetros de cor CIELab: L^* (100 = 0 = branco e preto), a^* (vermelho = positivo e negativo = verde) e b^* (amarelo = positivo e negativo = azul). A saturação (croma) e a intensidade (ângulo Hue) foram calculadas a partir dos valores de a^* e b^* . Foi analisada a cor dos grãos descascados e polidos.

f) Tempo de cozimento ideal: determinado de acordo com o teste proposto por Juliano e Bechtel (1985) e o tempo de cozimento foi registrado quando, no mínimo, 90% dos grãos já não tinham núcleo opaco ou tinham o centro cozido.

A análise estatística dos dados foi realizada após a avaliação da normalidade da distribuição dos dados e homogeneidade de variâncias, sendo as médias comparadas por análise de variância e pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).



Resultados e discussão

O teor de água médio das amostras durante a realização do experimento foi de 12,71%.

O resultado da comparação das propriedades físicas dos grãos de arroz em função dos diferentes sistemas de produção está apresentado na Tabela 1. Não houve diferença estatística para o teor de água dos grãos e para a massa de mil grãos. A massa específica aparente dos grãos produzidos nos sistemas 6 foi maior do que a dos demais sistemas.

Tabela 1. Média do teor de água, massa específica aparente (MEA) e massa de mil grãos (m1000) de grãos de arroz cultivados em função de diferentes sistemas de produção.

Tratamentos	MEA (kg m ⁻³)	M1000 (g)
2	549,36 b	24,24 a
4	551,04 b	23,48 a
5	540,70 b	23,57 a
6	561,98 a	23,65 a
10	550,24 b	23,46 a
CV (%)	1,47	2,30

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

A massa de mil grãos encontrada neste trabalho está abaixo da faixa considerada para a cultivar A502, que é entre 25,6 e 27,0 g (Furtini *et al.*, 2020). É importante considerar que a massa de mil grãos é um parâmetro diretamente relacionado ao teor de água dos grãos e ao manejo da lavoura.

Os parâmetros de cor dos grãos não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos, sendo as médias: L* 69,57 (CV = 2,55%); croma 16,29 (CV = 5,73%) e ângulo Hue 84,55° (CV = 1,88%).

Houve diferença entre os tratamentos quanto à renda de benefício e o rendimento de grãos inteiros (Tabela 2). Um dos fatores que mais impacta o rendimento de grãos é a umidade no momento da colheita e, à exceção do tratamento 4, todos os tratamentos foram colhidos quando os grãos apresentavam teor de água de, aproximadamente, 21% (dados não publicados).

O tempo de cocção não apresentou variação entre os tratamentos. O tempo de cocção depende de muitos fatores, como, por exemplo, a cultivar e o grau de polimento do grão. Na literatura, é possível encontrar valores de tempo de cocção próximos aos deste trabalho (Paraginski *et al.*, 2014) ou tempos superiores (Bassinello *et al.*, 2004; Boêno *et al.*, 2011).



Tabela 2. Renda, rendimento (REND) e tempo de cocção (TCC) de grãos de arroz cultivados em função de diferentes sistemas de produção.

Tratamentos	Renda (%)	REND (%)	TCC (min)
2	75,86 b	72,29 a	19,00 a
4	74,69 b	69,58 b	19,75 a
5	77,50 a	74,29 a	18,50 a
6	76,98 a	74,14 a	18,87 a
10	76,65 a	72,96 a	18,50 a
CV (%)	1,80	2,99	2,82

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Conclusão

Conclui-se que os sistemas integrados não alteram as propriedades físicas e tecnológicas do arroz.

Agradecimentos: À Embrapa Agrossilvipastoril e ao CNPq.

Referências

- BASSINELLO, P. Z.; ROCHA, M. da S.; COBUCCI, R. de M. A. **Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 84). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/213625/1/comt84.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.
- BOTELHO, F. M.; FARIA, B. M. E. M. de; BOTELHO, S. de C. C.; RUFFATO, S.; NOGUEIRA, R. M. Metodologias para determinação de massa específica de grãos. *Agrarian*, v. 11, n. 41, p. 251-259, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 06, de 16 de fevereiro de 2009. Aprova o Regulamento Técnico do Arroz, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, seção 1, ano 145, n. 33, p. 3-8, 17 fev. 2009. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=17/02/2009&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=136>. Acesso em: 11 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, SDA, 2009a.
- CARVALHO, M. T. de M.; CASTRO, A. P. de; FERREIRA, C. M.; LACERDA, M. C.; LANNA, A. C.; SILVA-LOBO, V. L.; SILVA, M. A. S. da; COLOMBARI FILHO, J. M. **O arroz de terras altas como estratégia para segurança alimentar, intensificação ecológica e adaptação à mudança do clima: rumo aos objetivos de desenvolvimento sustentável para o milênio**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 252).



CASTRO, A. P. de; RANGEL, P. H. N.; LACERDA, M. C.; FURTINI, I. V.; FRAGOSO, D. de B.; CORDEIRO, A. C. C.; SOUSA, N. R. G.; MORAIS, O. P. de; AZEVEDO, R. de; UTUMI, M. M.; PEREIRA, J. A.; OLIVEIRA, I. J. de; CUSTODIO, D. P.; SANTOS, B. M. dos. **BRS A501 CL**: cultivar de arroz de terras altas resistente a herbicida. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 242).

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; NASCENTE, A. S.; ARF, O. Root distribution, nutrient uptake, and yield of two upland rice cultivars under two water regimes. **Agronomy Journal**, v.105, n. 1, p. 237-246, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2134/agronj2012.0298>. Acesso em: 08 out. 2024.

FURTINI, I. V.; CASTRO, A. P. de; LACERDA, M. C.; BRESEGHELLO, F.; FRAGOSO, D. de B.; COLOMBARI FILHO, J. M.; CORDEIRO, A. C. C.; SOUSA, N. R. G.; UTUMI, M. M.; SILVEIRA FILHO, A.; PEREIRA, J. A.; ABREU, G. B.; OLIVEIRA, I. J. de; BASSINELLO, P. Z.; SILVA-LOBO, V. L. **BRS A502**: cultivar de arroz de terras altas com resistência ao acamamento e grãos de excelente qualidade industrial e culinária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 253). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1124146/1/CNPAF-2020-CT253.pdf>. Acesso em: 08 out. 2024.

GOULART, A. M. C. **Diversidade de nematóides em agroecossistemas e ecossistemas naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. (Embrapa Cerrados. Documentos, 191). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/571966>. Acesso em: 08 out. 2024.

JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. The rice grain and its gross composition. *In*: JULIANO, B. O. (ed.). **Rice: chemistry and technology**. 2. ed. Eagan: American Association of Cereal Chemists, 1985. p. 17-57.

LACERDA, M. C.; NASCENTE, A. S. Effects of row spacing and nitrogen topdressing fertilization on the yield of upland rice in a no-tillage system. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 4, p. 493-502, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v38i4.30855>. Acesso em: 08 out. 2024.

MADARI, B. E.; MAGGIOTTO, S. R.; CARVALHO, M. T. de M.; CORRÊA, R. S.; OLIVEIRA, J. M.; MEDEIROS, J. C.; SILVA, M. A. S.; MACHADO, P. L. O. A. Mixed farming systems as potential carbon sinks. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEGATIVE CO₂ EMISSIONS, 2018, Gothenburg. **Proceedings...** Gothenburg: Chalmers University of Technology, 2018.

NASCENTE, A. S.; CRUSCIOL, C. A. S.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. Upland rice yield as affected by previous summer crop rotation (soybean or upland rice) and glyphosate management on cover crops. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 147-155, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000100016>. Acesso em: 08 out. 2024.

NASCENTE, A. S.; STONE, L. F. Cover crops as affecting soil chemical and physical properties and development of upland rice and soybean cultivated in rotation. **Rice Science**, v. 25, n. 6, p. 340-349, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2018.10.004>. Acesso em: 09 out. 2024.

PANTHRI, M.; GUPTA, M. Plausible strategies to reduce arsenic accumulation in rice. *In*: HASANUZZAMAN, M.; FUJITA, M.; NAHAR, K.; BISWAS, J. K. (ed.). **Advances in Rice Research for Abiotic Stress Tolerance**. Oxford: Woodhead Publishing, 2019. p. 371-384. Chapter 17. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814332-2.00017-4>. Acesso em: 08 out. 2024.

PARAGINSKI, R. T.; ZIEGLER, V.; TALHAMENTO, A.; ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M. de. Propriedades tecnológicas e de cocção em grãos de arroz condicionados em diferentes temperaturas antes da parboilização. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 2, p.



146-153, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/bjft.2014.021>. Acesso em: 10 out. 2024.

TERCEIRO inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa: relatórios de referência: setor agropecuária: emissões de metano do cultivo de arroz. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2015.

VIEIRA, N. R. de A.; CASTRO, E. da M. de. Qualidade de grão e padrões de classificação do arroz. *In*: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6., 1998, Goiânia, GO.

Perspectivas para a cultura do arroz nos ecossistemas de várzeas e terras altas: painel, conferências e mesas-redondas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. v. 2. p. 170-180. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 96).