

AVALIAÇÃO DA PUREZA FÍSICA E GERMINAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ CRIOULO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

Enzo Bravim Lorençoni¹, Felipe Pereira Aguiar Cunha de Almeida¹, Gabriel Vieira Cordeiro¹, João Vitor de Aguiar Paulucio¹, Willian Ramos Gimenes¹, Paulo Cesar dos Santos¹.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Departamento de Agronomia, Alto Universitário, s / n, Guarerema - 29500-000 – Alegre-ES, Brasil, enzobravim@outlook.com, fpalmeida1103@gmail.com, vpjoao7@gmail.com, gabriel.v.cordeiro@edu.ufes.br, wramosgimenes@gmail.com, paulo.santos.43@ufes.br

Resumo

O trabalho avaliou a pureza física e o desempenho germinativo de sementes crioulas de arroz branco, preto e vermelho, produzidas em sistema agroecológico por agricultora familiar no município de Itavaí-RJ (safra 2024). As análises de pureza física indicaram valores entre 96,58% e 97,83%, abaixo do mínimo legal exigido para comercialização, mas compatíveis com a realidade de uso próprio. No teste de germinação, o arroz branco apresentou maior percentual germinação seguido do preto, enquanto o vermelho não germinou. A segunda contagem revelou proporções semelhantes de plântulas normais para arroz branco e arroz preto, com diferenças na ocorrência de plântulas anormais e sementes não sementes germinadas. Os resultados evidenciam a importância da conservação de sementes crioulas, sugerindo alguns métodos para melhorar a viabilidade do arroz vermelho e manter a qualidade das demais variedades no contexto da agricultura familiar.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L. Sementes crioulas. Agricultura familiar. Teste de germinação.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias/Agronomia.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo, constituindo um alimento essencial para mais de 2,5 bilhões de pessoas e responsável por cerca de 50% das calorias ingeridas globalmente (Embrapa, 2024). Considerando sua importância socioeconômica e alimentar, torna-se imprescindível avaliar a qualidade fisiológica de sementes comercializadas, por meio de análises laboratoriais que permitam prever seu desempenho em condições de campo.

Nesse contexto, segundo Krüger *et al.* (2012) a obtenção de elevados rendimentos agrícolas está intrinsecamente associada ao uso de sementes com alto potencial germinativo e vigor. O teste de germinação destaca-se como parâmetro fundamental para avaliação da qualidade fisiológica, uma vez que possibilita determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, permitindo comparar a qualidade entre lotes e estimar seu valor para o plantio (Lopes e Nascimento, 2009).

Conhecer as características de uma semente crioula é fundamental para produtores rurais agroecológicos, pois essas sementes representam não apenas a base da produção agrícola, mas também a preservação da diversidade genética e cultural da comunidade de Formosa. Ao compreender aspectos como os dados sobre germinação, os agricultores conseguem selecionar e conhecer aspectos técnicos das sementes guardadas por eles, garantindo maior autonomia produtiva e segurança alimentar. Além disso, a valorização das sementes crioulas fortalece práticas sustentáveis, reduz a dependência de insumos externos e contribui para a manutenção da agrobiodiversidade, essencial para sistemas resilientes e para a agricultura de base familiar (Dantas *et al.*, 2023).

Diante disso, estudos que caracterizem a qualidade fisiológica de sementes crioulas dessas variedades de arroz tornam-se relevantes para valorizar esses materiais, orientar estratégias de manejo e ampliar sua utilização por agricultores e consumidores. Assim, este trabalho teve como objetivo

avaliar a pureza física e o potencial germinativo de sementes crioulas de arroz branco, preto e vermelho, cultivadas em sistema agroecológico no município de Italva-RJ, safra 2024.

Metodologia

As amostras de arroz crioulo foram obtidas na Fazenda da Penha, situada em Formosia, município de Italva, região do Noroeste Fluminense (RJ), sendo tradicionalmente cultivadas pela produtora, sendo o arroz branco há dez décadas. Enquanto, os demais materiais foram obtidos da coleção da PESAGRO em 2018. As sementes foram acondicionadas em embalagens plásticas até a realização da análise.

As análises conduzidas no Laboratório de Análises Vegetais da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), *Campus Alegre*. Foram utilizadas sementes de três cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.): arroz preto, arroz branco e arroz vermelho.

A determinação da pureza física seguiu a metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes – RAS (MAPA, 2025). Inicialmente, a amostra média foi homogeneizada e reduzida até atingir a massa de trabalho estabelecida para arroz (70 g), respeitando a tolerância máxima de 3% (até 72,1 g). A redução foi realizada pelo método das divisões sucessivas, manualmente, sobre superfície limpa, separando a amostra em duas partes iguais a cada divisão e reservando a porção necessária até atingir o peso desejado.

A amostra de trabalho foi então separada manualmente, com auxílio de pinças e pincéis, em três frações: sementes puras, correspondentes às sementes de arroz da cultivar analisada, intactas e viáveis; sementes de outras espécies, provenientes de plantas diferentes da cultivar em estudo; e material inerte, composto por fragmentos de sementes, palha, cascas, partículas de solo e outros resíduos. Cada fração foi pesada em balança de precisão (0,001 g) e utilizada para o cálculo do percentual de pureza física.

Para o teste de germinação, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por três tratamentos para cada uma das cultivares e oito repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída por 50 sementes, totalizando 400 sementes por tratamento. As sementes foram distribuídas entre duas folhas de papel *germitest* e umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Em seguida, foram embrulhadas em formato de rolos, dispostas em Becker contendo aproximadamente 1 cm de água no fundo, envoltas por sacola plástica e, posteriormente, alocadas verticalmente em uma câmara de germinação.

A câmara foi regulada para temperatura controlada, entre 25°C e 30°C, e fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro, permanecendo por um período de 14 dias. As contagens de plântulas foram realizadas em duas etapas, sendo a primeira no 5º dia e a segunda no 14º dia, conforme os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (RAS, 2025).

Na 1ª contagem, realizada após 5 dias de incubação, as sementes foram classificadas em germinadas e não germinadas, quando estas apresentavam ou não protusão da raiz primária.

Na 2ª, realizada após 14 dias, as sementes foram classificadas em não germinadas, para sementes que não germinaram; plântulas normais, para sementes que germinaram e emitiram plântulas vigorosas; e plântulas anormais, para sementes que germinaram e apresentaram plântulas com alguma deformidade.

A porcentagem de germinação (PG) foi calculada utilizando-se a seguinte fórmula:

$$PG(\%) = \frac{G}{T} \times 100$$

PG (%) = porcentagem de germinação;

G = número de sementes germinadas (plântulas normais);

T = número total de sementes colocadas para germinar.

A partir dos dados obtidos, foi realizada a análise estatística para a germinação, na primeira contagem, e para a classificação em plântulas normais e anormais, na segunda contagem. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando constatada significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do *software* estatístico R.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Resultados

Os resultados da análise de pureza física estão apresentados na Tabela 1, evidenciando valores de pureza de 97,83% para o arroz preto, 96,58% para o arroz branco e 97,38% para o arroz vermelho.

Tabela 1 - Dados de pureza física de três amostras de arroz crioulo cultivado em sistema agroecológico, amostrado em 31/05/2025 (safra 2024), na propriedade Formosia, município de Italva — RJ.

Amostra de Arroz	Amostra de trabalho	Semente pura	Outras sementes	Material Inerte	Pureza
	Pureza				
		g			%
Preto	70,107	68,586	-	1,432	97,830
Branco	72,407	69,930	-	2,032	96,580
Vermelho	69,843	68,012	0,352	1,390	97,380

Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos no teste de germinação das três cultivares de arroz (branco, preto e vermelho), considerando as duas contagens previstas nas Regras para Análise de Sementes (MAPA, 2025). Na primeira contagem, foram registradas as sementes germinadas e não germinadas, permitindo avaliar a velocidade e uniformidade da germinação inicial. Já na segunda contagem, foram contabilizadas as plântulas normais e anormais, possibilitando estimar a qualidade fisiológica das sementes.

Tabela 2 – Resultados do teste de germinação em amostras de arroz branco, preto e vermelho nas duas contagens, após 5 e 14 dias.

Amostra de arroz	Contagem	Sementes germinadas	Sementes não germinadas	Plântulas normais	Plântulas anormais	Total
Branco	1º	361	39	—	—	400
Preto	1º	339	61	—	—	400
Vermelho	1º	0	400	—	—	400
Branco	2º	—	25	337	38	400
Preto	2º	—	58	339	3	400
Vermelho	2º	—	400	0	0	400

Fonte: elaborado pelos autores.

Para a análise do potencial germinativo das sementes de arroz, foi realizado o teste estatístico dos valores encontrados na PG na primeira contagem, utilizando o teste de Tukey (Tabela 3). Na segunda contagem, foi avaliado a ocorrência de plântulas normais e anormais nas sementes das variedades de arroz branco e preto (Tabela 4).

Tabela 3 – Percentual de germinação de sementes de arroz branco, preto e vermelho na primeira contagem.

Tipo de Arroz	Germinação (%)
Branco	91,25 a

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Preto	84,75 b
Vermelho	0,00 c
Média	58,66
CV (%)	72,58

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 4 – Frequência de plântulas normais, anormais e sementes não germinadas de arroz branco e preto na segunda contagem.

Arroz	Normal	Anormal	Não germinado
Branco	42,12 a	5,12 a	3,00 b
Preto	42,50 a	0,50 b	7,00 a
Média	42,31	2,81	5,00
CV (%)	9,71	157,74	58,42

Fonte: elaborado pelos autores.

Discussão

A pureza física apresentou valores inferiores aos determinados conforme a Instrução Normativa nº 45 (BRASIL, 2013) que determina a pureza mínima de 98%.

No teste de germinação, observou-se desempenho contrastante entre os cultivares. O arroz branco apresentou a maior germinação média na primeira contagem (91,25%), seguido pelo arroz preto (84,75%), ambos atenderam aos padrões para a produção e comercialização de sementes contidos na Instrução Normativa 45/2013 do MAPA, em que a porcentagem mínima de germinação é 70%, enquanto o arroz vermelho não apresentou germinação. Esses dados sugerem que o arroz vermelho avaliado não possuía viabilidade fisiológica, ou apresentava algum mecanismo de dormência.

Autores como Schwanke et al. (2008) encontraram biotipos de arroz vermelho com períodos de dormência que ultrapassaram 150 dias, e Cohn & Hughes (1981) em que a dormência rompeu onze meses após a colheita. Nesse sentido, sugere-se que sejam realizados testes adicionais, como o teste de tetrazólio.

Na segunda contagem, a classificação das plântulas demonstrou que o arroz branco e o arroz preto não diferiram quanto à proporção de plântulas normais (média em torno de 42 para cada repetição contendo 50 sementes). Contudo, diferenças foram observadas nas plântulas anormais e não germinadas: o arroz branco apresentou maior número de plântulas anormais (5,12), enquanto o arroz preto apresentou maior número de sementes não germinadas (7,0).

Conclusão

O estudo demonstrou que as três cultivares de arroz avaliadas apresentam valores de pureza física inferiores aos padrões de qualidade exigidos para comercialização na IN 45/2013 do MAPA.

O arroz branco apresentou maior percentual de germinação e maior número de plântulas normais, seguido do arroz preto, enquanto o arroz vermelho não germinou.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013**. Estabelece os padrões para a produção e a comercialização de sementes de grandes culturas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ed. 184, seção 1, p. 5, 19 set. 2013. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17desetembrode2013.pdf. Acesso em: 5 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2025.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

COHN, Marc A.; HUGHES, J. A. Seed dormancy in red rice (*Oryza sativa*) I. effect of temperature on dry-afterripening. **Weed science**, v. 29, n. 4, p. 402–404, 1981.

DANTAS, Bárbara França; GOMES, Raquel Araujo; SILVA, Ana Cláudia de Lima; LIMA, Paola Hernandez Cortez. *Qualidade de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp.) em feira de agrobiodiversidade*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2023. 30 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 150). Disponível em: <http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>. Acesso em: 17 set. 2025

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Arroz: alimento básico para 2,5 bilhões de pessoas e responsável por cerca de 50% das calorias globais. **Portal Embrapa**, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/socioeconomia/importancia-economica-e-social>. Acesso em: 19 ago. 2025.

KRÜGER, F. O.; FRANCO, D. F.; COSTA, C. J.; RIBEIRO, P. R. G.; VAZ, C. F.; SILVA, M. G. Importância da análise de vigor associada ao teste de germinação para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de arroz. **Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; Embrapa Clima Temperado**, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/45513297>. Acesso em: 19 ago. 2025.

LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M. **Análise de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. (Circular Técnica, 83). Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/busca-de-publicacoes/-/publicacao/ct83>. Acesso em: 19 ago. 2025.

SCHWANKE, A. M. L. et al. Avaliação de germinação e dormência de ecótipos de arroz-vermelho. **Planta daninha**, v. 26, n. 3, p. 497–505, 2008.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos aos produtores rurais Antonio Carlos da Silva e Benise Freitas da Costa Pinto por disponibilizar as amostras de arroz para a realização do estudo.

Nossos agradecimentos à Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, pelo espaço cedido para a realização do experimento.