

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

QUALIDADE SANITÁRIA DE SEMENTES DE CINCO CULTIVARES TRADICIONAIS DO MARANHÃO

**Luniely Rodrigues Sampaio, Delineide Pereira Gomes, Josué dos Santos da
Silva, Lucyane Sousa Reis.**

Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- Campus São Luís Maracanã, 9PRM+P6 -
Av. dos Curiós, s/n - Vila Esperança, 65095-460- São Luís, MA, Brasil.
rodrigues.luniely@acad.ifma.edu.br

Resumo

Sementes de arroz infectadas podem propiciar doenças no campo. Portanto, análises de rotina da qualidade sanitária de cultivares de arroz, tanto para o agronegócio quanto para a agricultura familiar, são necessárias para a garantia de menores incidências de patógenos em lavouras de arroz, e consequente menor incidências de doenças disseminadas por sementes nas plantações. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade sanitária de lotes de sementes de arroz de cultivares tradicionais/crioulas produzidas no estado do Maranhão. A análise sanitária das sementes foi feita pelo método padrão de papel de filtro (*blotter test*) para a detecção e identificação de patógenos, em especial os fungos, em condições prescritas pelo manual de análise sanitária do Ministério da Agricultura e em condições de laboratório. Os experimentos foram instalados conforme o delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições de 50 sementes para cada lote de cada cultivar tradicional adquirida. Em seguida, foi extraída a porcentagem de incidência de fungos nas sementes.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L; Fungos; *Blotter test*

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma/Agronomia

Introdução

O arroz sempre esteve entre os principais cultivos agrícolas do Maranhão, tendo importância econômica e social no Estado por fornecer suprimento energético e fazer parte da dieta nutricional da América Latina e outros países, tendo assim relevância tanto para consumo interno como para exportação (GARCIA, 2022).

A cultura é atingida por um grande número de patógenos, sendo os fungos os principais agentes causais (CASA, et al. 2005; SILVA, 2006; SILVA et al., 2014). Todavia, além dos fungos, outros agentes podem ser encontrados, tais como bactérias, vírus e nematóides. Alguns patógenos, mesmo não causando a morte de sementes e plântulas, afetam processos fisiológicos vitais das plantas futuras, sendo a sua incidência em sementes a causa do aumento de transmissão de doenças para o campo (SILVA et al., 2008). As doenças na cultura do arroz, por sua vez, reduzem a qualidade do grão de arroz diretamente pela ocorrência de manchas nas sementes ou afetando o enchimento das espiguetas nas panículas, reduzindo a massa específica da semente (CASTRO et al., 2005; PIRES, 2019), o que, consequentemente, causa redução da produtividade e danos econômicos.

Nos casos de sementes infectadas por fungos, estes se encontram nos tecidos internos das mesmas, muitas vezes com a presença de micélio dormente no endosperma, pericarpo, e no caso de dicotiledôneas, nos cotilédones, o que confere maior eficiência na sobrevivência, disseminação e transmissão para as progêneses (CASA, 2005; SILVA et al., 2014). Nesse contexto, vale ressaltar que devido ao grande número de fungos fitopatogênicos transmitidos por sementes, ao grande número de doenças causadas às plantações e aos riscos que estes trazem à produtividade, as equipes e empresas que trabalham com produções em grande escala e tecnificadas, adotam técnicas de armazenamento eficientes, bem como adquirem sementes de fontes confiáveis. No entanto, os pequenos produtores, que geralmente trabalham com sementes crioulas, como no caso do Maranhão,

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

têm pouco acesso à tecnologia de sementes e a técnicas de armazenamento, o que acaba interferindo na qualidade e na produtividade de suas lavouras.

Assim, a importância da semente na cadeia produtiva do arroz no estado do Maranhão, o frequente uso de sementes crioulas e o baixo acesso a técnicas de armazenamento, tornam necessário que testes de rotina para análise sanitária de sementes e estudos sobre detecção de patógenos sejam conduzidos, a fim de se garantir um bom desempenho de plantas no campo e evitar a dispersão e disseminação de fitopatógenos para as áreas de plantio.

Metodologia

A pesquisa experimental foi realizada no Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia de Solos do IFMA Campus São Luís- Maracanã. Foram obtidos lotes de sementes de cultivares crioulas do Estado do Maranhão, da safra de 2021. Após obtidos, os lotes foram armazenados em ambiente controlado quanto a temperatura e umidade durante a execução das análises.

Para a detecção de fungos o método utilizado foi o de papel de filtro (*blotter test*), com normas pré-estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Para a montagem foram utilizadas caixas de germinação (Gerbox) onde foram colocadas três folhas de papel de filtro para cada repetição, conforme as regras de análise de sementes (Brasil, 2009). O substrato foi umedecido por água destilada estéril e as sementes passaram por desinfecção superficial através de álcool 70, hipoclorito de sódio (NaClO) e água. Foram utilizadas 200 sementes de cada cultivar, sendo estas divididas em 4 repetições de 50 sementes.

O *blotter test* foi incubado por 8-10 dias a 25 °C, com 12 horas na luz (NUV) e 12 horas na obscuridade. A luz utilizada tinha um comprimento de onda entre 320 e 400 nm, de modo a promover a esporulação dos fungos. A avaliação foi realizada após o período de incubação, examinando-se individualmente, todas as sementes.

Após o período de incubação, as sementes foram avaliadas sob microscópio estereoscópico e óptico, para a detecção e identificação de fungos fitopatogênicos. A incidência média dos patógenos foi dada em porcentagem através da contagem das sementes com cada gênero fúngico por lote avaliado.

Resultados

A partir da análise sanitária das 05 cultivares crioulas do Estado do Maranhão, foi constatada a presença de variados fungos de campo, especialmente os dos gêneros *Fusarium sp.*, *Curvularia sp.* (figura 1), *Bipolaris sp.* (Figura 2), bem como o fungo de armazenamento *Aspergillus spp.* (figura 3), Fungos desses gêneros possuem relevante importância agrônômica, podendo causar doenças como fusarioses e doenças foliares.

A partir da identificação dos fungos também foi possível observar o cenário de problemas no que diz respeito ao armazenamento das sementes, pois estas apresentam elevado número de fungos de armazenamento que possivelmente causam problemas desde os estágios iniciais de desenvolvimento das plantas.

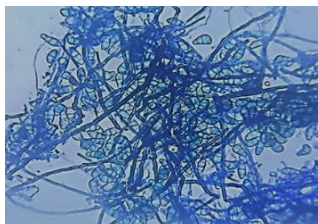
Figura 1: *Bipolaris sp.* em sementes de arroz do Maranhão



Fonte: os autores

Figura 2: *Curvularia sp.* em sementes de arroz do Maranhão

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições



Fonte: os autores

Figura 3: *Aspergillus spp.* em sementes de arroz do Maranhão



Fonte: os autores

Tabela 1- Média de fungos fitopatogênicos encontrados em lotes de sementes de cultivares tradicionais de arroz cultivados no Maranhão.

FUNGO	INCIDÊNCIA NAS SEMENTES DAS CULTIVARES (%)				
	AGULHA BRANCO	PALHA NO OLHO	PALHA MURCHA	MARUIM BACABA	BICO GANGA
<i>Fusarium sp.</i>	5	1,5	8	4	2
<i>Bipolaris sp.</i>	7	6	11	5	4
<i>Curvularia sp.</i>	1	1	1,5	0,5	0,5
<i>Phoma sp.</i>	0	0	0	0	0
<i>Pyriculariaoryzae</i>	0	0	0	0	0
<i>Gerlachiaoryzae</i>	0	0	0	0	0
<i>Alternaria padwickii</i>	0	0	0	0	0
<i>Penicillium sp.</i>	0.5	0	0,5	1	0
<i>Aspergillus spp.</i>	0.5	2,5	12	2	0
<i>Rhizopus sp.</i>	0	0		0	0
Bactérias	1	0	2	1	1

Fonte: Os autores (2023)

Discussão

Dentre os patógenos identificados nas análises, o patógeno *Bipolaris sp.* é um importante patógeno de campo, o mesmo causa doenças na parte aérea da cultura como a mancha-parda (BEDENDO; PRABHU, 2016), manchas em sementes de arroz, em glumas e a queima de plântulas (COSTA, 1991; LEE, 1992). Foi também incidente o gênero *Fusarium sp.* Fungos do gênero causam no arroz doenças como podridões radiculares ou fusarioses. Além disso, segundo Dasgupta (2005) e Shan et al (2008), várias espécies de *Curvularia* são associadas a doenças em plantas. Shan et al. (2008)

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

A presença de fungos de armazenamento (*Aspergillus* spp.), sugere que essas sementes foram armazenadas de maneira inadequada. Fungos desse gênero causam problemas no que diz respeito à deterioração das sementes, provocando muitos prejuízos como diminuição na germinação e perda de peso e descoloração das sementes, além de elevação de ácidos graxos, alterações bioquímicas, e produção de toxinas que podem afetar tanto humanos como animais (Silva, 2017; Torres & Bringel, 2005; Pinto, 2021).

Observa-se também, como mostra a Tabela 1, que a cultivar Palha-Murcha teve elevado índice de incidência fúngica quando comparada às demais cultivares analisadas. Isso se deve provavelmente devido às condições de armazenamento a que foi submetida antes da aquisição para análise.

Assim, vale ressaltar que a identificação dos fungos em sementes, tendo como material de pesquisa sementes advindas da agricultura familiar, torna o presente trabalho de grande importância no quesito social e fitossanitário, levando análises sanitárias à propriedade que normalmente não possuem acesso a tecnologias de sementes, bem como promovendo melhorias na qualidade sanitária das plantações de arroz do estado.

A análise de sementes como objeto de pesquisa contribui também com a preservação da cultura do Estado e deve ser incentivada pelas universidades, pois como ressalta PINTO (2021), a qualidade sanitária das sementes crioulas tem grande importância e deve ser analisada preventivamente ao plantio das mesmas com a função de evitar disseminação de patógenos no local onde elas estão sendo produzidas e armazenadas ou mesmo a disseminação de alguns patógenos no solo, tendo para isso, políticas públicas de assessoramento técnico para os agricultores familiares bem como parcerias com universidades, institutos de pesquisa e ensino, organizações diversas são de suma importância para o fortalecimento de práticas tradicionais de preservação de sementes crioulas (Pinto, 2021).

Conclusão

As cultivares crioulas analisadas possuem a presença de fungos fitopatogênicos e de armazenamento, sendo necessário recomendações quanto ao manejo no campo de produção de sementes dessas cultivares e quanto ao seu tratamento, sendo que no contexto das variedades crioulas se prioriza o controle alternativo, e dependendo do patógeno e da incidência, se relevante, o tratamento químico.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília. 2009a. 202 p.

Brasil (2009) Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Ministério de Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, SNDA/DNVD/CLAV. 398p

CASA, R.T, REIS, E. M, MOREIRA, E.N. **Transmissão de fungos em sementes de cereais de inverno e milho: implicações epidemiológicas**. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Sementes: Qualidade Fitosanitária. Viçosa:UFV; DFP, 2005 a. p. 55-71.

CASTRO, E.M; VIEIRA, N.R.A; RABELO, R.R; SILVA, S.A. **Qualidade de grãos em arroz**. Embrapa, 1999.

CONAB. **A Cultura do Arroz**. Brasília: Conab, 2015. 180 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_03_01_16_56_00_a_cultura_do_arroz_-_conab.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2017.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para agropecuária -Safrá 2019/2020**. Brasília, DF: Conab, v. 7, 2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safrá Brasileira de Grãos – Safrá 2019/2020**, v.7 - Quarto levantamento, jan. 2020, Brasília, p. 1-104. 2020.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Dasgupta S, Saha D & Saha A (2005) Levels of common antigens in determining pathogenicity of *Curvularia eragrostidis* in different tea varieties. *Journal of Applied Microbiology*, 98:1084-1092.

COSTA, J. L. S. *Alternaria padwickii* e *Curvularia lunata*: patogenicidade e transmissão por sementes de arroz irrigado. **Fitopatologia Brasileira**, v. 16, p.15-18. 1991.

GARCIA, Uelson Serra; RIBEIRO, Laudelina Alves; ALVES, Lucir Reinaldo. A ESPECIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ARROZ NAS MESORREGIÕES DO ESTADO DO MARANHÃO. 60º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER 08 a 11 de Agosto de 2022 | Natal – RN Disponível em : <https://www.researchgate.net/profile/Laudelina_Ribeiro/publication/363559051_A_ESPECIALIZACAO_DA_PRODUCAO_DE_ARROZ_NAS_MESORREGIOES_DO_ESTADO_DO_MARANHAO_BRASIL/links/6329b66e873eca0c00a070e6/A-ESPECIALIZACAO-DA-PRODUCAO-DE-ARROZ-NAS-MESORREGIOES-DO-ESTADO-DO-MARANHAO-BRASIL.pdf> Acesso em: 08 de setembro de 2023.

GROTH, D. Leaf scald - Foliar diseases. In: WEBSTER, R. K. & GUNNELL, P. S (ed.) **Compendium of rice diseases**. Saint Paul, APS Press. 1992. 62p.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**. 3 ed. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 1997.

LEE, F. N. **Grain diseases** - Grain discoloration. In: WEBSTER, R. K. & GUNNELL, P. S (ed.) **Compendium of rice diseases**. Saint Paul, APS Press. 1992. 62p.

LOBO, V. L. Silva *et al.* Manual de Identificação de Doenças da Cultura do Arroz. **Embrapa Arroz e Feijão**, Brasília, n. 1, p. 45, 1 nov. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/CNPAF-2017>. Acesso em: 29 out. 2019.

MENEZES, B. R. S. **Comparação das características morfoagronômicas, qualidade fisiológica e dormência em sementes de genótipo e variedade de arroz vermelho com cultivares de arroz branco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 96 f. 2011.

PEREIRA, J. A. **Os arrozes vermelhos *Oryzagliaberrima* Steud. e *Oryza sativa* L.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2019. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/209710/1/Doc-262-Os-arrozes-vermelhos-AINFO-1.pdf>>.

PINTO, Kedma Maria; DE NORONHA, Danilo Araújo; MOSSER, Luciana Maia. Qualidade sanitária de sementes crioulas de feijão no agreste de Pernambuco. *Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability*, 2021.

PRABHU, A. S.; BEDENDO, I. P. **Principais doenças do arroz no Brasil**. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF. 1982. 30p. (Documentos, 2).

Shan FY, SHI W, Liu Y, Zhang J & Dong J (2008) Parasitic fitness and RAPD analysis of *Curvularia* species on corn. *Journal of Agricultural University of Hebei*, 31:37-41.

SILVA, G. C. **Qualidade Sanitária e Fisiológica de Sementes de Feijão Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.** Dissertação. Mestrado em Agroecologia. Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, 108 p., 2006.

SILVA, L. S.; LIMA, C. F. **Arroz**. In: LIMA, M. C.; OLIVEIRA, E; SIQUEIRA, L. Grãos, raiz e pluma. São Luís: EDUFMA, 2012. p. 23- 39.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

SILVA, M. S. B. S. et al . Sanidade de sementes de arroz, biocontrole, caracterização e transmissão de *Curvularia lunata* em semente-plântula de arroz. **Rev. Ceres**, Viços , v. 61, n. 4, p. 511-517, 2014.

TEIXEIRA, S. B. **Condicionamento de sementes de arroz com extrato de cenoura**, 2017. 121f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

VAUGHAN, D. A. **The wild relatives of rice: a genetic resources handbook**. International Rice Research Institute: Manilla, 1994. 137 p

Agradecimentos

Ao IFMA Campus São Luís - Maracanã e a PRPGI/IFMA pela oportunidade de realização e apresentação deste trabalho e à FAPEMA (Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão) pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/IFMA 2022/2023). Também à equipe de orientação e realização da presente pesquisa que foi de suma importância para a aquisição do material, montagem e análise dos experimentos.