

QUANTIFICAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE AMENDOIM ATRAVÉS DE TESTES RÁPIDOS

Isabella Piza Lucas Gonçalves (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Maria Luiza Figueiredo Mueller, Nathália de Oliveira Sá, Enzo Yudi Rocha Obana, Gustavo Soares Wenneck (Coorientador), Reni Saath (Orientadora). E-mail: rsaath@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Ciências Agrárias / Engenharia Agrícola, Armazenamento de Produtos Agrícolas

Palavras-chave: Condutividade Elétrica; *Arachis hypogaea* L.; Qualidade fisiológica.

RESUMO

A qualidade fisiológica das sementes fator essencial no estabelecimento inicial das culturas, reflete diretamente na produtividade. O uso de sementes com alto vigor visa a uniformidade de emergência e resistência a estresses abióticos e bióticos. O estudo teve como objetivo avaliar diferentes períodos de embebição para a realização do teste de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de amendoim. Os resultados de condutividade elétrica (CE) demonstram um aumento crescente nos valores em função do tempo de embebição; sementes miúdas apresentaram os maiores índices de CE, reflexo da liberação de solutos caracterizando menor integridade das membranas. A variação nos índices de CE entre sementes (graúda, média e miúda) e períodos de imersão mostra a importância de padronização no teste. A combinação do tamanho da semente e tempo de embebição de 12h permitiu uma relação equivalente ao teste de emergência de plântulas em papel germitest. Sementes que expressaram menor percentual de germinação apresentaram maior condutividade elétrica e lixiviação de potássio.

INTRODUÇÃO

O potencial produtivo das culturas está associado à emergência e uniformidade das plântulas no campo. A relevância econômica do amendoim (*Arachis hypogaea* L), especialmente no estado de São Paulo (IEA, 2023), potencializa o uso de sementes com alto vigor, como estratégia, da lavoura de alto potencial produtivo, com plantas saudáveis e resistentes sob estresse biótico/abiótico (CATÃO et al., 2019). A degradação de atributos genéticos, físicos, sanitários e integridade celular pode ocorrer na colheita pós-colheita (MARCOS FILHO, 2015). Os testes de vigor no controle de qualidade (BARBOSA et al., 2012), destaca-se o teste de condutividade elétrica e lixiviação de potássio, diretamente vinculados à integridade das membranas celulares (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI, 2019), baseados na liberação de

solutos na embebição da semente, com resultados rápidos e confiáveis (VANZOLINI; NAKAGAWA, 2005), os testes nas sementes de amendoim, necessitam ajustes e padronização do tempo de imersão. O estudo teve como objetivo avaliar diferentes tempos de embebição das sementes nos testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio para avaliação da qualidade fisiológica.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa desenvolvida no Laboratório de Tecnologia e Pós-Colheita de Produtos Agrícolas (LTPPA), no Centro Técnico de Irrigação (CTI/DAG) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Campus Sede, foi conduzida com amendoim safra 2023/2024 colhido na área experimental. Após debulha manual das vagens, o lote de sementes classificado por tamanho (gráudo, médio e miúdo), obtendo três lotes, cujas sementes acondicionadas em embalagem hermética foram armazenadas em câmara fria a 5 °C e 40 % de umidade relativa até as avaliações. Na caracterização da qualidade fisiológica foi adotado delineamento inteiramente casualizado, esquema fatorial 3×15, sendo tamanho de sementes (gráuda, médio e miúdo) e tempo de embebição (0,5; 1; 1,5; 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24 h), com quatro repetições. Para avaliar a dinâmica de embebição, pesou-se amostras de 5,0 ±0,3 g de sementes, em balança de precisão (0,001 g), que acondicionadas em copos plásticos (100 mL) e imersas em água destilada (30 mL) foram mantidas a temperatura ambiente sobre bancada até a leitura da condutividade elétrica (CE) na solução de embebição, realizada com auxílio de condutivímetro de bancada. As sementes retiradas da solução antes da leitura e colocadas sobre papel toalha para remoção da água superficial foram pesadas para obter a massa da amostra saturada. O valor da leitura foi dividindo pelo peso da amostra e o índice de CE expresso em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de semente. O teste de germinação método padrão em papel germitest, com quatro repetições de 25 sementes por tamanho, mantidas em estufa à 25 °C, avaliadas aos cinco e sete dias após instalação dos testes por contagem de plântulas normais. Nos testes de lixiviação de potássio, a embebição seguiu protocolo aplicado a CE, realizando leitura em fotômetro de chama e resultado expresso em mg g^{-1} de semente. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) com auxílio de software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na gestão da qualidade, o teste de condutividade elétrica (CE), intimamente vinculado à integridade das membranas celulares, permite a diferenciação entre lotes com base no nível de deterioração (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI, 2019), indicando que sementes mais deterioradas têm uma recuperação mais lenta da integridade celular durante a imersão, levando à liberação de quantidades superiores de solutos para o meio exterior (MARCOS-FILHO, 2015). Neste estudo a CE apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em função do tamanho da semente

e do tempo de embebição (Figura 1A). Acréscimo significativo nos valores de CE em função do diferente tempo de embebição, sinaliza intensificação nas atividades metabólicas, cuja dinâmica é essencial no processo de germinação da semente. No contexto qualitativo, os valores de CE demonstram eficiência no processo de germinação, visto que os íons lixiviados estão diretamente ligados a integridade das membranas celulares. Contudo, estrutura de membranas danificada, são geralmente associadas a processos que levaram a degradação, ou seja, sementes com baixo vigor (MARCOS-FILHO, 2015). O índice de condutividade elétrica de sementes miúdas foi superior quando comparado aos valores obtidos de sementes de tamanho médio e graúdo, independentemente do tempo de embebição (Figura 1A).

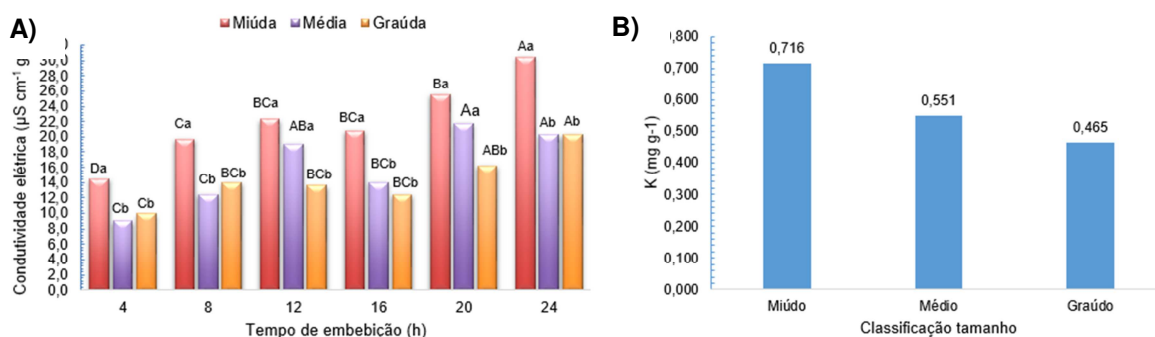


Figura 1 Valores médios dos testes: A) Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) da semente miúda, média e graúda em função do tempo de embebição das sementes; B) Lixiviação de potássio (mg g^{-1}) da semente miúda, média e graúda embebida por 12 horas. Médias seguidas por letras distintas, maiúscula dentro do fator tamanho entre tempos, minúscula dentro do fator tamanho dentro de tempo diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Pelos resultados (Figura 1), as sementes menores apresentam maior superfície de contato com a água por unidade de massa, o que contribui para uma maior taxa de absorção de água e, em muitos casos, para uma germinação mais rápida e em condições de menor umidade (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI, 2019), o que facilita e acelera o processo de embebição (VANZOLINI; NAKAGAWA, 2005). Mas, essa rápida absorção de água, pode causar o rompimento mais precoce de membranas celulares, resultando em maior quantidade de íons lixiviados para a solução. A intensidade e a velocidade de absorção de água inversamente proporcional ao tamanho da semente de amendoim, sugere alterações nas membranas celulares ou imaturidade nesta classe de tamanho (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI, 2019; VANZOLINI; NAKAGAWA, 2005). Resultados consistentes foram obtidos pelo teste de lixiviação de potássio (LK), o qual demonstrou maiores níveis de íons lixiviados na solução de sementes miúdas (Figura 1B). A taxa de absorção de água do grão de tamanho graúdo, médio e miúdo em função do tempo, semelhante e sem diferença significativa de solutos, entre o tempo de 12, 16 e 20 horas para ambos os fatores (Figura 1A), onde a semente com maior área superficial liberou mais íons para a solução. Com uma maior área de contato por grama de semente, a água pode ser absorvida mais eficientemente, fator crucial para iniciar o

processo de germinação. Essa característica explica por que sementes de menor tamanho podem atingir teores de água superiores aos de sementes maiores, influenciando positivamente a emergência da radícula. Nos testes de germinação, independente do seu tamanho, 100 % das sementes apresentaram plântula normal, apontando um tempo de imersão de 12 horas eficiente para os testes de condutividade elétrica (CE) e lixiviação de potássio (LK). Como descritores, os resultados dos testes rápidos (CE e LK) corroboram com a classificação por tamanho para manter a homogeneidade. Testes de vigor, rápidos, fácil execução e precisos, fortalece a gestão da qualidade e a competitividade dos produtores de amendoim. Para confirmação dos resultados e de condutividade elétrica da semente de amendoim, estabelecer um protocolo padrão dos testes, demanda entender a dinâmica metabólica no processo da embebição e identificar o tempo ideal de imersão das sementes de amendoim são necessários.

CONCLUSÕES

O tempo de imersão e o tamanho da semente influenciou o índice de condutividade elétrica da semente. O teste de condutividade elétrica com tempo de imersão de semente graúda, semente média e semente miúda de 12h, foi eficiente para estimar o vigor da semente de amendoim. A combinação do tamanho da semente e tempo de embebição de 12h permitiu uma relação equivalente ao teste de emergência de plântulas em papel germitest.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Universidade Estadual de Maringá (DAG/CCA/UEM); ao Grupo de Pesquisa CTI-UEM e ao Núcleo de Estudos em Pós-colheita de Produtos Agrícolas (NEPPA-UEM).

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. M.; SILVA, C. B.; MEDEIROS, M. A.; et al. Condutividade elétrica em função do teor de água inicial de sementes de amendoim. **Ciência Rural**, v.42, n. 1, p. 45-51, 2012.

CATÃO, H. C. R. M.; CAIXETA, F. Teste de condutividade elétrica em sementes de soja com período de embebição reduzido. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 2, 91-100.2019.

FRANÇA-NETO, J. D. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. Tetrazólio: um teste de importância para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes. **Journal of Seed Science**, v. 41, n.3, p. 359- 366, 2019.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Amendoim:** em 2022, as exportações do grão fortaleceram novos mercados, enquanto as do óleo registraram alta. 2023.

MARCOS-FILHO, Júlio. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Londrina: ABRATES, 2015. 659 p.

VANZOLINI, Silvelena; NAKAGAWA, João. Teste de condutividade elétrica em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, p. 151-158, 2005.