

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS ÁGRARIAS E BIOLÓGICA - FACAB
CURSO DE AGRONOMIA

LUCAS SOARES DOS REIS

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTE DE GERGELIM
EM FUNÇÃO DA MATURAÇÃO

CÁCERES – MT
2016

LUCAS SOARES DOS REIS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTE DE GERGELIM EM FUNÇÃO DA
MATURAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientadora

Prof.^a Dra. Tanismare Tatiana de Almeida

CÁCERES - MT
2016

LUCAS SOARES DOS REIS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTE DE GERGELIM EM FUNÇÃO DA
MATURAÇÃO**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheiro Agrônomo no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 01 de Setembro de 2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Claudio das Neves Vieira Bárbara – (UFLA)

Prof.^a Msc. Marcella Karoline Cardoso Vilarinho – (UNEMAT)

Prof.^a Dra. Tanismare Tatiana de Almeida - (UNEMAT)

Orientadora

Dedico este trabalho em memória ao meu querido pai Flávio Ferreira dos Reis. Agradeço ao meu padrasto Joaquim Neto Dias Marinho e principalmente a minha mãe Diomar Soares Guida, motivo maior de estar aqui concluindo este curso, também a minha irmã Marcela Soares Marinho e meus Avós Olindina Soares Guida e José Tavares Guida pelo exemplo de vida, amor e dedicação.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria possível.

A universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT Cáceres – MT, pela oportunidade de realização do curso de Graduação.

A professora e orientadora Tanismare Tatiana de Almeida pelo conhecimento transmitido e orientação durante a execução do trabalho.

Aos professores da UNEMAT com os quais tive a oportunidade de adquirir conhecimentos valiosos para a minha formação acadêmica.

Aos meus pais postiços Valter de Souza Filho e Ana Maria de Arruda Souza que me adotaram e cuidaram de mim enquanto estive aqui na cidade de Cáceres. Aos meus amigos que tiveram ao meu lado nessa longa caminhada e muitos outros com quem tive oportunidade em conviver, pela amizade e experiências compartilhadas durante o período de graduação.

RESUMO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), da família Pedaliaceae, é a mais antiga oleaginosa conhecida. É uma espécie, de distribuição tropical e subtropical. É tolerante à seca, e sua produção é proveniente de pequenos e médios agricultores, exercendo, portanto, uma apreciável função social. Para se implantar uma cultura no campo é necessário obter sementes de qualidade e o teste de germinação é um dos parâmetros utilizados para a comercialização. Esse procedimento avalia a capacidade das sementes em produzirem plântulas normais em condições ideais, mas nem sempre revela diferenças de desempenho entre lotes de sementes durante o armazenamento ou em campo. O substrato influencia diretamente na germinação, em função de sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de presença de patógenos, entre outros, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes. O experimento foi realizado no mês de maio de 2016, na Universidade Estadual de Mato Grosso. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial 2x2 com 4 repetições, considerando cor do tegumento (Clara e escura) e dois substratos (areia e papel). Para o teste de germinação foi realizado conforme as Regras para Análise de Sementes, sendo utilizadas 50 sementes para cada repetição, colocadas sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecido em 2,5x o peso do papel e colocado em caixas tipo gerbox. O teste de condutividade elétrica de massa foi realizado utilizando-se 8 repetições de 25 sementes. As sementes foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g e colocadas para embeber em 75 mL de água deionizada ($< 2,0 \mu\text{mhos/cm}$ de condutividade elétrica), acondicionados em BOD, à temperatura constante de 25 °C, em um período de 2 horas. A condutividade elétrica foi medida através do condutivímetro MCA-150, com resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$. A semeadura em areia, para as sementes com tegumento claro tiveram maior percentual de plântulas normais, o contrário foi observado para as sementes com tegumento escuro. De acordo com os valores do Índice de Velocidade de Emergência (IVE) as sementes claras possuíram a maior porcentagem de emergência em relação às sementes escuras ao logo dos sete dias, tendo assim uma diferença significativa nos resultados obtidos. Como previsto as sementes com tegumento de cor clara destacou-se mais que as sementes escuras utilizando o substrato areia, mesmo que no teste de condutividade elétrica mostrasse o oposto nos resultados.

Palavras chaves: Germinação, *Sesamum*, substrato

SUMÁRIO

ARTIGO

RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	08
1. INTRODUÇÃO.....	09
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4. CONCLUSÃO.....	15
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTE DE GERGELIM EM FUNÇÃO DA MATURAÇÃO

Preparado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental – Versão preliminar

Resumo - No presente trabalho objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de gergelim com diferentes cores no tegumento em dois tipos de substrato. Observando se interfere no resultado do teste de germinação, bem como na avaliação do vigor das sementes. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial 2x2 com 4 repetições, com sementes com tegumento claro e escuro e dois substratos (areia e papel). Para o teste de germinação foi determinada conforme as Regras para Análise de Sementes, utilizando 50 sementes para cada repetição, colocadas sobre duas folhas de papel mata-borrão em caixas tipo gerbox, o mesmo umedecido conforme a RAS, colocadas em câmara BOD previamente regulada à temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. O teste de condutividade elétrica de massa foi realizado utilizando-se 8 repetições de 25 sementes. As sementes foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g e colocadas para embeber em 75 mL de água deionizada (< 2,0 µmhos/cm de condutividade elétrica), acondicionados em BOD, à temperatura constante de 25 °C. A condutividade elétrica da solução foi medida através do condutivímetro MCA-150, com resultados expressos em µS cm⁻¹ g⁻¹. As sementes claras se destacou mais que as sementes escuras, utilizando o substrato areia como meio de germinação.

Palavras chave: Germinação. *Sesamum*. Substrato

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SESAME SEED DEPENDING ON MATURITY

Abstract - This study aimed to evaluate the different sesame seed colors in relation to the type of substrate. Observing that prejudice the outcome of the germination test and evaluation of seed vigor. The experimental design was completely randomized in a 2x2 factorial design with four replications, with two kinds of seed colors (light and dark) and two substrates (sand and paper). For the germination test of seeds was determined as the Rules for Seed Analysis using 50 seeds for each repetition, placed on two sheets of paper blotter in gerbox boxes the same moistened according to RAS, placed in growth chamber previously regulated at a temperature of 25 ° C and 12 hour photoperiod. The mass conductivity test was conducted using 8 replicates of 25 seeds. The seeds were weighed on an analytical balance accurate to 0.0001 g and placed to soak in 75 ml of deionized water (<2.0 µmhos / cm conductivity), packed in BOD, at a constant temperature of 25 ° C. The electrical conductivity of the solution was measured using the MCA-150 conductivity meter, with results expressed in µS cm⁻¹ g⁻¹. The light seeds are stressed more than the darker seeds using sand as the substrate germination medium.

Keywords: Germination. *Sesamum*. Substrate

INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), da família Pedaliaceae, é a mais antiga oleaginosa conhecida. É uma espécie de distribuição tropical e subtropical, é tolerante à seca, e sua produção é disseminada para pequenos e médios agricultores. (LAGO et al., 2001).

A sua cultura é disseminada por vários países de clima quente, devido a sua adaptação e pela produção de óleo extraído das sementes. Segundo Beltrão et al. (2013) relata que no Brasil a cultura do gergelim se adapta nas condições edafoclimáticas da região Nordeste, e considera ser uma cultura com grande demanda de mercado interno e externo. As sementes durante o período de emergência, são normalmente expostas a diferentes condições climáticas, sobre as quais o produtor nem sempre tem total controle.

Para Nobre et al. (2013) apud Araújo (2006), na maturidade fisiológica, o máximo acúmulo de massa seca das sementes coincide com o máximo de germinação e vigor, no entanto, nesse período ela apresenta elevada umidade, o que é impróprio a sua conservação. Segundo Terasawa et al. (2009) relatam que o momento ideal para a colheita de sementes seria na maturidade fisiológica, ou seja, imediatamente após se desligarem fisiologicamente da planta-mãe; a partir desse estágio, não ocorrem acréscimos significativos na massa seca das sementes.

Portanto, para se implantar uma cultura recomendam-se sementes de qualidade superior, onde o teste de germinação é o procedimento para avaliar a capacidade das sementes produzirem plântulas normais em condições ideais, mas nem sempre revela diferenças de desempenho entre lotes de sementes durante o armazenamento ou em campo. (TORRES et al. apud CARVALHO E NAKAGAWA, 2000).

Para o processo germinativo devemos levar em conta alguns fatores como o substrato, temperatura e umidade que podem influenciar diretamente as sementes na germinação. O substrato influencia diretamente a germinação, em função de sua estrutura, aeração,

capacidade de retenção de água, entre outros fatores, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes. Constitui o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a função de manter as condições adequadas para a germinação e o desenvolvimento das plântulas (MARTINS et al. apud FIGLIOLIA et al., 1993). Os substratos mais utilizados listados pelas RAS (BRASIL, 2009) são: o papel-filtro, papel-toalha, papel-mata borrão, e areia, os quais devem estar adequadamente úmidos para que forneçam às sementes a quantidade de água necessária à germinação.

O teste de condutividade elétrica avalia indiretamente o nível de estruturação das membranas das sementes, comprovando a integridade nas membranas celulares, por outro lado, quando o resultado for alto comparado com outros lotes de sementes de uma mesma cultivar, significa que estas sementes estão deterioradas e com baixo vigor (TORRES apud VIEIRA E KRZYZANOWSKI, 1999).

Diante do exposto objetiva-se verificar-se a influência dos substratos na germinação de sementes com níveis de maturação fisiológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laboratório de análise de sementes do departamento de agronomia do *Campus* Universitário de Cáceres – MT da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. As sementes foram cedidas pela EMBRAPA no ano de 2016.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial 2x2 com 4 repetições, com dois tipos de cores do tegumento das sementes (Claras e escuras) e dois substratos (areia e papel). As variáveis analisadas foram germinação, emergência, teste de condutividade elétrica e primeira contagem de germinação.

O teste de germinação das sementes foi determinado conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando 50 sementes para 4 repetições para cada tratamento, colocadas sobre duas folhas de papel em caixas tipo gerbox. O papel foi umedecido com água

destilada, em 2,5x o peso seco. As caixas foram colocadas em câmara BOD previamente regulada à temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas ao terceiro e sexto dia após a montagem do teste, quando foram avaliadas as plântulas normais e anormais, sendo os resultados expressos em porcentagem. Para a germinação em areia, as sementes foram colocadas em caixas gerbox contendo areia autoclavada e a capacidade de campo ajustada para 70%. As caixas foram colocadas em câmara BOD previamente regulada à temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas ao terceiro e sexto dia após a montagem do teste. O teste de condutividade elétrica de massa foi realizado utilizando-se 4 repetições para cada tratamento com 25 sementes para as duas cores. As sementes foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g e colocadas para embeber em 50 mL de água deionizada ($< 2,0 \mu\text{mhos/cm}$ de condutividade elétrica), acondicionados em BOD, à temperatura constante de 25 °C, em um período de 2 horas. A condutividade elétrica foi medida através do condutivímetro MCA-150, com resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$.

Ao final do teste de germinação as sementes não germinadas foram submetidas ao teste tetrazólio para confirmar sua inviabilidade ou dormência. Separadas as sementes clara e escura de cada tratamento foram feitos cortes longitudinais e utilizada apenas uma parte da semente para a imersão no sal de tetrazólio de 0,5% durante uma hora na BOD a 30 °C. O resultado foi expresso em porcentagem de sementes viáveis.

As médias obtidas para cada parâmetro foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade através do programa SISVAR (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados descritos na Tabela 1, observa-se diferença significativa para germinação, havendo interação entre os níveis dos fatores substrato e coloração do tegumento.

Tabela 1 – Porcentagem de plântulas normais de sementes de gergelim submetidas a diferentes substratos.

Cor do tegumento	Substrato para germinação	
	Areia	Papel
Clara	67,5 Aa	43,5 Ab
Escura	28,5 Bb	43,0 Aa

CV = 13,23%

Medias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A semeadura em areia, para as sementes com tegumento claro tiveram maior percentual de plântulas normais, o contrário foi observado para as sementes com tegumento escuro. O tegumento escuro na espécie de gergelim caracteriza um estado de maturação avançado, conforme (AZERÊDO apud YUYAMA & SILVA FILHO, 2003) as sementes se diferenciam quanto à coloração do tegumento, e esta heteromorfia, observada em gêneros da família Euphorbiaceae. Em *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, foram observadas sementes com três colorações (marrom, mesclada e verde), sendo que as plântulas oriundas de sementes de coloração marrom apresentaram menor porcentagem de germinação. Mesmo não se destacando com a porcentagem de germinação, as sementes escuras não se diferenciou estaticamente da semente clara germinadas em papel. Em sementes de feijão-caupi, Silva et al apud Oliva et al. (2013) observaram que a germinação e o vigor das sementes foram influenciados pela cor do tegumento. Segundo os autores, as sementes com tegumento marrom claro são melhores que as sementes com tegumentos escuros num mesmo genótipo.

As condições que as sementes encontram no solo nem sempre são adequadas para sua germinação. Fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água podem variar de um substrato para outro, interferindo no processo de germinação (ARAÚJO & SOBRINHO Apud BARBOSA & BARBOSA, 1985).

Conforme a hidratação, a semente se torna particularmente sensível às baixas temperaturas, à embebição rápida pode liberar solutos e macromoléculas de maneira profusa ou reiniciar o metabolismo de maneira defeituosa, especialmente quando está muito seca e a diferença entre o seu potencial hídrico e o do substrato é acentuada. Parte desses danos é puramente física, devida a estresses causados pelo intumescimento (dilatação) dos constituintes da semente. (FILHO, 2015).

Na Tabela 2 para avaliar o IVE não houve interação entre os fatores. Aquelas com tegumento mais claro, por serem sementes mais novas e com tegumento mais fino a velocidade de emergência foi maior quando comparado às escuras.

Tabela 2 – Porcentagem de Índice de Velocidade de Emergência (IVE) para as sementes com tegumento claro e escuro germinadas em papel e areia.

IVE	Cor do tegumento		Substrato	
	Clara	14,78 A	Papel	15,21 A
Escura	10,60 B	Areia	10,18 B	

*CV=14,77

Medias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna para cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

De acordo com os valores do Índice de Velocidade de Emergência (IVE) as sementes claras possuíram a maior porcentagem de emergência em relação às sementes escuras ao longo dos sete dias, assim uma diferença significativa nos resultados obtidos. Independentemente da cor do tegumento houve maior índice de velocidade de emergência para as sementes no substrato papel

Conforme o teste de condutividade na Tabela 3 as sementes mais pesadas apresentam maior quantidade de substâncias de reserva e possivelmente melhor qualidade fisiológica (KULCZYNSKI et al. apud CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Tabela 3 – Teste de condutividade elétrica para as sementes com o tegumento claro e escuro.

Cor do tegumento	Condutividade elétrica
Clara	70,14 A
Escura	61,79 B

*CV=7,12

Medias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna para cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Com base nos resultados observados na Tabela 3 houve diferença no vigor das sementes devido à uma maior deterioração das suas membranas e a lixiviação dos eletrólitos com maior presença nas sementes claras, provavelmente por ser uma semente com tegumento mais macio e/ou por ser uma sementes mais nova e sensível em comparação as sementes

escuras que possuíam um tegumento mais resistente. Portanto, as sementes claras não possuíam baixo vigor, pois em relação aos outros testes manteve uma germinação maior que as sementes escuras.

CONCLUSÃO

O substrato areia apresenta melhores condições para emergência de sementes com o tegumento claro. Já as sementes escuras o melhor substrato foi o papel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. P. e SOBRINHO, S. P.; Germinação E Produção De Mudas De Tamboril (*Enterolobium Contortisiliquum* (Vell.) Morong) Em Diferentes Substratos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, Edição Especial, p.581-588, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v35n3s1/01.pdf> Acessado em 17 de Março de 2016.

AZERÊDO, G. A.; **Qualidade Fisiológica De Sementes De Piptadenia Moniliformis Benth.** Jaboticabal – São Paulo – Brasil 2009. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105250/azeredo_ga_dr_jabo.pdf?sequence=1 Acessado em: 17 de Agosto de 2016.

BELTRÃO, N. E. M.; FERREIRA, L. L.; QUEIROZ, N. L.; TAVARES, M. S.; ROCHA, M. S.; ALENCAR, R. D.; PORTO, V. C. N.; O gergelim e seu cultivo no semiárido brasileiro. **IFRN**, Natal, 2013. Disponível em: <http://portal.ifrn.edu.br/pesquisa/editora/livros-para-download/o-gergelim-e-seu-cultivo-no-semiarido-brasileiro> Acessado em: 13 de maio de 2016.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365p. Disponível em:

http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise__sementes.pdf Acessado em: 17 de Agosto de 2016.

FERREIRA, D.F. SISVAR - **Sistema de análise de variância. Versão 5.3.** Lavras-MG: UFLA, 2011.

FILHO, J.M. **Fisiologia de Sementes de plantas cultivadas;** Londrina – PR, 2015.

LAGO A.A.; CAMARGO O.B.A.; FILHO A.S. e MAEDA J.A; Maturação e produção de sementes de gergelim cultivar IAC-China. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 363-369, fev. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v36n2/a21v36n2.pdf> Acessado em: 13 de maio de 2016.

KULCZYNSKI, S. M.; MACHADO, E. C.; BELLÉ, C.; SANGIOGO, M.; KUHN, P. R.; SORATTO, P. R.; Teste de Condutividade Elétrica para Avaliação da Qualidade Fisiológica de Sementes de Gergelim (*Sesamun indicum L.*). **Revista Agrarian.** Dourados, v.7, n.23, p.72-81, 2013. Disponível em: <http://ojs.ws.ufgd.edu.br/index.php?journal=agrarian&page=article&op=view&path%5B%5D=2556> Acessado em: 06 de Junho de 2016.

MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; CALDAS, I. G. R.; VIEIRA, I. G. Vermiculita Como Substrato Para O Teste De Germinação De Sementes De Barbatimão. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v. 21, n. 3, p. 421-427, jul.-set., 2011. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/3800> Acessado em 17 de março de 2016.

NOBRE, D.A.C.; TROGELLO, E.; MORAIS, D.L.B.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; Qualidade da semente do gergelim preto (*Sesamum indicum* L.) em diferentes épocas de colheita. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.15, n.4, p.609-616, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v15n4/a19v15n4.pdf> Acessado em: 15 de maio de 2016.

QUEIROGA, V. P.; FREIRE, R. M. M. F.; FIRMINO, P. T.; MARINHO, D. R.; SILVA, A. C.; BARBOSA, W. T.; QUEIROGA, D. A. N.; Avaliação Da Qualidade Das Sementes De Gergelim Submetidas Aos Processos De Despeliculação Manual, Físico E Mecânico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.4, p.307-315, 2012. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev144/Art1441.pdf> Acessado em: 17 de março de 2016

SILVA, A. G.; AZEREDO, G. A.; SOUZA, V. C.; MARINI, F. S.; PEREIRA, E. M.; Influência da cor do tegumento e da temperatura na germinação e vigor de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** V. 11, N° 2, p. 49-54, 2016. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4180> Acessado em 17 de Agosto de 2016.

TERASAWA, J. M.; PANOBIANCO, M.; POSSAMAI, E.; KOEHLER, H. S.; Tecnologia De Sementes E Fibras: Antecipação Da Colheita Na Qualidade Fisiológica De Sementes De Soja; **Bragantia**, Campinas, v.68, n.3, p.765-773, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v68n3/a25v68n3.pdf> Acessado em: 14 de maio de 2016.

TORRES, S. B.; MEDEIROS, M. A.; TOSTA, M. S.; COSTA, G. M. M. Teste De Condutividade Elétrica Em Sementes De Gergelim. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 3, p.070-077, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n3/a08v31n3.pdf>
Acessado em: 06 de Junho de 2016.