

## QUALIDADE SANITÁRIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FAVA DE BOLOTA (*Parkia platycephala*)

Rafaela Pereira Soares<sup>1</sup>, Roberta Zani da Silva<sup>2</sup>, Gentil Cavalheiro Adorian; Evelynne Urzêdo Leão<sup>2</sup>, Albert Lennon Lima Martins<sup>2</sup>

### RESUMO:

O conhecimento das características fisiológicas e sanitárias das sementes é essencial para o controle de qualidade de mudas, principalmente em espécies florestais como a fava de bolota (*Parkia platycephala* Benth). Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de fungos em sementes de fava de bolota. O estudo foi conduzido, com sementes de fava de bolota extraídas de frutos maduros, coletados em várias plantas matrizes (18) no município de Palmas-TO. Para avaliação da sanidade das sementes foram testados o método “Blotter Test” e o plaqueamento em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) onde se obteve mais formações de colônias, se comparado ao outro método. Para os testes foram utilizadas 100 sementes, utilizando repetições com 25 sementes em cada avaliação de sanidade. A incubação foi realizada em câmara de crescimento com temperatura controlada  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , fotoperíodo de 12 horas, durante três dias. O teste de germinação foi conduzido em temperatura constante de  $25^{\circ}\text{C}$ , na presença de luz. A avaliação da primeira contagem foi realizada aos sete dias e a última aos quinze dias após semeadura. Foram encontrados fungos dos gêneros *Aspergillus* sp. (56%), *Periconia* sp. (32%), *Rhizoctonia* sp. (28%), *Alternaria* sp. (12%) e *Penicillium* spp. (10%), em sementes de fava de bolota. Através dos valores obtidos no teste de germinação verificou-se que quatro matrizes (7,10, 16 e 17) expressaram percentual de germinação superior às demais matrizes estudadas.

**Palavras-chave:** Sementes florestais, teste de germinação; patologia de sementes; sanidade.

## SANITARY QUALITY AND GERMINATION OF FAVA DE BOLOTA SEEDS (*Parkia platycephala*)

### ABSTRACT:

The knowledge of the physiological and sanitary characteristics of seeds is essential for quality control of seedlings, especially in forest species such as fava de bolota (*Parkia platycephala* Benth). The present work aimed to evaluate the incidence of fungi in fava de bolota seeds. The study was conducted fava de bolota seeds extracted from ripe fruits, collected from several mother plants (18) in the city of Palmas. To assess seed's health, the 'Blotter test' method and plating on potato dextrose agar (PDA) culture medium were tested, with more colony formations obtained when compared to the other method. We carried out the tests using 100 seeds, with 25 seeds in each health assessment as replicates. The incubation was carried out in a growth chamber with a controlled temperature  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , a photoperiod of 12 hours, for three days. The germination test was carried out at a constant temperature of  $25^{\circ}\text{C}$ , in the presence of light. The first count was made seven days after sowing and the last one fifteen days after sowing. Fungi of the genera *Aspergillus* sp. (56%), *Periconia* sp. (32%), *Rhizoctonia* sp. (28%), *Alternaria* sp. (12%) and *Penicillium* spp. (10%) were found in fava de bolota seeds. From the values obtained in the germination test, it was verified that four matrices (7; 10; 16, and 17) showed a higher percentage of germination than the other matrices studied.

<sup>1</sup>Bacharel em Agronomia. Universidade Estadual do Tocantins, UNITINS; <https://orcid.org/0009-0007-7448-4211>; <sup>2</sup> Professor (a) Doutor (a) da Universidade Estadual do Tocantins, [gentil.ca@unitins.br](mailto:gentil.ca@unitins.br), [roberta.zs@unitins.br](mailto:roberta.zs@unitins.br), [evelynne.ul@unitins.br](mailto:evelynne.ul@unitins.br), [eng.albertlennon@gmail.com](mailto:eng.albertlennon@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3817-8520>; <https://orcid.org/0000-0002-1974-6043>; <https://orcid.org/0000-0002-0648-9615>, <https://orcid.org/0000-0003-2683-2035>.

**Keywords:** Forest seeds, germination test; seed pathology; sanity.

O Cerrado é considerado o segundo maior bioma da América do Sul, ocupa uma área total de cerca de 22% do território nacional. É tratado como um “hotspot” mundial de biodiversidade, com extrema abundância de espécies endêmicas que atualmente ocorrem grandes perdas no seu habitat (Silva et al., 2020).

Como um bioma abundante, o cerrado tem predomínio de muitas espécies dentre elas o angico (*Anadenanthera* sp.), cedro (*Cedrela* sp.), jatobá (*Hymenaea courbaril*), Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e a fava de bolota (*Parkia platycephala* Benth.). Esta última, também conhecida como faveira é uma leguminosa arbórea de ampla distribuição nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, ocorrendo em regiões de Caatinga, no Cerrado, na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica (Costa et al., 2011). Essa espécie é considerada árvore símbolo do estado do Tocantins segundo a Lei nº 915, de 16 de julho de 1997.

De acordo com Galbero (2010), o Cerrado contribui com 5% da diversidade biológica do mundo e com cerca de 1/3 da biota brasileira. Contudo, as atividades econômicas desenvolvidas por ação antrópica levam à degradação da vegetação desse bioma e provoca a perda da biodiversidade implicando na rápida substituição da vegetação nativa por plantas de espécies exóticas, ou seja, a vegetação do Cerrado tem sua área cada vez mais reduzida (Macedo et al., 2014).

A degradação da vegetação desse bioma, aliada à fragmentação dos ecossistemas florestais, ocasiona a perda da variabilidade genética de muitas espécies florestais nativas de elevado potencial econômico e ambiental (Sato et al., 2008). Atualmente, estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas. Apesar do reconhecimento de sua importância, o cerrado possui a menor área protegida, apresentando somente 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação (Silva et al., 2020).

Entretanto, as condições ambientais presentes nas florestas, como temperatura e umidade, proporcionam ambiente adequado para o ataque de fungos nas sementes das espécies florestais, sendo

presentes não somente no campo, mas também no armazenamento dessas sementes (Martinelli-Seneme et al., 2006), prejudicando assim a propagação destas espécies. Para a maioria das espécies florestais nativas, existem poucas informações sobre a ocorrência de fungos potencialmente patogênicos, tanto internos quanto externamente às sementes (Nascimento et al., 2006).

De modo geral, os fungos que atacam as sementes de espécies florestais não têm recebido a devida atenção ao longo dos anos e conseqüentemente há desconhecimento sobre os mecanismos de transmissão, método de penetração na semente, modos de ação e danos causados pelos mesmos (Homechin et al., 1986; Singh, 1997), bem como sobre as perdas econômicas devido à presença de patógenos nas sementes (Carneiro, 1987).

Além das espécies florestais, os fungos presentes podem ser potenciais causadores de doenças em espécies de interesse agrícola, cuja disseminação de seus patógenos sobrevivem através de sementes, comprometendo a qualidade sanitária das sementes (Silva et al., 2016). Diante disso, a qualidade sanitária das sementes é determinante para o sucesso na produção de mudas florestais (Pinheiro et al., 2016). No entanto, ainda são necessárias pesquisas mais profundas para se obter informações sobre os métodos mais adequados para realização de análises dessas sementes nativas (Guedes et al., 2010). Com isso, os objetivos desse estudo foi: i) Avaliar a qualidade sanitária de sementes de fava de bolota; ii) Identificar os fungos associados as sementes da fava de bolota; iii) Analisar a germinação das sementes infectadas.

Para alcance do contexto exposto, as sementes foram coletadas no município de Palmas-TO, onde apresentam muitas árvores dessa espécie, as quais são bastante utilizadas em projetos de paisagismo urbano, e por ser proveniente do cerrado, elas ainda permanecem em muitas áreas nativas da cidade.

Foram coletados frutos secos a partir do mês de setembro e início do mês de outubro de 2020, considerando principalmente o parâmetro tamanho das sementes, o vigor, porte e sanidade das matrizes selecionadas, estas características foram avaliadas

visualmente. Após a coleta dos frutos, foi realizado o beneficiamento das sementes através da submersão dos frutos por 24 horas em água para dissolver a resina que prende as sementes às vagens (Oliveira e Ferraz, 2003). Em seguida, as sementes passaram por um período de secagem sobre papel toalha em temperatura ambiente (Fowler; Martins, 2001). Após este tratamento as sementes foram separadas de acordo com a árvore (matriz) coletada e em seguida armazenadas em sacos de papel, em ambiente de laboratório, até a realização dos testes. As amostras para realização dos testes foram retiradas ao acaso de cada lote de sementes coletada.

A avaliação da sanidade de semente foi avaliada por dois métodos de análise. Objetivando encontrar o teste que representasse melhor a realidade da infestação das sementes, utilizou-se o método do Meio Batata-Dextrose-Ágar (BDA) preparado a partir do extrato de 200 g de batata, adicionando 20 g de dextrose e 20 g de ágar para 1 litro de água, descrito por (Fernandez, 1993). Utilizou-se ainda o Método “Blotter Test”, descrito por (Brasil, 2009), considerado o teste mais usual nas análises de sementes.

*Blotter Test:* Para o teste foi utilizado apenas um lote de sementes, somente para uma visualização de desenvolvimento dos fungos. Ao total foram utilizadas 100 sementes, utilizando repetições com 25 sementes em cada gerbox, desinfestadas com álcool 70%, hipoclorito de sódio a 1% e em seguida lavadas com água destilada. As sementes foram distribuídas na proporção de 25 sementes gerbox forradas com duas folhas de papel filtro, as quais foram previamente esterilizadas, e umedecidas com água destilada esterilizada. A incubação foi realizada em câmara de crescimento com temperatura controlada  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , fotoperíodo de 12 horas, durante três dias. Decorrido os três dias, as sementes foram retiradas da incubação e avaliada quanto a presença de fungos e a identificação deles.

*Teste de sanidade em Meio Batata-Dextrose-Agar (BDA):* Foram utilizadas 100 sementes de cada matriz (18), utilizando repetições de 25 sementes. Semelhante ao *Blotter* teste, as sementes foram submetidas a assepsia em álcool 70%, por mais ou menos 30 segundos, seguida de imersão em hipoclorito de sódio 1% por 60 s, e lavadas três vezes em água destilada. Após a assepsia, as sementes foram colocadas para secar sobre papel-filtro e, em seguida, plaqueadas em meio de cultura BDA.

A incubação ocorreu em câmara de crescimento com temperatura de  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , com fotoperíodo de 12 horas por três dias. Decorrido o período de incubação, as sementes foram avaliadas visualmente quanto a presença de fungos e a formação de colônias fúngicas desenvolvidas em volta das sementes. As características cor, textura, morfologia geral e a presença de corpos de frutificação foram utilizados como indicativo para o reconhecimento de espécies fúngicas a nível de gênero. As sementes também foram examinadas individualmente na lupa observando se a formação de estruturas típicas de fungos. Para a identificação dos fungos foi utilizada literaturas especializadas e chaves de identificação. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de incidência dos fungos que mais acometem as sementes de fava de bolota.

Para a avaliação da germinação das sementes foram utilizadas 200 sementes, com quatro repetições de 50 sementes, utilizando-se como substrato o papel germitest embebido com água destilada, na quantidade correspondente a 2,5 vezes o peso do substrato, conforme o estabelecido nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Os rolos foram colocados em local apropriado com temperatura constante de  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , na presença de luz. A avaliação da primeira contagem foi realizada aos sete dias e a última aos quinze dias após a semeadura. Como critério de germinação, foi adotado o surgimento do hipocótilo e emergência dos cotilédones. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de germinação.

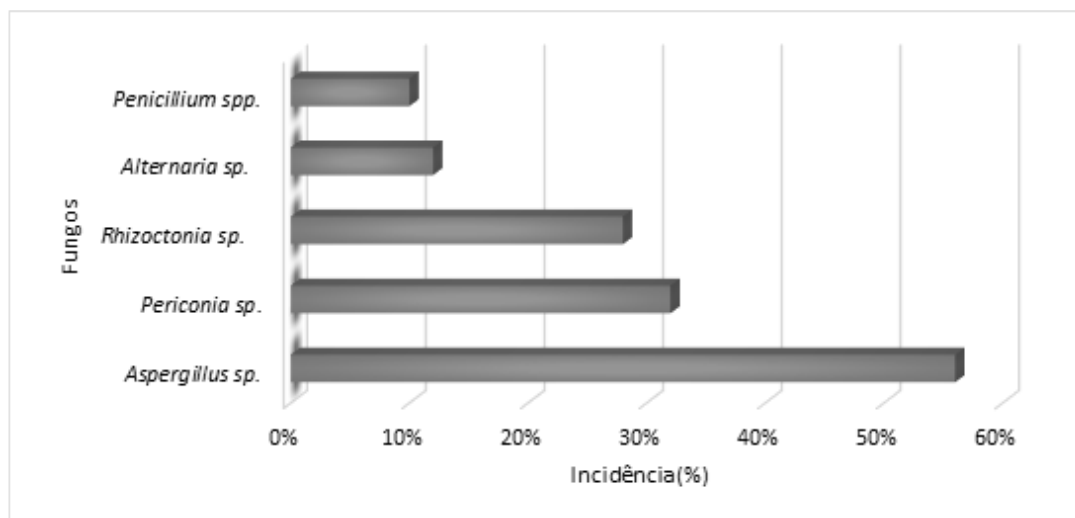
Para os resultados do método do *Blotter test* não foi observada presença representativa de fungos. Este teste é, normalmente, utilizado para sementes não desinfestadas, motivo pelo qual a adoção da assepsia tenha prejudicado o aparecimento dos fungos. Portanto, o método utilizando o Meio de Cultura BDA foi adotado para a avaliação da sanidade de todas as matrizes.

Na Figura 1 são apresentados os fungos encontrados nas sementes de fava de bolota na avaliação da sanidade utilizando o método de Meio de Cultura BDA. Foi observado uma micoflora representada em maior quantidade pelos seguintes fungos: *Aspergillus* sp. (56%), *Periconia* sp. (32%), *Rhizoctonia* sp. (28%), *Alternaria* sp. (12%) e *Penicillium* sp. (10%). A utilização do método de análise sanitária com meio de cultura de BDA

facilitou a visualização e identificação dos gêneros fúngicos de maior incidência.

De acordo com Santos et al. (2011), as sementes de espécies florestais são predominantemente contaminadas por fungos

patogênicos que tem vida saprofítica no solo, dentre eles os gêneros *Fusarium*, *Cylindrocladium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Phoma*, *Phomopsis* e *Periconia*, entre outros.



**Figura 1.** Incidência de fungos em sementes de fava de bolota (*Parkia platycephala*) coletadas no município de Palmas-TO.

Frente ao exposto, as sementes coletadas nas matrizes de fava de bola apresentaram maior contaminação por fungos do gênero *Aspergillus* sp (56%) (Figura 2). Fungos do gênero *Aspergillus* são considerados fungos de armazenamento, uma vez que eles podem colonizar o embrião e reduzir o poder germinativo das sementes, além de favorecer o aumento no conteúdo de ácidos graxos, rancificando os óleos. De modo mais amplo, os fungos podem causar o aceleração da deterioração em razão do aumento da respiração por causa do aquecimento da massa de semente e também porque produzem micotoxinas que podem ser letais aos homens e animais. Entre as micotoxinas produzidas pelo gênero *Aspergillus* podemos destacar *A. flavus*, *A. candidus*, *A. fumigatus*, *A. ochraceous*, *A. niger* e *A. parasiticus*. Fungos dos gêneros *Aspergillus* geralmente estão presentes em sementes recém-colhidas, em percentagens muito baixas, e são capazes de sobreviver em ambientes com baixa umidade, proliferando-se em sucessão aos fungos de campo e causando a deterioração das sementes, culminando com a perda da viabilidade e do valor comercial das mesmas (Berjak 1987, Carvalho & Nakagawa 1988).

Santos et al. (1998), avaliando a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia*), observaram maior incidência de *A. niger* (19%) e *A. flavus* (30%) no método de plaqueamento em BDA em relação à incubação em Blotter Test, as quais foram de 9,5% e 1,5%, respectivamente. Resultado semelhante foi encontrado por Santos et al. (2001) em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii*).

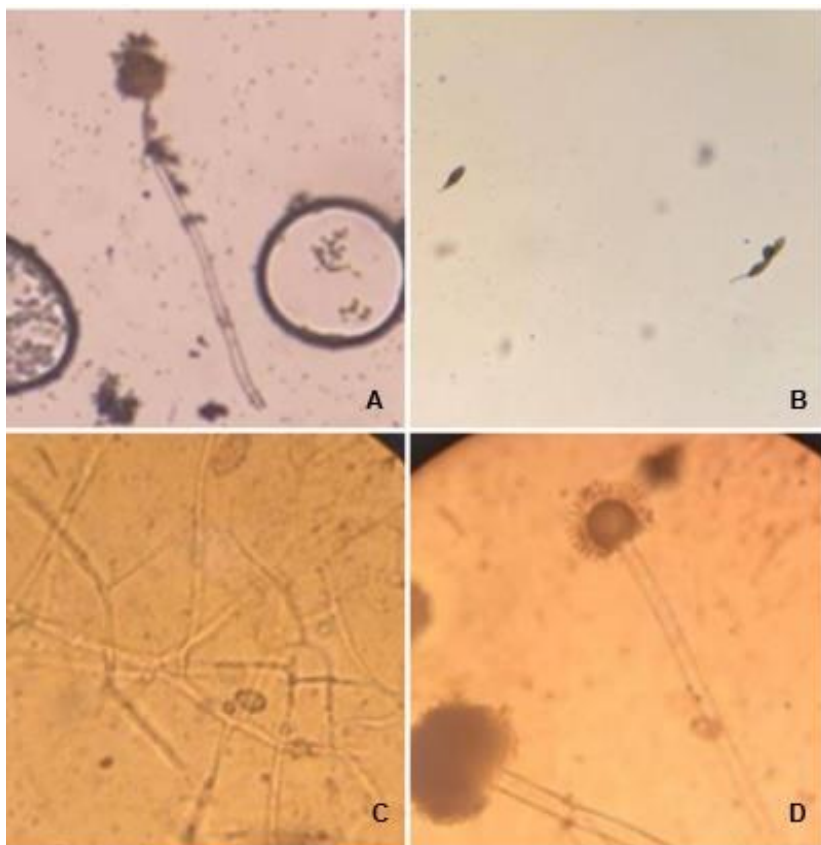
Outro gênero fúngico bastante encontrado nas sementes de fava de bolota foi a *Periconia* sp. (32%) (Figura 2). De acordo com Pascholati (1995), espécies de *Periconia* sp. são consideradas patogênicas em função das toxinas seletivas que produzem. Em sementes de plantas florestais, em especial nas originárias de plantas nativas, a ação de microrganismos, pode levar a anormalidades como deterioração das sementes e lesões em plântulas (Martins Netto & Faiad, 1995). Se o número de infecções for elevado ocasionará menor desenvolvimento das plântulas. No Brasil foi relatada a presença de *Periconia* sp. associada a várias espécies de plantas, tais como: manga (*Mangifera indica* L.), mamora (*Ricinus comununis* Linn.), seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.),

Ameixeira-do-Brasil (*Ximenia americana* L.) e Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.).

O gênero *Rhizoctonia* sp. teve uma incidência de 28% no total de matrizes avaliadas (Figura 2). Fungos deste gênero são conhecidos por causar a queima de folhas e mela de estacas em eucalipto (*Eucalyptus*) (Silveira et al., 2000) e já existem relatos de outros danos em espécies florestais, tais como podridão-de-raízes em erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil) (Poletto et al., 2007). Fungos do gênero *Rhizoctonia* sp., são considerados patogênicos, pois podem ser transmitidos para as plântulas via sementes, sendo este responsável por ocasionar problemas radiculares e tombamento de plântulas decorrente de sua associação com as raízes (Lazarotto et al., 2012).

O gênero *Alternaria* sp. (12%), também foi encontrado em várias sementes, nas diferentes matrizes de fava de bolota (Figura 2). Este gênero

também foi relatado em associação com 58 espécies florestais nativas do Cerrado brasileiro, causando descoloração das sementes, redução da taxa de germinação, baixo vigor de plântulas, necrose nas raízes e morte de plântulas em viveiro (Faiad et al., 2004; Neergaard 1977; Rotem 1995). Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2002), que identificaram *Alternaria* sp. em sementes de quatro espécies arbóreas da Mata Atlântica—timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), canafístula (*Peltophorum dubium*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) e coração-de-negro (*Poecilanthe parviflora*). Os autores relataram que nestas espécies arbóreas, a incidência de *Alternaria* sp. nas sementes foi reduzida quando adotada assepsia. Franco & Gabriel (2008) observaram em pinhão manso (*Jatropha curcas*) o aparecimento de manchas foliares e queda prematura das folhas devido a presença de *Alternaria* sp.



**Figura 2.** Estruturas fúngicas dos gêneros (A) *Periconia* sp., (B) *Alternaria* sp., (C) *Rhizoctonia* sp. e (D) *Aspergillus* sp presentes nas sementes de fava de bolota coletadas no município de Palmas.

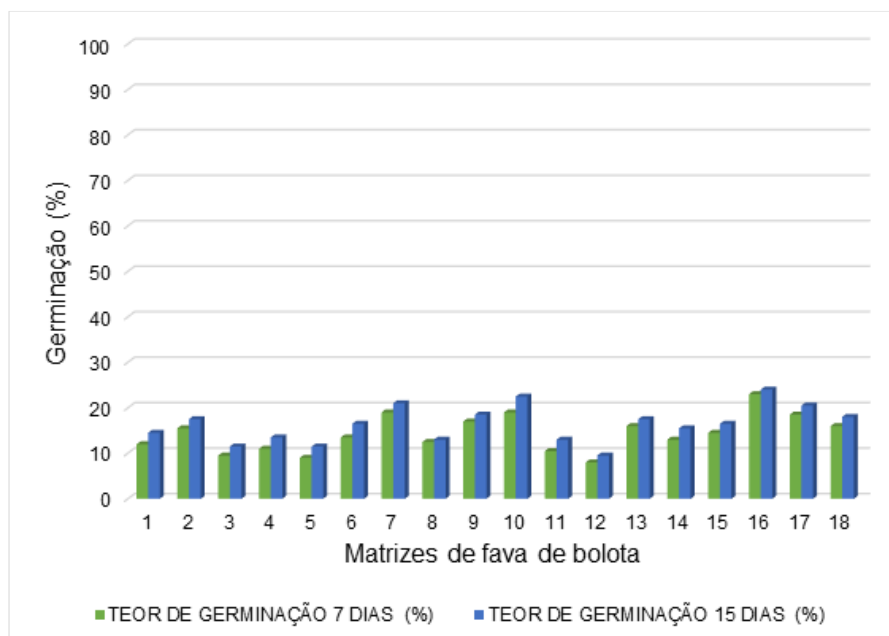
O gênero *Penicillium* sp. foi o que teve a menor incidência entre os fungos observados nas matrizes de fava de bolota com incidência média de

apenas de 10%. Fungos deste gênero prejudica sementes em condições de armazenamento, causando perda da viabilidade de mudas e sementes (Correira

et al., 2014; Silva, 2013). *Penicillium* tem sido isolado também de podridões de madeiras (Krunger 1984).

Os resultados do teste de germinação estão apresentados na Figura 3. Em geral, a porcentagem de germinação das sementes foi abaixo do esperado, visto que esta espécie pode ou não apresentar dormência em decorrência do tempo de armazenamento. Outro fato que pode ter contribuído para a baixa germinação foi a elevada incidência de fungos, que apodreceram grande parte das sementes avaliadas. Na primeira contagem, obteve-se uma variação de 8 a 23% entre as 18 matrizes avaliadas. A variação de emergência aos 15 dias variou de 9,5 a 24% entre as matrizes avaliadas.

Pelos valores obtidos no teste de germinação verificou-se que quatro matrizes (7;10; 16 e 17) expressaram percentual de germinação superior às demais matrizes estudadas. Vale ressaltar que o teste de germinação é o mais utilizado para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de várias espécies, no entanto, ele é realizado em condições ótimas, e nem sempre reflete o comportamento destas no campo. A germinação é um fenômeno influenciado por diversas condições, sendo a disponibilidade de água e oxigênio dois dos principais fatores. Entretanto, a presença de microrganismos está associada a redução de taxas de germinação.



**Figura 3.** Primeira contagem de germinação (PCG) aos 7 dias e germinação (G) aos 15 dias, de sementes de fava de bolota (*Parkia platycephala*) coletadas no município de Palmas-TO.

No que diz respeito a incidência fúngica, Muniz et al. (2007), estudando assepsia e germinação de cinco espécies florestais, notaram que embora os microrganismos sejam basicamente apodrecedores e não transmissíveis para as plantas, indicam problemas na germinação e falhas no estande. Para Netto e Faiad (1995), os microrganismos associados às sementes de espécies florestais podem causar anormalidade e lesões nas plantas, bem como deterioração nas sementes. Outro fator que pode ter influenciado na baixa germinação é a dormência, pois esta espécie apresenta dormência exógena (Alves et al., 2002), com tecido de revestimento que se torna impermeável à água e às trocas gasosas, restringindo,

parcial ou totalmente a embebição, conforme amadurecem fisiologicamente (Holanda, 2013; Nogueira et al., 2013).

Entender sobre os aspectos sanitários e de germinação das sementes da fava de bolota enriquece as pesquisas de conservação da biodiversidade do cerrado, agregando aos processos de preservação desta espécie, e também facilitando a inclusão de espécies da flora regional na recuperação de áreas degradadas.

Diante dos resultados obtidos, e diante das condições em que o estudo foi conduzido, foi possível concluir que os fungos encontrados nas sementes de fava de bolota são pertente aos gêneros: *Aspergillus*

sp., *Periconia* sp., *Rhizoctonia* sp., *Alternaria* sp. e *Penicillium* spp. Além disso, os resultados de germinação demonstraram que as sementes de fava de bolota apresentaram baixa qualidade quanto ao potencial germinativo. Sendo assim, houve destaque apenas para as matrizes (7;10; 16 e 17), as quais expressaram um percentual de germinação superior às demais matrizes estudadas.

## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a UNITINS/CNPq pela concessão de bolsas de estudo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, E. U.; Paula, R. C.; Oliveira, A. P.; Bruno, R. L. A. & Diniz, A. A. (2002). Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, 24(1), 169-178.
- Berjak, P. (1987). **Stored seeds: the problems caused by micro-organisms**. In P. Berjak (Ed.), *Advanced international course on seed pathology* (p. 93-112). Passo Fundo: Embrapa/Abrates.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. (2009). **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS.
- Carneiro, J. S. (1987). **Teste de sanidade de sementes de essências florestais**. In J. Soave & M. M. V. S. Wetzel (Eds.), *Patologia de sementes* (p. 363-393). Campinas: Fundação Cargill.
- Carvalho, N. M. & Nakagawa, J. (1988). **Sementes: ciência, tecnologia e produção** (3ª ed.). Campinas: Fundação Cargill.
- Correia, K. C.; Conforto, C. & Michereff, S. J. (2014). **Manejo integrado de doenças do sistema radicular: bases científicas, estratégias e práticas**. In NEFIT (Org.), *Sanidade de raízes* (p. 191-234). São Carlos, SP: Suprema Gráfica e Editora.
- Costa, F. O., et al. (2011). **Biologia reprodutiva de *Parkia platycephala* Benth. (Fabaceae – Mimosoideae)**. Fortaleza. Disponível em: <http://www.botanica.org.br/trabalhoscientificos.php?evento=62CNBot> Acesso em: 23 de fevereiro de 2021.
- Faiad, M. G. R.; Ramos, V. R. & Wetzel, M. M. V. (2004). **Patologia de sementes de espécies florestais do cerrado**. In: *Palestras e Resumos do VIII Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes* (p. 171). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical.
- Fernandez, M. R. (2008). Aspectos fitossanitários na cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de biodiesel. **Biológico**, 70(1), 63-64.
- Galbero, A. (2010). **Levantamento e estratificação da vegetação em uma área de cerrado no município de Poconé – Mato Grosso**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). UNIVAG – Centro Universitário.
- Guedes, R. S., et al. (2010). Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) AC Smith. **Revista Árvore**, 34(1), 57-64.
- Hilhorst, H. W. M., et al. (2001). **Curso avançado em fisiologia e tecnologia de sementes**. Lavras: Universidade Federal de Lavras.
- Holanda, A. E. R. (2013). **Parâmetros ecofisiológicos de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (Leguminosae)** (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza).
- Homechin, M.; Pizzinato, M. A. & Menten, J. O. M. (1986). Sanidade de sementes de *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus taeda* e patogenidade de *Fusarium oxysporum* em plântulas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*. **Summa Phytopathologica**, 12(1/2), 103-112.
- Krugner, T. L. (1984). **Principais doenças do *Eucalyptus* e *Pinus* no Brasil: uma análise da situação atual**. In: *Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais 6: situação da entomologia e patologia florestal no Brasil*. Anais. Curitiba: EMBRAPA- URPFCs.
- Lazarotto, M.; Muniz, M. F. B.; Beltrame, R., Santos, A. F.; Maciel, C. G. & Longhi, S. J. (2012). Sanidade, transmissão via semente e patogenicidade de fungos

- em sementes de *Cedrela fissilis* procedentes da região sul do Brasil. **Ciência Florestal**, 22(3), 493-503.
- Macedo, H. R., et al. (2014). Composição florística em formações de Cerrado com ação antrópica. **Revista Verde**, 9(5), 103-109.
- Martinelli-Seneme, A., et al. (2006). Germination and sanity of seeds of *Bauhinia variegata*. **Revista árvore**, 30(5), 719-724.
- Martins-Netto, D. A. & Faiad, M. G. R. (1995). Viabilidade e sanidade de sementes tropicais. **Revista Brasileira de Sementes**, 17(1), 75-80.
- Muniz, M. F.; Silva, L. M. & Blume, A. (2007). Influência da assepsia e do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, 29(1), 140-146.
- Nascimento, W. M. O.; Cruz, E. D.; Moraes, M. H. D. & Menten, J. O. M. (2006). Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. (Leguminosae- Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**.
- Neergaard, P. (1977). *Seed pathology* (Vol. 2). London: Mac Millan Press.
- Netto, D. A. M. & Faiad, M. G. R. (1995). Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, 17(1), 75-80.
- Nogueira, N. W.; Ribeiro, M. C. C.; Freitas, R. M. O.; Martins, H. V. G. & Leal, C. C. P. (2013). Maturação fisiológica e dormência em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Bioscience Journal**, 29(4), 876-883.
- Oliveira, M. C. P. & Ferraz, I. D. K. (2003). **Comportamento das sementes de *Parkia pendula* (Wild.) Walp. (visgueiro) no banco de semente aéreo**. In: Higuchi, N., et al. (Eds.), *Projeto Jacarandá, fase II: pesquisas florestais na Amazônia Central* (pp. 103-116). Manaus: Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical, INPA.
- Pinheiro, G. C.; et al. (2016). Efeito da assepsia superficial na germinação e incidência de fungos em sementes de espécies florestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, 36(87), 253-260.
- Poletto, I., et al. (2007). Primeira ocorrência de *Pythium* sp. e *Rhizoctonia* sp. causando podridões de raízes em ervais no Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, 17(1), 65-69.
- Rotem, J. (1995). **The genus *Alternaria***. St. Paul: The American Phytopathological Society.
- Santos, A. F.; Medeiros, A. C. S. & Santana, D. L. (2002). **Fungos associados a sementes de espécies arbóreas da mata atlântica**. Colombo: Embrapa/CNPF.
- Santos, F. E. M.; Sobrosa, R. C.; Costa, I. F. D. & Corder, M. P. M. (2001). Detecção de fungos patogênicos em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). **Ciência Florestal**, 11(1), 13-20.
- Santos, A. D.; Parisi, J. J. D. & Menten, J. O. M. (2011). **Patologia de sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas.
- Sato, A. S., et al. (2008). Crescimento e sobrevivência de duas procedências de *Aspidosperma polyneuron* em plantios experimentais em Bauru, SP. **Revista do Instituto Florestal**, 20(1), 23-32.
- Silva, P. O. D. (2016). Reproductive phenological strategies of *Xylopia aromatica* (LAM.) Mart. (Annonaceae) in Cerrado area. **Cerne**, 22(1), 129-136.
- Silva, T. W. R. (2013). **Associação de *Fusarium* spp. com sementes de *Pinus taeda*: Detecção, transmissão, patogenicidade e biocontrole**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- Silva, C. M.; Brandt, M. & Valentini, D. J. (2020). Narrativas de um “milagre”: as transformações bioculturais no Cerrado brasileiro. **Revista de História Regional**, 25(2), 383-403. DOI: 10.5212/Rev.Hist.Reg.v.25i2.0007.
- Silveira, S. F., et al. (2000). Characterization of *Rhizoctonia* species associated with foliar necrosis and leaf scorch of clonally-propagated Eucalyptus in Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, 106, 27-36.
- Singh, P. (1997). **Tree seed pathogens and seed diseases: their detection and management in sustainable forestry**. In: Procházková, Z., &



Sutherland, J. R. (Eds.), *Proceedings of the ISTA Tree Seed Pathology Meeting* (p. 9-22). Opocno: ISTA.