

ESTUDO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Aster squamatus* (Spreng.) Hiero. E *Pterocaulon polystachyum* DC.

Kércia Nayane Moura de Melo¹, Gabriel Streck Bortolin¹, Antonio Carlos Ferreira da Silva²,

¹ Mestrandos do Programa de Pós Graduação em Agrobiologia, Laboratório de Interação Planta-microrganismos, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Avenida Roraima, n. 1000, CEP 97105-900, Santa Maria, Rio Grande Do Sul, Brasil, E-mail kercianaiane@smail.ufsm.br, gabrielbortolin91@gmail.com; ² Docente do Programa de Pós Graduação em Agrobiologia, Laboratório de Interação Planta-microrganismos, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Avenida Roraima, n. 1000, CEP 97105-900, Santa Maria, Rio Grande Do Sul, Brasil, E-mail acfsilva@smail.ufsm.br.

Resumo: Tendo em vista a conservação e utilização sustentável de plantas medicinais, este trabalho teve como propósito avaliar a germinação de populações das espécies medicinais *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. e *Pterocaulon polystachyum* DC, conhecidas mais vulgarmente por zé da silva e quitoco, respectivamente, pertencentes à família Asteraceae, localizadas no município de Santa Maria - RS e localidades próximas. Para as sementes de *A. squamatus*, foram delineados dois experimentos. No primeiro trabalho, verificou-se a germinação das sementes sob exposição a diferentes temperaturas na presença e ausência de luz. Já no segundo experimento, foram avaliados os efeitos de crescentes concentrações de hipoclorito de sódio (NaClO) na germinação de sementes. Para a espécie *P. polystachyum*, realizou-se um único ensaio para avaliar a emergência de suas sementes quanto à presença do fungo promotor de crescimento de plantas *Trichoderma viride* em substrato. A partir dos resultados obtidos, observa-se que houve inibição da germinação das sementes de *A. squamatus* quando tratadas com hipoclorito de sódio e, potencializadas quanto expostas à temperatura de 25°C na presença de luz (fotoperíodo 12 horas). Os tratamentos contendo trichoderma promoveram redução na taxa de emergência de plântulas de *P. polystachyum*.

Palavras-Chave: Plantas medicinais, quitoco, zé-da-silva, fotoperíodo, pó biológico.

STUDY ON GERMINATION OF *Aster squamatus* (Spreng.) Hiero. AND *Pterocaulon polystachyum* DC.

Abstract: For the conservation and sustainable use of medicinal plants, the objective of this study was to evaluate the germination of populations of the medicinal species *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. e *Pterocaulon polystachyum* DC, most commonly known as zé da silva and quitoco, respectively, belonging to the family Asteraceae, located in the municipality of Santa Maria - RS and nearby locations. For the seeds of *A. squamatus*, two experiments were delineated. In the first work, the germination of the seeds under exposure to different temperatures in the presence and absence of light was verified. In the second experiment, the effects of increasing concentrations of sodium hypochlorite (NaClO) on the germination of seeds were evaluated. For the *P. polystachyum* species, a single assay was performed to evaluate the emergence of their seeds in the presence of *Trichoderma viride* on substrate. From the obtained results, it was observed that there was inhibition of seed germination of *A. squamatus* when treated with sodium hypochlorite, and potentiated when exposed to the temperature of 25°C in the presence of light (photoperiod 12 hours). The treatments containing trichoderma promoted reduction in the emergence rate of *P. polystachyum* seedlings.

Keywords: Medicinal plants, quitoco, zé-da-silva, photoperiod, Biological powder.

INTRODUÇÃO

A família Asteraceae (Compositae) constitui o grupo vegetal mais diverso de plantas vasculares sobre o planeta. Com distribuição praticamente cosmopolita, é uma das famílias mais frequentes na maioria dos habitats, principalmente em regiões temperadas ou subtropicais que não sejam densamente florestadas (SMITH et al., 2004). As diversas espécies da família Asteraceae apresentam ampla variação quanto a formas de vida, estrutura floral, mecanismos de polinização e dispersão de sementes. Além da sua contribuição ecológica, muitas espécies são comercializadas para fins medicinais, o que a confere importante valor econômico (FUNK et al., 2009)

O táxon *Aster squamatus* é caracterizado por ser uma erva perene com até 150cm de altura em crescimento livre. Possui morfologia ereta, ramosa, glabra, densamente folhosa até a inflorescência. É encontrada na América do Sul, especialmente em solos modificados (BURKART, 1974). Na região sul do Brasil, é conhecida popularmente como zé da silva, João da silva e também por erva milagrosa. Seu emprego na medicina popular proporciona atividade antiinflamatória e antidiarréica, gerando aumento da absorção de água no intestino e em infecções de pele (MENEGHETTI, 1997).

Pteurocaulon polystachyum é uma erva perene, podendo obter até 100cm de altura em crescimento livre. É uma espécie caracterizada por apresentar caules eretos, ramosos na parte superior, alados e densamente folhosos até a inflorescência. Ocorre com grande frequência no sul do Brasil, no Paraguai, Uruguai e também no nordeste da Argentina (BURKART, 1974). Sua denominação vulgar varia com a região em que esta se faz presente. Na região sul do Brasil, é conhecida por boldo do campo e doce-amargo do campo (BACKES e NARDINO, 1999).

Apesar da diversidade da flora brasileira ser composta por um grande número de espécies com potencial para utilização medicinal, ainda há necessidade de maiores informações quanto aos temas preservação e produção (ARNOUS et al., 2005; FRANCO e BARROS, 2006; ROQUE et al., 2010). O potencial econômico de germoplasma de espécies medicinais encontradas no Brasil é uma riqueza a ser explorada e ao mesmo tempo preservada, uma vez que sua utilização é

uma terapia alternativa e de fácil acessibilidade para o uso da população em geral (CASTRO e FERREIRA, 2000).

Nos dias atuais, observa-se que grande parte da forma de obtenção de plantas medicinais ocorre por meio do extrativismo e do cultivo (BORN, 2000). De acordo com Reis et al.(2003), a obtenção de plantas através da extração direta nos ecossistemas tropicais tem levado a reduções drásticas das populações naturais de um grande numero de espécies. Portanto, a domesticação e o cultivo de plantas de uso medicinal da flora nativa aparecem como opções para reduzir o extrativismo nas formações florestais. (REIS e MARIOT, 2000; CORRÊA JÚNIOR et al. 2008).

Atualmente, é crescente a importância destinada a trabalhos que envolvam a obtenção de sementes de espécies medicinais ainda não domesticadas, principalmente no que diz respeito ao conhecimento dos parâmetros físicos e fisiológicos das sementes (FARON et al., 2004; DOUSSEAU et al., 2008). Segundo Rosa e Ferreira (2001), entre os principais fatores que dificultam a introdução e domesticação de espécies medicinais, destaca-se o poder germinativo das sementes, que pode ser influenciado diretamente por condições ambientais como temperatura e luminosidade. No entanto, estas condições não apresentam ação independente, pois o efeito da luz é fortemente condicionado à temperatura, sendo considerada a faixa de temperatura e luz ideal aquela que proporciona o maior percentual de germinação das sementes (BEWLEY et al., 2013).

Além das condições de luminosidade e temperatura, o processo de germinação pode ser influenciado pela sanidade das sementes (MALLMAN et al., 2013). Conforme Lazarotto et al. (2012), pode haver uma relação entre a quantidade e qualidade de patógenos presentes na semente e o percentual germinativo, o que justifica a utilização de agentes biológicos e químicos que possam promover a germinação de sementes. Vários produtos são utilizados para descontaminação das sementes, entre eles, o hipoclorito de sódio (NaClO), comumente usado para eliminação de contaminantes superficiais de material vegetal e de ambientes, é frequentemente utilizado no controle de organismos patogênicos (COUTINHO et al., 2000). Estando entre os agentes biológicos mais utilizados no tratamento de sementes, Altomare (1999) relata que fungos do gênero *Trichoderma*, além de controlarem agentes fitopatogênicos, apresentam atividades que induzem a promoção do desenvolvimento vegetativo em plantas.

Entre as vantagens de sua aplicação, destaca-se o fácil isolamento, cultivo e multiplicação, bem como a colonização do sistema radicular de diversas plantas.

A partir deste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação das populações das espécies medicinais *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. (Zé da Silva ou João da Silva) e *Pterocaulum polystachyum* DC. (quitoco), da família Asteraceae, ambas ocorrentes no Rio Grande do Sul, no município de Santa Maria e localidades próximas, visando à conservação e utilização sustentável dessas plantas medicinais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos no Laboratório de Interação Planta-Microrganismos do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. Para a espécie *A. squamatus*, foram delineados dois ensaios com sementes de uma população Camobi, Santa Maria - RS. No primeiro trabalho, objetivou-se verificar a influência da temperatura e da luz na germinação das sementes de *A. squamatus*. Este experimento constou dos seguintes tratamentos: T1 – fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 25°C; T2 – sem luminosidade e temperatura de 25°C; T3 – fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 35°C e T4 - sem luminosidade e temperatura de 35°C. Para cada tratamento foram empregadas três repetições com 50 sementes cada, colocadas para germinar em placas de petri contendo um meio ágar-água e posteriormente incubadas em um germinador B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand). Após 30 dias da instalação do teste, contabilizou-se o número de sementes germinadas (BRASIL, 2009).

No segundo trabalho com *A. squamatus*, objetivou-se avaliar a influência do hipoclorito de sódio (NaClO) sobre a germinação das sementes. Foram propostos cinco tratamentos: T1 - controle sem assepsia; T2 - assepsia das sementes com hipoclorito de sódio 1,5%; T3 - hipoclorito de sódio 3,0%; T4 - hipoclorito de sódio 6%; T5 - hipoclorito de sódio 12%. A aplicação dos tratamentos constitui de uma lavagem em álcool 70% por 30 segundos, imersão nas concentrações de hipoclorito de sódio propostas por cada tratamento por um período de um minuto e, por último, em água destilada esterilizada. Após este procedimento, as sementes foram colocadas para germinar em placa de petri contendo um meio com ágar-água, posteriormente incubadas em um germinador do tipo B.O.D. Para este ensaio, foram utilizadas quatro repetições

compostas por 40 sementes cada. Durante a condução do teste, as sementes permaneceram em uma condição permanente de temperatura a 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Após 30 dias do início do teste fez-se a contabilização de sementes germinadas de acordo com Brasil (2009).

O terceiro experimento teve como propósito avaliar a emergência de plântulas de *Pterocaulum polystachyum* em função do tratamento do substrato com o pó biológico de *Thichoderma viride*. As sementes utilizadas neste trabalho foram coletadas no bairro Camobi, município de Santa Maria - RS. Para a produção do inóculo de *T. viride* (pó biológico), utilizou-se de um frasco Erlenmeyer de 500 ml preenchido até 2/3 de sua capacidade com arroz beneficiado, sendo adicionado 50 ml de água destilada. Em sequência, o meio foi autoclavado a uma temperatura de 121°C por um período de 30 minutos. Após passar por um resfriamento, foram adicionados três discos de B.D.A (batata, dextrose e ágar) contendo micélios e conídios dos isolados de *T. viride*, logo incubados em B.O.D até que os grãos de arroz fossem totalmente colonizados. Após o processo de colonização, o arroz passou por uma secagem em estufa em temperatura de 35°C durante três dias, sendo logo após triturado em liquidificador.

Os tratamentos, constituídos por diferentes substratos, foram delineados conforme descrito: T1- Controle: Substrato comercial; T2 - 1.200g de substrato tratado com 10g de pó biológico; T3 - 1200g de substrato tratado com 50g de pó biológico; T4 - 1200g de substrato tratado com 100g de pó biológico. Cada tratamento foi composto por cinco bandejas com 36 sementes cada, alocadas em casa de vegetação protegida, localizada no campus da Universidade Federal de Santa Maria. Para comparação dos tratamentos, avaliou-se o número de plântulas emergidas aos 40 dias após a semeadura.

A análise estatística foi feita através do uso do software estatístico SANEST (ZONTA e MACHADO, 1987). O nível de significância foi de 5% de probabilidade pelo teste de F e para comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey. Para as variáveis quantitativas empregou-se a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Influência da temperatura e luminosidade na germinação de sementes de *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron

Os resultados de germinação de *A. squamatus* em função de diferentes condições de luminosidade e temperatura encontram-se na Figura 1. Pode-se constatar que a maior porcentagem de germinação foi obtida quando as sementes foram expostas a uma temperatura de 25°C em fotoperíodo de 12 horas, gerando um valor de 41,3% de sementes germinadas. Observa-se também que a alternância no fotoperíodo é essencial para se obter a máxima expressão do potencial germinativo desta espécie. Esta variável é confirmada quando comparada com os tratamentos em que se utilizou a ausência de luz. Outro parâmetro relevante a se destacar é a influência da temperatura exercida sobre a germinação desta espécie. Nos tratamentos em que se usou a temperatura de 35°C, houve um decréscimo significativo no percentual de germinação em relação aos tratamentos em que se propôs a temperatura de 25°C, que resultou nas melhores porcentagens de germinação.

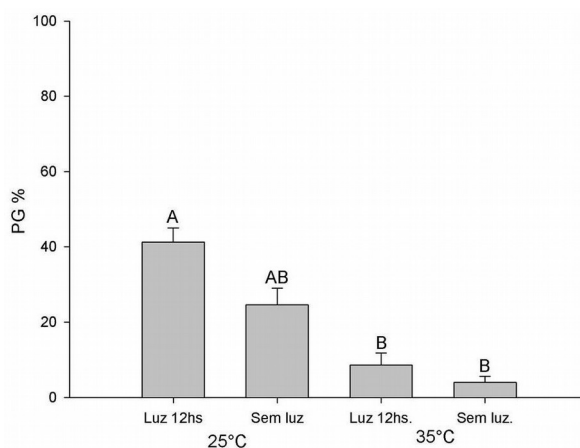


Figura 1 - Porcentagem de germinação de sementes de *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. na ausência e presença de luz (fotoperíodo de 12h) sob temperaturas de 25 e 35°C.

Os resultados apresentados conferem com o trabalho de Oliveira e Innecco (2012), onde a temperatura de 35°C se mostrou deletéria para o cultivo da espécie *Acmella oleracea* (L.) Jansen (Asteraceae), sendo que as melhores temperaturas para a germinação foram de 15, 20, 25 e 30°C em luz constante e alternância luz/escuro. Ao avaliar a germinação de sementes recém-colhidas de *Adenostemma brasilianum* (Pers.) Cass. (Asteraceae), Godinho et al. (2011) ressaltam que os melhores resultados de germinação foram obtidos em sementes submetidas às temperaturas de 25

e 30°C, com luz suplementar, caracterizando a presença de fotoblastismo positivo. Em um estudo realizado com 13 espécies da família Asteraceae nativas da região sul do país, Ferreira et al (2001) verificaram que a porcentagem de germinação foi otimizada na presença de luz, com a temperatura variando entre 20 a 35°C.

Para a se obter o máximo potencial de germinação de sementes de uma espécie se faz necessário o conhecimento da necessidade dos fatores luminosidade e temperatura durante este processo. A luz é entendida como a quantidade de energia radiante suficiente para tornar ativo o mecanismo do fitocromo, controlador de grande parte das respostas da sementes à luz (DUKE, 1985). Já as variações da temperatura afetam não apenas a taxa final de germinação, como também a velocidade e a uniformidade do processo, fazendo-se necessários conhecimentos referentes aos efeitos das diferentes temperaturas (SILVA et al., 2002). Bewley et al. (2013) afirmam que a temperatura é responsável por regular a germinação, especialmente por alterar a velocidade de absorção de água e modificar a velocidade das reações químicas que irão acionar o desdobramento e transporte das reservas.

Assepsia de sementes de *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron

Os resultados obtidos no teste de germinação das sementes de *A. squamatus* tratadas com crescentes doses de hipoclorito de sódio estão expressos na Figura 2. Pode-se observar através da análise de regressão que houve uma redução linear para o percentual de germinação quando testadas as crescentes doses do agente químico em comparação ao tratamento testemunha. O uso de hipoclorito de sódio como forma de assepsia é um tratamento bastante utilizado em laboratórios para descontaminação de sementes, no entanto, essa substância pode vir a influenciar a germinação de algumas espécies (BRONDANI et al., 2010; BOTELHO et al., 2008; LIMA et al., 2008). Conforme a sensibilidade da espécie, a assepsia é capaz de proporcionar uma elevação no percentual de germinação, podendo também influenciar negativamente este processo (BRASIL, 2009).

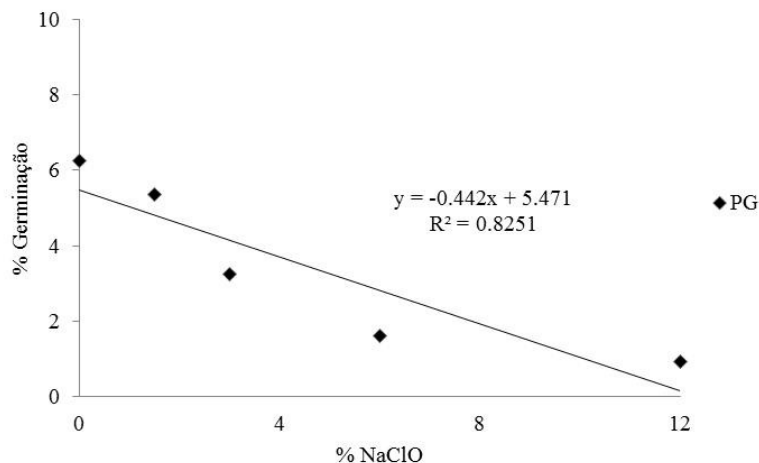


Figura 2 - Porcentagem de germinação de sementes de *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. tratadas com crescentes concentrações de hipoclorito de sódio (NaClO).

Além da concentração testada, o hipoclorito de sódio pode estimular ou inibir a germinação pelo tempo de contato com a semente (FERREIRA e BORGHETTI, 2004). A sensibilidade ao hipoclorito de sódio foi observada por Dyer (1979), com ocorrência da redução da capacidade germinativa das sementes de pteridófitas após o tratamento com este agente. Resultados similares foram obtidos por Faiad et al. (1997), onde o aumento do período de exposição à solução de hipoclorito de sódio de 10 para 20 minutos provocou redução na viabilidade das sementes de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) Gillett. Em contraste a estes resultados, Rodrigues et al. (2012) concluíram que o uso de hipoclorito de sódio após o condicionamento em sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) cultivar Regina favoreceu a germinação, exceto quando elas foram hidrocondicionadas em papel.

Germinação de sementes de *Pterocaulon polystachyum* DC. quanto à presença do fungo antagonista *Trichoderma viride*

Os resultados obtidos quanto ao tratamento das sementes de *P. polystachyum* com o *T. viride* (pó biológico) podem ser observados na Figura 3. O gênero *Trichoderma* é destacado como um dos agentes de biocontrole de doenças de plantas mais estudados no mundo, por não

serem patogênicos, estarem presentes em praticamente todos os tipos de solos quando há matéria orgânica, são facilmente isolados, cultivados e multiplicados, e colonizam o sistema radicular de diversas plantas (HARMAN et al., 2004; HOWELL, 2007)

Apesar dos vários trabalhos presentes na literatura destacando os efeitos positivos proporcionados pelo *Trichoderma*, os resultados obtidos neste estudo mostram que a inoculação do substrato com crescentes concentrações de *T. viride* ocasionou uma redução da taxa de emergência de plântulas de *P. polystachyum*, podendo-se observar através da análise de regressão uma resposta quadrática para esta variável.

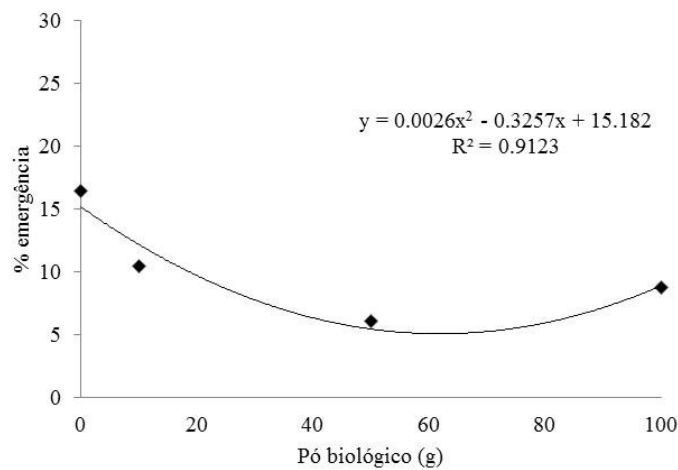


Figura 3 - Porcentagem de emergência de plântulas de *Pteurocaulon polystachyum* no tratamento com crescentes concentrações de *Trichoderma viride* em substrato.

A redução da taxa de emergência em plântulas de *P. polystachyum* pode estar vinculada as concentrações avaliadas neste estudo. De acordo com Vinale et al. (2008), isolados de trichoderma podem vir a produzir substâncias que possuem efeito inibidor no processo de germinação de sementes e também no desenvolvimento de plantas em elevadas concentrações.

Resultados em que não houve acréscimo da porcentagem de emergência de plântulas também foram encontrados por Ethur et al. (2008), onde estes autores constataram que, embora os isolados de *T. harzianum* viessem a promover uma menor incidência da fusariose em plântulas

do tomateiro do grupo cereja (*Lycopersicon esculentum* Mill.), não houve diferença significativa no percentual de germinação e da emergência desta espécie. Na avaliação da germinação do tomateiro, Lisboa et al. (2007) destacam que o tratamento das sementes, do substrato de semeadura e da cova com o uso de *Trichoderma harzianum* e *Gliocladium viride* não possibilitou um aumento no percentual de emergência de plântulas. Ao avaliar a ação dos metabolitos secundários produzidos por *Trichoderma spp.* em sementes de arroz (*Oriza sativa* L.), Martini et al. (2014), relatam que a ação destes metabolitos possibilitou o controle de *Fusarium*, mas não acresceu a porcentagem de germinação das cultivares IRGA 424 e Puitá INTA CL.

CONCLUSÃO

Sementes de *Aster squamatus* apresentam maior potencial de germinação quando submetidas a condições de temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. A imersão das sementes de *A. squamatus* em concentrações de hipoclorito de sódio superiores a 1,5% interfere negativamente no processo de germinação das sementes. O tratamento do substrato com pó biológico de *Trichoderma viride* não promove aumento na emergência de plântulas de *Pterocaulon polysthachyum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTOMARE, C.; NORVELL, W. A.; BJORKMAN, T. et al. **Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant-growth-promoting and control fungus *Thichoderma harzianum* Rifai.** Applied and Environmental Microbiology. v. 65, n. 7, p. 2926-2933, 1999.

ARNOUS, A. H.; SANTOS, A. S.; BEINNER, R. P. C. **Plantas medicinais de uso caseiro - Conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário.** Revista Espaço para a Saúde, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2005.

BACKES, A.; NARDINO, M. **Nomes populares e científicos das plantas do Rio Grande do Sul.** 1. ed. Porto Alegre: Unisinos, 1999.

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. et al. **Physiology of development, germination and dormancy**. 3^a ed. New York: Springer, 2013.

BORN, G. C. C. **Plantas medicinais da Mata Atlântica (Vale Do Ribeira SP): Extrativismo e sustentabilidade**. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado em Ciências biológicas). Coordenadoria de Pós-Graduação, Universidade de São Paulo.

BOTELHO, L. S.; MORAES, M. H. D.; MENTEN, J. O. M. **Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*): Incidência, efeito na germinação e transmissão para as plântulas**. Summa Phytopathol. v. 34, n. 4, p. 343-348, 2008.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. 1^a ed. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

BRONDANI, G. E.; HANSEL, F. A.; DUTRA, L. F. et al. **Desinfestação e meio de cultura para o estabelecimento *In Vitro* de segmentos nodais de *Liquidambar styraciflua***. Revista Floresta. v. 40, n. 3, p. 541-554, 2010.

CASTRO H. G.; FERREIRA F. A. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais: carqueja (*Baccharis genistelloides*)**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2000.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; CORTEZ, D. A. G. **Sazonalidade na produção de raízes e teor de p-ecdisona em acessos de fáfia**. Horticultura Brasileira. v. 26, n. 3, p. 393-97, 2008.

COUTINHO, W. M.; PEREIRA, L. A. A.; MACHADO, J. C. et al. **Efeitos de hipoclorito de sódio na germinação de conídios de alguns fungos transmitidos por sementes**. Fitopatologia Brasileira. v. 25, n. 3, p. 552-555, 2000.

DYER, A. F. The culture of fern gametophytes for experimental investigation. In: **The experimental biology of ferns**. 1. ed. London: Academic Press, 1979, p. 253-305.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A.; ARANTES, L. O. et al. **Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato**. Ciência e Agrotecnologia. v. 32, n. 2, p. 438-443, 2008.

DUKE, S. O. **Weed Physiology**. 1^a ed. Boca Raton: CRC Press Inc, 1985.

ETHUR, L. Z.; BLUME, E.; MUNIZ, F.B. et al. ***Trichoderma harzianum* no desenvolvimento e na proteção de mudas contra a fusariose do tomateiro**. Ciência e Natura. v. 30, p. 57-69, 2008.

FARON, M. L. B.; PERECIN, M. B.; LAGO, A. A. et al. **Temperatura, nitrato de potássio e fotoperíodo na germinação de sementes de *Hypericum perforatum* L. e *H. brasiliense* Choisy**. Bragantia, v. 63, n. 2, p. 193-199, 2004.

FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; ROSA, S. G. T. et al. **Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil**. Acta Botânica Brasileira. v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: Do básico ao aplicado**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FRANCO, E. A. P.; BARROS, R. F. M. **Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais. v. 8, n. 3, p. 78-88, 2006.

FUNK, V. A.; SUSANNA, A.; STEUSSY, T. F. et al. **Systematics evolution and biogeography of Compositae**. In: International Association for Plant Taxonomy (IAPT). Viena, Austria. p. 171-189, 2009.

GODINHO, M. A. S.; ALVARENGA, E. M.; VIEIRA, M. F. **Germinação e qualidade de sementes de *Adenostemma brasilianum* (Pers.) Cass. Asteraceae nativa de sub-bosque de floresta atlântica**. Revista Árvore. v. 35, n. 6, p. 1197-1205, 2011.

HARMAN, G. E.; HOWEL, C. R.; VITERBO, A. et al. ***Trichoderma* species - opportunistic, a virulent plant symbionts**. Nature Reviews Microbiology. v. 2, n. 1, p. 43-56, 2004.

HOWELL, C. R. **Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in the Biological Control of Plant Diseases: The History and Evolution of Current Concepts**. Plant Disease. v. 87, n. 1, p. 4-10, 2007.

LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M. F. B.; SANTOS, A. F. **Detecção, transmissão, patogenicidade e controle químico de fungos em sementes de paineira (*Ceiba speciosa*)**. Summa Phytopathologica. V. 36, n. 2, p. 134-139, 2010.

LISBOA, B. B.; BOCHESI, C. C.; VARGAS, L. K. et al. **Eficiência de *Trichoderma harzianum* e *Gliocladium viride* na redução da incidência de *Botrytis cinerea* em tomateiro cultivado sob ambiente protegido**. Ciência Rural. v. 37, p. 1255-1260, 2007.

LIMA, J. S.; ARAUJO, E. F.; ARAUJO, R. F. et al. **Uso da reidratação e do hipoclorito de sódio para acelerar a emergência de plântulas de cafeeiro**. Revista Brasileira de Sementes. v. 34, n. 2 p. 327-333, 2008.

MALLMAN, G.; VERZIGNASSI, J. R.; FERNANDES, C. D. et al. **Fungos e nematoides associados a sementes de forrageiras tropicais**. Summa Phytopathologica. v. 39, n. 3, p. 201-203, 2013.

MARTINI, L. B.; ETHUR, L. Z.; DA ROSA DORNELES, K. **Influência de metabólitos secundários de *Trichoderma spp.* no desenvolvimento de fungos veiculados pelas sementes e na germinação de sementes de arroz.** Ciência e Natura. v. 36, n. 2, p. 86-91, 2014.

MENEGHETTI, B. H. **Avaliação da atividade antidiarréica e toxicidade ubaguda de *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. (Asteraceae).** Santa Maria, 1997. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Farmacêutica). Coordenação de Pós-Graduação, Universidade Federal de Santa Maria.

OLIVEIRA, M. A. S.; INNECCO, R. **Germinação de sementes de jambu (*Acmella oleracea* – Asteraceae) sob influência de fotoperíodo e temperatura.** Revista Eletrônica de Biologia. v. 5, n. 3, p. 105-118, 2012.

REIS, M. S.; MARIOT, A. Diversidade natural e aspectos agrônômicos de plantas medicinais. In: Simões, C. M. O. **Farmacognosia da planta ao medicamento.** 2. ed, Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 2000, p. 39-60.

REIS, M. S.; MARIOT, A.; STEENBOCK, W. Diversidade e domesticação de plantas medicinais. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis, editora da UFRGS/Editora da UFSC, 2003, p. 45-74.

RODRIGUES, D. R.; LOPES, H. M.; SILVA, E. R. et al. **Embebição, condicionamento fisiológico e efeito do hipoclorito de sódio na germinação de sementes de alface.** Revista Trópica. v. 6, n. 1, p. 52-58, 2012.

ROSA, S. G. T.; FERREIRA, G. F. **Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas.** Acta Botânica Brasileira. v. 15, n. 2, p. 147-154, 2001.

SILVA, L. M. M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. **Efeito da luz e temperatura na germinação de sementes de Aroeira (*Myrcecrodruon urundeuva*).** Revista Árvore. v. 26, n. 6, p. 691-697, 2002.

SMITH, N.; MORI, S. A.; HENDERSON, A.; STEVENSON, D. W. et al. **Flowering plants of the neotropics.** 1ª ed. Princeton: Princeton University Press, 2004.

VINALE, F.; SIVASITHAMPARAM, K.; GHISALBERTI, E. L.; et al. ***Trichoderma*-plant-pathogen interactions.** Soil Biology and Biochemistry. v. 40, n. 1, p. 1-10, 2008.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **SANEST – Sistema de análise estatística para microcomputadores.** 1. ed. Pelotas: DMEC/IFM/UFPel, 1987.