

TRATAMENTOS TÉRMICO E QUÍMICO EM SEMENTES DE MULUNGU E EFEITOS SOBRE A QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA

Mônica Danielly de Mello Oliveira

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Campus III. Areia, PB – Brasil E-mail: monicadmportella@hotmail.com

Luciana Cordeiro do Nascimento

Prof. D. Sc. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Campus III, Departamento de Fitotecnia. Laboratório de Fitopatologia Cidade Universitária 58397-000 - Areia, PB – Brasil E-mail: luciana.cordeiro@cca.ufpb.br

Edna Ursulino Alves

Prof D. Sc. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Campus III. CCA-UFPB, Departamento de Fitotecnia Centro 58397-000 - Areia, PB – Brasil E-mail: edna.alves@pq.cnpq.br

Edilma Pereira Gonçalves

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. Avenida Bom Pastor, SN Boa Vista 55296-901 - Garanhuns, PE - Brasil, E-mail: edilmagp@hotmail.com.

Roberta Sales Guedes

Universidade Federal da Paraíba/CCA/Campus II, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000, Areia, PB, E-mail: roberta@gmail.com

Resumo – *Erythrina velutina* Willd. é planta uma Fabaceae, popularmente conhecida como mulungu, das quais doze espécies encontram-se distribuídas no Brasil. A transmissão de patógenos por sementes pode inviabilizar a germinação e alterar qualidade fisiológica das mesmas, além de dar origem a plântulas doentes, dessa forma o tratamento de sementes se torna o aliado na manutenção da qualidade e prevenção contra os prejuízos causados por patógenos. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da termoterapia e do tratamento químico no controle de fungos associados a sementes de mulungu, de três localidades do Estado da Paraíba. A análise sanitária foi realizada pelo “Blotter test” e a qualidade fisiológica das sementes foi avaliada pela germinação, primeira contagem e massa seca. O tratamento térmico utilizado foi por imersão em água aquecida a 60°C por 0, 5, 10 e 20 minutos. O tratamento químico foi feito com o fungicida Captan® TS. Utilizaram-se 100 sementes por tratamento, as quais foram incubadas, por sete dias, a temperatura de 22 ± 2°C e fotoperíodo de 12 horas. A avaliação qualitativa e quantitativa dos fungos associados às sementes foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico e expressa em porcentagem. Nas amostras examinadas, constatou-se a incidência de *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp e *Botritis* sp. Os resultados mostraram que os tratamentos térmico e químico reduziram significativamente a germinação e a primeira contagem das sementes das duas localidades nas condições estudadas.

Palavras-chave adicionais: *Erythrina velutina* Willd., termoterapia, sanidade, fisiologia.

THERMAL AND CHEMICAL TREATMENTS IN MULUNGU SEEDS AND EFFECTS ON THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS

Abstract - *Erythrina velutina* Willd. is a Fabaceae, popularly known as mulungu. Of the several species spread around the world about twelve are found in Brazil. Mainly in the Brazilian northeast the bark is used due to its sudorific, sedative and topical anesthetic properties. The presence of fungi in seed germination can reduce, causing the death of seedlings or transmit diseases to adult plants. The work has as objective to test the thermotherapy and chemical treatment in the control of fungi associated with the mulungu seeds of three districts in the state of Paraíba. The sanity was carried by “Blotter test” and physiological quality of seeds was evaluated by germination, first-germination counting and dry mass. The heat treatment used was hot water at 60°C for 5, 10 and 20 minutes. The chemical treatment was done with the fungicide Captan® TS. It was used by treatment 100 seeds, which were incubated for seven days, the temperature of 22 ± 2 ° C and photoperiod of 12 hours. The qualitative and quantitative evaluate of the fungi associated with seed was done with the help of stereomicroscope and expressed as a percentage. In the samples examined, it was the incidence of fungi *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp and *Botritis* sp. The results show that the heat and chemical treatments reduced significantly the germination and first count of the locations studied.

Additional keywords: *Erythrina velutina* Willd., thermotherapy, seeds pathology, physiology.

INTRODUÇÃO

As leguminosas de porte arbóreo vêm sendo amplamente utilizadas em trabalhos de recuperação de áreas degradadas por apresentarem sistema radicular profundo, crescimento rápido, tolerância à acidez do solo e estresse de temperatura, como também por contribuírem com deposição de matéria orgânica de baixa relação C/N (FRANCO et al., 1992, SILVA et al., 2007).

Erythrina velutina Willd. é também conhecido como mulungu, suinã, bico-de-papagaio, canivete, corticeira e sananduva, pertencente à família Fabaceae (Leguminosae - Papilionidae) é uma árvore de grande resistência à seca, apresentando rusticidade e rápido crescimento, podendo ser usada para recuperação de áreas degradadas (LORENZI; MATOS, 2002). É uma espécie nativa da flora brasileira que tem sido utilizada na medicina popular em algumas regiões do nordeste brasileiro (VIRTUOSO et al., 2005).

A demanda crescente de sementes de espécies florestais nativas para restauração de florestas, recuperação de áreas degradadas e instalação de áreas comerciais. O sistema de produção de mudas de espécies florestais tem se mostrado uma atividade fundamental no processo produtivo, para o qual devem ser destinados cuidados na germinação, na redução de choques de transplante e no procedimento de condução das mudas, visando um melhor aproveitamento de seu potencial. Porém, essa produção apresenta uma série de restrições, principalmente de origem sanitária, devido ao grande número de patógenos associados às sementes e, posteriormente às mudas resultantes. O estudo da associação de fungos com espécies florestais pode fornecer subsídios para modelos epidemiológicos, desde o armazenamento de sementes até a produção de mudas (SANTOS et al., 2001).

Face à busca de sementes florestais para reflorestamento, com fins preservacionistas ou não, o intercâmbio de sementes entre regiões tem sido ampliado nos últimos anos e poderá se constituir em um meio relevante de disseminação de patógenos. Isto ocorre devido as sementes serem infectadas, superficialmente ou internamente por fungos, bactérias, vírus e outros organismos (SANTOS; PARISI, 2004), servindo como meio de transmissão ou dispersão desses e, constituindo, desta forma, em um dos principais meios de disseminação de patógenos de plantas. E, através das sementes, raças fisiológicas de importantes patógenos são comumente introduzidas em um campo de cultura (SANTOS, 2004).

A presença de fungos pode reduzir a capacidade germinativa de um lote de sementes e apresentar problemas na interpretação dos resultados dos testes de germinação conduzidos em condições de laboratório. Alguns lotes poderão ser eliminados por não atingirem índices satisfatórios de germinação, diminuindo a oferta de sementes (CASTELLANI et al., 1996). Esses aspectos

são de grande importância, principalmente para as sementes florestais, uma vez que determinadas espécies apresentam periodicidade de produção de sementes, com grande quantidade de sementes em um ano e pequena quantidade no ano seguinte. Torna-se necessário, assim, conhecer os agentes e as conseqüências decorrentes da contaminação por microrganismos (CASTELLANI et al., 1996).

Desta forma, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar o efeito dos tratamentos térmico e químico na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de mulungu providas de três municípios paraibanos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos nos Laboratórios de Fitopatologia e de Produção e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias. Utilizaram-se sementes de mulungu provenientes dos municípios paraibanos de Areia, Remígio e Pochinhos. A viabilidade das sementes foi determinada por meio do teste de germinação (BRASIL, 1992). O tratamento térmico empregado foi por imersão em água aquecida à temperatura de 60°C por 5, 10 e 20 minutos. As sementes foram acondicionadas em sacos de filó, os quais foram identificados de acordo com os tratamentos e dispostos aleatoriamente em banho-maria com água aquecida na temperatura e tempos de tratamento pré-determinados. Previamente ao tratamento térmico, as sementes foram embebidas em água não aquecida, durante uma hora, para eliminação de bolsões de ar entre os tecidos mortos superficiais, facilitando a condução do calor nos tecidos das sementes. O tratamento químico foi feito através de embebição das sementes em calda fúngica (Captan® TS – 150 g p.c. ou 122,50g i.a./100kg⁻¹ de semente). Após os tratamentos, as sementes foram postas para secar sobre papel toalha a temperatura ambiente.

Análise sanitária

A qualidade sanitária das sementes foi avaliada pelo teste de incubação em papel filtro (Blotter test), enquanto a qualidade fisiológica pelos testes de germinação, primeira contagem e condutividade elétrica, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Utilizaram-se 100 sementes (dez repetições de 10 sementes) para cada tratamento. As sementes foram distribuídas em placas de Petri, contendo duas folhas de papel de filtro (80 g/m²) previamente esterilizadas e umedecidas com água destilada esterilizada (ADE).

As placas foram incubadas à temperatura de 20°C ± 2°C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações quantitativas e qualitativas dos fungos associados às sementes foram realizadas após sete dias de incubação, examinando-se, individualmente, as sementes ao microscópio estereoscópico. Em alguns casos, a

identificação foi confirmada pela visualização das estruturas morfológicas dos fungos ao microscópio óptico (COUTINHO et al., 2007).

Teste fisiológico

Para o teste de germinação foram utilizadas 100 sementes (quatro repetições de 25 sementes) para cada tratamento, distribuídas em papel “germitest” previamente esterilizado e colocadas para germinar em câmara de germinação com temperatura constante de 30°C. O substrato foi umedecido com água destilada na quantidade equivalente a três vezes o peso do papel seco. As contagens foram realizadas diariamente até 21º dia após a semeadura, sendo consideradas germinadas as sementes que originaram plântulas normais, segundo critério estabelecido por Brasil (1992), sendo o resultado expresso em porcentagem.

A primeira contagem de germinação foi realizada conjuntamente com o teste de germinação e correspondeu ao número de plântulas normais computadas no primeiro dia de avaliação da germinação (10º dia), sendo os dados expressos em porcentagem.

As contagens do número de sementes emergidas iniciaram-se aos seis e estenderam-se até os 15 dias após a semeadura, considerando-se como critério de avaliação, as plântulas que apresentavam os hipocótilos, sendo os resultados expressos em porcentagem. Realizaram-se contagens diárias das plântulas normais durante o período de avaliação.

Para avaliação da massa seca, as plântulas consideradas normais foram postas para secar em estufa regulada a 80°C por 24 horas e, decorrido esse período, pesadas em balança analítica (NAKAGAWA, 1999).

O delineamento experimental utilizado nos testes de qualidade fisiológica foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 × 5, três localidades e cinco tratamentos. As médias da qualidade fisiológica foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à incidência dos fungos em sementes de mulungu submetidas ao tratamento térmico por diferentes períodos de tempo, e químico das três localidades da Paraíba, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de fungos associados em sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), oriundas de três municípios da Paraíba (Areia, Pocinhos e Remígio) detectados pelo “Blotter test”, submetidas à termoterapia (60°) e quimioterapia.

Local/ Trats	Fungos (%)							
	<i>A. flavus</i>	<i>A. niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> m sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Cladosporiu</i> m sp.	<i>Botriti</i> s sp.	<i>Fusariu</i> m sp.
RT1	-	1	4	1	9	-	-	-
RT2	-	2	1	1	-	-	-	-
RT3	-	-	10	7	-	-	-	-
RT4	-	1	3	-	3	-	-	-
RT5	3	-	7	5	-	-	-	-
AT1	-	1	3	3	1	1	1	-
AT2	-	-	2	3	-	-	-	1
AT3	-	-	5	1	2	-	-	-
AT4	-	-	6	6	-	-	-	-
AT5	-	-	7	4	-	-	-	-
PT1	-	-	8	-	4	-	-	-
PT2	-	-	-	1	2	-	-	-
PT3	-	-	-	1	-	-	-	-
PT4	-	-	-	-	-	-	-	-
PT5	-	-	-	-	-	-	-	-

Localidade – R: Remígio; A: Areia; P: Pocinhos. Tratamentos – T1: testemunha; T2: fungicida; T3: termoterapia 5’; T4: termoterapia 10’; T5: termoterapia 20’.

Nos experimentos realizados em laboratório, nas sementes de mulungu foi verificada a presença de vários gêneros fúngicos. Com relação às amostras de sementes tratadas e não tratadas foram detectados fungos dos gêneros *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* sp., *Cladosporium* spp., *Botritis* sp. e *Fusarium* spp. Notou-se a presença de

fungos mesmo utilizando-se fungicida. Houve apenas ausência de fungos no tratamento termoterápico (10’ e 20’) do lote de sementes oriundas de Pocinhos.

Vale ressaltar que os gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., considerados os principais fungos de armazenamento (SANTOS, 2004), foram os de maior incidência na maioria dos tratamentos utilizados nas

sementes dos lotes dos municípios estudados detectando-se *Fusarium* sp., em apenas o tratamento fungicida (lote Areia), com incidência de 1%. Estes fungos caracterizam-se por deteriorar sementes durante o armazenamento, reduzir o poder germinativo e prejudicar o desenvolvimento da planta.

Os gêneros *Aspergillus flavus*, *Botritis* sp. e *Cladosporium* spp., foram encontrados em menor frequência nas sementes em todos os tratamentos, com 3% e 1% de incidência, respectivamente.

Os fungos de armazenamento, denominados saprófitas, são oportunistas porque podem, sob condições favoráveis, invadir os tecidos de sementes germinadas e contribuir para a perda da viabilidade das sementes. Fungos do gênero *Rhizopus* sp., o qual foi considerado saprofítico por Mariotto *et al.* (1987), assim como *Fusarium* spp. e *Cladosporium* spp., também foram detectados no presente trabalho. O lote de sementes proveniente de Remígio, no tratamento testemunha, apresentou incidência de 9% de *Rhizopus* sp. sendo

encontrado ainda nos lotes Areia e Pocinhos em menor incidência (Tabela 1).

Em estudos sobre a patologia de sementes de espécies florestais do cerrado Faiad *et al.* (2004) constataram a maior ocorrência de *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Pestalotia* sp. e *Rhizopus* sp. sendo estes responsáveis por descoloração das sementes e redução da germinação. Avaliando a qualidade sanitária de sementes de seis cultivares de mamoneira (*Ricinus communis* L.), Zarela *et al.* (2004) observaram incidência de *Fusarium* na cultivar IAC 80, com 96,5%, seguido da cultivar IAC Guarani e Cafelista, com 95,5% e 95%, respectivamente.

Levando-se em consideração as testemunhas dos lotes avaliados, observou-se que o tratamento térmico e químico não foi eficaz no controle de fungos.

Os resultados referentes aos testes de germinação e primeira contagem de germinação de sementes de mulungu submetidas aos tratamentos são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Germinação de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) oriundas de três municípios da Paraíba (Areia, Pocinhos e Remígio), submetidas à termoterapia e a quimioterapia

Tratamento	Municípios		
	Areia	Pocinhos	Remígio
Testemunha	96 a A	98 a A	84 a B
Fungicida Captan® TS	21 b A	23 b A	23 b A
5' em 60°C	20 b A	17 b A	13 c A
10' em 60°C	15 bc AB	19 b A	11 c B
20' em 60°C	9 c B	22 b A	10 c B

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Primeira contagem de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) oriundas de três municípios da Paraíba (Areia, Pocinhos e Remígio), submetidas à termoterapia e a quimioterapia

Tratamento	Municípios		
	Areia	Pocinhos	Remígio
Testemunha	82 a B	90 a A	75 a B
Fungicida Captan® TS	21 b A	21 b A	23 b A
5' em 60°C	17 bc A	16 b A	13 c A
10' em 60°C	12 cd A	18 b A	14 c A
20' em 60°C	6 d B	22 b A	8 c B

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se na avaliação de germinação e de primeira contagem (Tabelas 2 e 3) que à medida que se aumentou o tempo de tratamento térmico diminuiu a porcentagem de plântulas normais, culminando com a perda quase total da capacidade germinativa das sementes no tempo de 20 minutos, nos lotes de sementes provenientes de Areia e Remígio. Dos lotes estudados o que apresentou maior porcentagem de germinação foi Pocinhos, com 98% das sementes germinadas.

Resultados semelhantes foram observados por Coutinho *et al.* (2007), quando avaliaram a qualidade

sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas a termoterapia no controle de *Acremonium strictum* e *F. verticillioides*.

Usando termoterapia em sementes de feijoeiro para erradicação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* var. *fuscans*, Tedesco *et al.* (2004) observaram que a termoterapia não afetou o percentual de germinação.

Ao estudar a qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro tratadas com termoterapia para erradicação de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff), Estefani *et al.* (2007) constataram a redução significativa

da germinação e do vigor. O tratamento reduziu ainda, o número de células de Cff em sementes inoculadas e eliminou a bactéria em sementes naturalmente infectadas.

Segundo Machado (2000), a termoterapia é mais danosa ao vigor à medida que a semente apresenta qualidade fisiológica inferior. Sementes mais vigorosas são mais tolerantes a temperaturas mais altas do que as sementes com vigor comprometido. De fato, durante a avaliação dos experimentos observou-se que algumas plântulas oriundas de sementes submetidas ao mesmo tratamento apresentavam um comportamento diferenciado com relação ao crescimento, sendo muito maiores, enquanto outras mostravam defeitos tanto na radícula quanto no caulículo.

Observou-se que o tratamento químico com o fungicida Captan[®] também influenciou negativamente a

germinação e primeira contagem das sementes de mulungu. Ao contrário do observado por Ramos et al. (2008), que ao utilizar tratamento químico em sementes de milho super-doce, constataram que houve favorecimento na germinação e vigor das sementes, sendo as combinações Captan + Thiabendazol + Thiram PS eficiente para controle dos fungos *F. moniliforme*, *Cephalosporium* sp. e *Penicillium* sp.

Apesar de ter diminuído o percentual de germinação, as plântulas submetidas aos tratamentos térmico e químico obtiveram uma maior massa seca (Tabela 4). Com destaque para o lote de sementes de Areia nos tratamentos com fungicida e termoterapia durante cinco minutos. Foi observada diferença significativa entre esse e os demais tratamentos.

Tabela 4. Massa seca de plântulas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) oriundas de três municípios da Paraíba (Areia, Pocinhos e Remígio), submetidas à termoterapia e a quimioterapia

Tratamento	Municípios		
	Areia	Pocinhos	Remígio
Testemunha	0,11 c A	0,08 b A	0,08 c A
Fungicida Captan [®] TS	2,17 a A	1,88 a A	1,99 a A
5' em 60°C	2,13 a A	1,42 a B	0,85 b C
10' em 60°C	1,07 b B	1,68 a A	0,83 b B
20' em 60°C	0,32 c B	1,64 a A	0,70 b B

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A termoterapia de sementes, visando ao controle de patógenos, baseia-se no diferencial dos pontos térmicos letais de sementes e patógenos, sendo que o sucesso deste método será maior sempre que esses pontos estiverem bem distanciados um do outro (Machado, 2000). De acordo com Estefani et al. (2007) do ponto de vista ambiental, é um método não poluente ou sem efeito residual e deve ser recomendado para erradicação de patógenos. Porém, a termoterapia apresenta inconveniente de não ser simples quando aplicada a grandes quantidades de sementes para plantio.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que os tratamentos térmico e químico não são promissores no controle dos fungos detectados nas sementes de mulungu nos lotes estudados, pois estes afetaram a qualidade fisiológica das mesmas. Portanto, serão necessários mais estudos para a viabilização do emprego deste método em sementes nativas do semi-árido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992, 365p.

CASTELLANI, E.E.; SILVA, A.; BARRETO, M.; AGUIAR, I.B. Influência do tratamento químico na população de fungos e na germinação de sementes de *Bauhinia variegata* L. var *variegata*. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.18, n.1, p.41-44, 1996.

COUTINHO, W.M.; SILVA-MANN, R.; VIEIRA, M. das G. G.C.; MACHADO, C.F.; MACHADO, J.C. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas a termoterapia e condicionamento fisiológico. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, vol. 32, n. 6, p.458-464, 2007.

ESTEFANI, R.C.C., MIRANDA FILHO, R.J. & UESUGI, C.H. Tratamentos térmico e químico de sementes de feijoeiro: eficiência na erradicação de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* e

- efeitos na qualidade fisiológica das sementes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 5, p.434-438, 2007.
- FRANCO, A.A.; CAMPELO, E.F.; SILVA, E.M.R.; FARIA, S.M. 1992. **Revegetação de solos degradados**. Seropédica: EMBRAPA-CNPBS, 1992. 11p. (EMBRAPA-CNPB. Comunicado Técnico, 9).
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. 2002. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 512p.
- MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras MG. Editora UFLA. 2000.
- MARIOTTO, P.R.; BARROS, B.C.; SUGIMORI, M.H.; MENTEN, J.O.M.; MORAES, S.A.; SAVY-FILHO, A. Efeito do tratamento químico de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.) avaliado por diferentes métodos de patologia de sementes. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.54, n.1-4, p.37-44, 1987.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F.C. et al. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.21.
- RAMOS, N.P.; FILHO, J.M.; GALLI, J.A. Tratamento fungicida em semente de milho super-doce. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, vol. 30, n. 1, p 24-31, 2008.
- SANTOS, G.J.C. Fungos associados a espécies florestais do bioma Caatinga no Semi-Árido Paraibano. In: Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 8. **Resumos** João Pessoa, Tropical Hotel Tambáú, 2004. p 48-50.
- SANTOS, A.F.; PARISI, J.J.D. Estado da arte e perspectivas da Patologia de Sementes Florestais no Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 8. **Resumos** João Pessoa, Tropical Hotel Tambáú, 2004. p 43-47.
- SANTOS, A. F.; MEDEIROS, A . C. S.; SANTANA, D.L. **Fungos associados a sementes de espécies arbóreas da mata atlântica**. Colombo: EMBRAPA/CNPF, 2001. p.51-60. (Boletim de Pesquisa Florestal, 42).
- SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BEUNO, R. de L.A.; GONÇALVES, E.P.; BRAZ, M. do S.S. e VIANA, J.S. Quebra de Dormência em Sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl.2, p. 180-182, 2007.
- TEDESCO, V.; DENARDIN, N.D.; QUADROS, M.A.; DE BONI, J.; PASSOS, S. Termoterapia no tratamento de sementes de feijoeiro para erradicação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* var. *fuscans*. In: Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 8. **Resumos** João Pessoa, Tropical Hotel Tambáú, 2004. p 236.
- VIRTUOSO, S.; DAVET, A.; DIAS, J.F.G.; CUNICO, M.M.; MIGUEL, M.D., OLIVEIRA, A.B.; MIGUEL, O.G. Estudo preliminar da atividade antibacteriana das cascas de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, n.15, v.2, p.137-142, 2005.
- ZARELA, G.C.N.Z.; UENO, B.; SILVA, S.D. dos A.; GOMES, A. da C. Fungos associados às sementes de seis cultivares de mamoneira (*Ricinus communis* L.) cultivadas na região de Pelotas, RS, safra 2003/2004. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 1. Energia e Sustentabilidade. **Resumos** Campina Grande, EMBRAPA, 2004.