

**FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE *Enterolobium contortisiliquum*: ANÁLISE DA INCIDÊNCIA, CONTROLE E EFEITOS NA QUALIDADE FISIOLÓGICA COM O USO DE EXTRATOS VEGETAIS**FUNGI ASSOCIATED THE SEEDS OF *Enterolobium contortisiliquum*: ANALYSIS OF INCIDENCE, CONTROL AND EFFECTS ON PHYSIOLOGICAL QUALITY WITH THE USE OF PLANT EXTRACTSJosé George Ferreira Medeiros<sup>1</sup> Aderson Costa Araujo Neto<sup>2</sup> Marina Matias Ursulino<sup>3</sup>  
Luciana Cordeiro do Nascimento<sup>4</sup> Edna Ursulino Alves<sup>4</sup>**RESUMO**

Os fungos são os principais micro-organismos associados às sementes, podendo causar danos, tanto na fase de campo, como também na pós-colheita e durante o armazenamento. Nesta última fase, a deterioração pode ocorrer pela ação específica de fungos, afetando a qualidade fisiológica das sementes. A utilização de extratos de plantas com propriedades antimicrobianas são alternativas ecológicas e promissoras para substituir a proteção promovida pela aplicação de fungicidas. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar a eficiência dos extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia* nas concentrações de 10, 100, 500 e 1000 ppm sobre a micoflora e germinação em sementes de *Enterolobium contortisiliquum*. As sementes foram coletadas em diferentes municípios do estado da Paraíba (Areia, Arara, Conde e Sobrado). Os lotes foram submetidos a testes de sanidade e de germinação. A avaliação da incidência de fungos foi feita a partir da visualização dos fungos através do método de papel de filtro. Utilizaram-se no teste de sanidade 100 sementes por tratamento, as quais foram imersas em 20 mL dos extratos por cinco minutos, em seguida incubadas em placas de Petri sobre dupla camada de papel de filtro. No teste de germinação utilizaram-se 200 sementes, distribuídas em papel germitest e germinadas à temperatura de  $30 \pm 2^\circ\text{C}$ . O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Constatou-se nas sementes de *Enterolobium contortisiliquum* os fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* sp., *Curvularia lunata*, *Nigrospora* sp. e *Cladosporium* sp. Os extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm causaram redução da frequência dos fungos. O extrato de *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm proporcionou o aumento na germinação e primeira contagem, além de reduzir o percentual de sementes mortas.

**Palavras-chave:** patologia de sementes; espécie florestal; controle alternativo.

**ABSTRACT**

The fungi are main micro-organisms associated with seeds, may cause damages, both in the field but also post-harvest and during storage. In this last phase, deterioration can occur by the action of specific fungi, affecting their physiological quality. The use of plant extracts with antimicrobial properties are promising and environmentally friendly alternatives to replace the protection promoted by fungicide application. The objective of this work was to evaluate the effectiveness of extracts of *Allamanda blanchetti* e

1 Licenciado em Ciências Agrárias, MSc., Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Caixa Postal 66, CEP 58397-000, Areia (PB). georgemedeiros\_jp@hotmail.com

2 Biólogo, MSc., Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Caixa Postal 95, CEP 45083-900, Vitória da Conquista (BA). aderson\_biologo@hotmail.com

3 Agrônoma, MSc., Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Caixa Postal 66, CEP 58397-000, Areia (PB). marina\_matias88@yahoo.com.br

4 Agrônoma, Dr<sup>a</sup>, Professora do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Caixa Postal 66, CEP 58397-000, Areia (PB). luciana.cordeiro@cca.ufpb.br/ ednaursulino@cca.ufpb.br

*Momordica charantia* in concentrations of 10, 100, 500 e 1000 ppm on mycoflora and germination in seeds of *Enterolobium contortisiliquum*. Seeds were collected in different municipalities in the state of Paraíba (Areia, Arara, Conde and Sobrado). The lots were tested for germination and sanity. The evaluation of the incidence of fungus was made from the visualization of fungi by the method of incubation blotter test. Was used the health test 100 seeds per treatment which were immersed in 20 mL of extracts for five minutes, incubated in then Petri dishes on double layer of filter paper. 200 seeds were used in the germination test, with four replications of 25 seeds per treatment, divided into germitest paper and germinated at temperatures of  $30 \pm 2^\circ\text{C}$ . The experimental design was completely randomized. It was found in the seeds of *Enterolobium contortisiliquum* the following fungi: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* sp., *Curvularia lunata*, *Nigrospora* sp. and *Cladosporium* sp. The extracts of *Allamanda blanchetti* and *Momordica charantia* at concentrations of 500 and 1000 ppm caused a reduction in the frequency of fungi. The extract of *Momordica charantia* at concentrations of 500 and 1000 ppm provided an increase in germination and first count, and reduce the percentage of dead seeds.

**Keywords:** seed pathology; forest species; alternative control.

## INTRODUÇÃO

O sistema de produção de mudas de espécies florestais é uma atividade fundamental no processo produtivo. Porém, apresenta uma série de restrições, principalmente de origem sanitária, devido ao grande número de patógenos associados às sementes e, conseqüentemente, às mudas resultantes (MOREAU, 2011). A qualidade sanitária das sementes é um dos mais importantes aspectos relacionados à produção de mudas saudáveis, pois microrganismos podem causar anormalidades e lesões nas plântulas, bem como deterioração das sementes (PIVETA et al., 2010), sendo que os maiores danos provocados nas sementes durante a germinação são causadas por fungos.

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., popularmente conhecida por orelha-de-macaco, timbaúba, ximbó, tamburé, entre outros, é uma planta pioneira que ocorre em diversas formações florestais desde o Ceará, Piauí, Maranhão e Pará até o Rio Grande do Sul. Seus frutos possuem saponina, muito importante para a produção de produtos naturais e cosméticos, sua madeira leve é utilizada na fabricação de barcos, brinquedos, móveis e outros (LORENZI e MATOS, 2008) e na composição de sistemas silvipastoris (DIAS et al., 2007).

Os fitopatógenos podem estar associados às sementes na sua superfície, no seu interior ou misturados às mesmas. Eles se apresentam nas mais variadas formas de propagação, desde o esporo até estruturas de resistência, micélio, e outras estruturas específicas dos diversos grupos de fungos, bactérias, nematoides e vírus (CAMPACCI e PESSANHA,

1970; NEERGAARD, 1977; SANTOS et al., 2011).

A atividade de compostos secundários de plantas tem se tornado uma alternativa no controle de fitopatógenos, com potencial ecológico para substituir o emprego de produtos sintéticos, por meio da utilização de subprodutos de plantas medicinais como extratos etanólicos, uma vez que apresentam, em sua composição, substâncias com propriedades fungitóxicas (VENTUROSO et al., 2011).

A exploração da atividade biológica de compostos secundários presentes no extrato de plantas também pode se constituir em mais uma forma potencial de controle alternativo de doenças em plantas cultivadas. Dessa forma, pesquisas buscam definir o papel de cada substância participante dos processos fisiológicos de defesa das plantas (LINS et al., 2011).

Extratos vegetais têm sido utilizados como métodos alternativos para inibir o desenvolvimento de fungos, a exemplo de extrato aquoso de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) (MARTINS et al., 2009) e alamanda (*Allamanda blanchetti* A. DC.) (GOMES, 2011). A exploração desses produtos tem assumido grande importância na área de fitopatologia, visando ao menor custo e menor agressividade ao homem e ao ambiente (PAULERT et al., 2009).

Diante da necessidade de novas alternativas no estudo da associação de fungos a sementes de espécies florestais nativas, o presente trabalho objetivou avaliar a eficiência dos extratos vegetais de melão-de-são-caetano e alamanda sobre a micoflora e germinação em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* visando estabelecer um controle de patógenos e conseqüentemente contribuir para a

preservação e conservação destas espécies florestais com menores impactos ao meio ambiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada nos Laboratórios de Fitopatologia e Tecnologia de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB.

### Coleta e beneficiamento das sementes

Os frutos de *Enterolobium contortisiliquum* foram coletados diretamente das árvores em quatro matrizes nativas localizadas nos municípios de Sobrado - PB - Lote 1 (S 07°08'38" W 35°14'20"), Arara - PB - Lote 2 (S 06°49'40" W 35°45'28"), Conde - PB - Lote 3 (S 07°15'36" W 34°54'28") e Areia - PB - Lote 4 (S 06°58'06" W 35°42'55") no período de outubro a dezembro de 2011. Após a colheita, os mesmos foram encaminhados ao Laboratório de Fitopatologia, onde foram beneficiados manualmente, com retirada das sementes. Em seguida, as sementes foram secas à sombra, armazenadas em sacos plásticos, e posteriormente escarificadas utilizando lixa Massilla A257 nº 80 na região oposta ao hilo, para a superação da dormência.

### Determinação do teor de água nas sementes

O teor de água nas sementes foi determinado no Laboratório de Análise de Sementes, utilizando-se o método de estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , por 24 horas (BRASIL, 2009). Utilizaram-se quatro repetições de 5 g de sementes e os resultados foram expressos em porcentagem.

### Obtenção dos extratos etanólicos

Para a obtenção dos extratos de melão-de-são-caetano e alamanda, utilizou-se o método de extração a frio, em que o material vegetal (folhas) foi seco em estufa a  $40^\circ\text{C}$  durante 72 horas e posteriormente triturado em um moinho de facas para a obtenção do pó vegetal.

Utilizaram-se 150 g do pó vegetal, imerso em becker contendo 500 mL de etanol absoluto durante 72 horas em temperatura ambiente ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), sendo a solução filtrada em papel de filtro. Após este procedimento, o solvente foi

extraído com evaporador rotativo por aproximadamente 2 horas a  $78^\circ\text{C}$  para a obtenção do extrato bruto etanólico.

A partir do extrato bruto, realizou-se a diluição do mesmo nas concentrações utilizadas: 10, 100, 500 e 1000 ppm. Os extratos foram caracterizados individualmente quanto ao potencial osmótico estimado pelo método de Chardakov, sendo seus valores transformados em MPa (SALISBURY e ROSS, 1992).

### Teste de sanidade

A avaliação da incidência de fungos nas sementes foi realizada a partir da visualização dos fungos sobre as mesmas através do método de papel de filtro (ZAUZA et al., 2007).

As sementes foram submetidas à assepsia com hipoclorito de sódio (1%) durante 3 minutos, imersas em 10 mL de extrato por cinco minutos e em seguida inoculadas em placas de Petri sobre uma camada dupla de papel de filtro esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada (ADE). As placas permaneceram durante sete dias sob temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Os tratamentos aplicados nas sementes consistiram de T1-Testemunha (sementes não tratadas); T2- Fungicida Dicarboximida (240 g/100 kg); T3- Extrato de alamanda (EAb) 10 ppm; T4- EAb 100 ppm; T5-EAb 500 ppm; T6- EAb 1000 ppm; T7- Extrato de melão-de-são-caetano (EMc) a 10 ppm; T8- EMc 100 ppm; T9- EMc 500 ppm e T10- EMc 1000 ppm.

A detecção e identificação dos fungos foram realizadas com auxílio de microscópio óptico e estereoscópio, sendo comparadas às descrições constantes na literatura (MARTHUR e KONGSDAL, 2003).

### Teste de germinação

No teste de germinação foram utilizadas 200 sementes, divididas em quatro repetições de 50 para cada tratamento, semeadas em papel germitest previamente esterilizado e umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco, e incubadas em germinador do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D) regulado à temperatura constante de  $30^\circ\text{C}$  e fotoperíodo de 8/16 horas de luz e escuro, respectivamente.

As contagens de sementes germinadas e não germinadas foram realizadas do sétimo ao

décimo quinto dia após a semeadura (SILVA e ROSA, 2012) e as avaliações efetuadas segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Para todos os lotes de sementes foram avaliadas as seguintes variáveis: percentual de germinação (G), primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), percentual de sementes duras (SD) e mortas (SM), comprimento da parte aérea (CPA), raiz (CPR) e plântula (CPL). Para o índice de velocidade de germinação foram realizadas contagens diárias a partir da germinação da primeira plântula no teste de germinação, até a data em que o estande permaneceu constante.

### Delineamento Experimental

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC). O teste de sanidade consistiu em dez tratamentos, distribuídos em dez repetições de dez sementes cada; enquanto o teste de germinação foi realizado em quatro repetições de vinte e cinco sementes por tratamento.

As médias, separadas por local de coleta, foram comparadas pelo teste de Scott-Knott em nível de 1% de significância, usando o *software*

estatístico SISVAR®.

## RESULTADOS

### Análise sanitária das sementes de *Enterolobium contortisiliquum*

Os extratos nos diferentes tratamentos apresentaram os seguintes valores de potencial osmótico (MPa): testemunha (0,0000); extrato de alamanda (EAb) a 10 (-0,0146), 100 (-0,0345), 500 (-0,0562) e 1000 (-0,0609) ppm; extrato de melão-de-são-caetano (EMc) a 10 (-0,0187), 100 (-0,0386), 500 (-0,0532) e 1000 (-0,0673) ppm.

Em sementes de *Enterolobium contortisiliquum*, coletadas no município de Sobrado - PB (Lote 1), foram observados os seguintes fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer* e *Penicillium* sp. (Tabela 1).

Foram observadas diferenças significativas para incidência de fungos nas sementes nas diferentes concentrações dos extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia*. O extrato de *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm foi eficiente na redução de todos os

TABELA 1: Efeito dos extratos vegetais sobre a micoflora e incidência de fungos em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas em Sobrado - PB (Lote 1).

TABLE 1: Effect of plant extracts on the mycoflora and incidence of fungi on seeds of *Enterolobium contortisiliquum* collected at Sobrado - PB (Seed Lot 1).

Tratamentos	Incidência de Fungos (%)			
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Rhizopus stolonifer</i>	<i>Penicillium</i> sp.
T1- Testemunha	26,0 a	23,0 a	37,0 a	28,0 a
T2- Fungicida	0,0 b	3,0 b	3,0 b	0,0 b
T3- EAb 10 ppm	20,0 a	16,0 a	28,0 a	22,0 a
T4- EAb 100 ppm	21,0 a	18,0 a	26,0 a	22,0 a
T5- EAb 500 ppm	20,0 a	20,0 a	40,0 a	25,0 a
T6- EAb 1000 ppm	12,0 b	20,0 a	24,0 a	24,0 a
T7- EMc 10 ppm	14,0 a	19,0 a	30,0 a	29,0 a
T8- EMc 100 ppm	19,0 a	9,0 b	27,0 a	15,0 a
T9- EMc 500 ppm	8,0 b	12,0 b	15,0 b	2,0 b
T10- EMc 1000 ppm	6,0 b	4,0 b	5,0 b	5,0 b
CV (%)	25,6	16,1	32,6	40,0
D.M.S	1,06	1,08	1,45	1,34

Em que: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = Desvio Médio Significativo.

patógenos e a concentração de 100 ppm mostrou-se eficiente apenas na redução de *Aspergillus flavus*, enquanto o extrato de *Allamanda blanchetti*, reduziu a incidência apenas de *Aspergillus niger* na concentração de 1000 ppm (Tabela 1).

A micoflora observada nas sementes coletadas no município de Arara - PB (Lote 2) constituiu-se dos seguintes fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Curvularia lunata*, *Rhizopus stolonifer* e *Penicillium* sp. (Tabela 2).

Para o Lote 2, a incidência de fungos em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* foi influenciada pelo tratamento com os extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia* nas diferentes concentrações. O extrato de *Momordica charantia* apresentou efeito significativo na incidência de todos os fungos identificados, promovendo redução na frequência de *Aspergillus niger* e *Curvularia lunata* nas concentrações de 500 e 1000 ppm e os demais fungos (*Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer* e *Penicillium* sp.) nas concentrações de 100, 500 e 1000 ppm. O extrato de *Allamanda blanchetti*, reduziu a incidência de *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer* e *Aspergillus flavus* nas concentrações de 1000 e 500 ppm,

respectivamente.

No município do Conde - PB (Lote 3) foram observados os seguintes fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* sp., *Curvularia lunata* e *Nigrospora* sp. (Tabela 3).

O extrato de *Momordica charantia* reduziu a frequência de *Rhizopus stolonifer* e *Nigrospora* sp. em todas as concentrações, enquanto a redução de *Aspergillus flavus* foi evidenciada nas concentrações de 500 e 1000 ppm, o de *Penicillium* sp. nas concentrações de 100, 500 e 100 ppm e o de *Curvularia lunata* na concentração de 1000 ppm (Tabela 3).

A aplicação de extratos não foi eficiente no controle de *Aspergillus niger* em sementes pertencentes ao Lote 3, em que apenas a aplicação do fungicida diferiu da testemunha, reduzindo em 100% a incidência deste patógeno. Todos os tratamentos diferiram da testemunha no controle de *Nigrospora* sp. mostrando-se eficientes no controle do mesmo. A aplicação do extrato de *Allamanda blanchetti* mostrou-se eficiente apenas na redução da incidência de *Penicillium* sp. nas concentrações de 500 e 1000 ppm e em todas as concentrações para controle de *Nigrospora* sp.

TABELA 2: Efeito dos extratos vegetais sobre a micoflora e incidência de fungos em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas em Arara - PB (Lote 2).

TABLE 2: Effect of plant extracts on the mycoflora and incidence of fungi on seeds of *Enterolobium contortisiliquum* collected at Arara - PB (Seed Lot 2).

Tratamentos	Incidência de Fungos (%)				
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Curvularia lunata</i>	<i>Rhizopus stolonifer</i>	<i>Penicillium</i> sp.
T1- Testemunha	29,0 a	31,0 a	15,0 a	43,0 a	39,0 a
T2- Fungicida	0,0 c	5,0 b	0,0 b	0,0 b	1,0 b
T3- EAb 10 ppm	27,0 a	36,0 a	18,0 a	31,0 a	30,0 a
T4- EAb 100 ppm	23,0 a	30,0 a	15,0 a	27,0 a	35,0 a
T5- EAb 500 ppm	22,0 a	18,0 b	14,0 a	32,0 a	28,0 a
T6- EAb 1000 ppm	18,0 b	27,0 a	15,0 a	14,0 b	30,0 a
T7- EMc 10 ppm	18,0 b	24,0 a	12,0 a	35,0 a	27,0 a
T8- EMc 100 ppm	24,0 a	14,0 b	10,0 a	11,0 b	15,0 b
T9- EMc 500 ppm	13,0 b	8,0 b	6,0 b	4,0 b	20,0 b
T10- EMc 1000 ppm	3,0 c	5,0 b	4,0 b	5,0 b	11,0 b
CV (%)	25,5	50,9	57,4	33,4	32,0
D.M.S	1,13	1,46	0,72	1,56	1,45

Em que: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = Desvio Médio Significativo.

No levantamento fitossanitário das sementes coletadas no município de Areia - PB (Lote 4) observou-se a incidência dos fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus stolonifer* (Tabela 4). O extrato de *Momordica charantia*, em todas

TABELA 3: Efeito dos extratos vegetais sobre a micoflora e incidência de fungos em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas no Conde - PB (Lote 3).

TABLE 3: Effect of plant extracts on the mycoflora and incidence of fungi on seeds of *Enterolobium contortisiliquum* collected at Conde-PB (Seed Lot 3).

Tratamentos	Incidência de Fungos (%)					
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Rhizopus stolonifer</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Curvularia lunata</i>	<i>Nigrospora</i> sp.
T1- Testemunha	16,0 a	32,0 a	38,0 a	29,0 a	23,0 a	7,0 a
T2- Fungicida	0,0 b	0,0 b	3,0 d	0,0 b	0,0 b	0,0 b
T3- EAb 10 ppm	12,0 a	26,0 a	34,0 a	33,0 a	24,0 a	2,0 b
T4- EAb 100 ppm	17,0 a	20,0 a	26,0 b	26,0 a	20,0 a	0,0 b
T5- EAb 500 ppm	11,0 a	33,0 a	37,0 a	15,0 b	26,0 a	0,0 b
T6- EAb 1000 ppm	8,0 a	24,0 a	15,0 c	18,0 b	19,0 a	0,0 b
T7- EMc 10 ppm	13,0 a	22,0 a	27,0 b	29,0 a	25,0 a	0,0 b
T8- EMc 100 ppm	10,0 a	19,0 a	17,0 c	13,0 b	15,0 a	0,0 b
T9- EMc 500 ppm	5,0 a	15,0 b	10,0 c	13,0 b	17,0 a	0,0 b
T10- EMc 1000 ppm	6,0 a	13,0 b	4,0 d	7,0 b	12,0 b	0,0 b
CV (%)	17,22	30,42	16,65	37,56	41,87	51,36
D.M.S	1,00	1,24	1,34	1,33	1,28	0,16

Em que: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = Desvio Médio Significativo.

TABELA 4: Efeito dos extratos vegetais sobre a micoflora e incidência de fungos em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas em Areia - PB (Lote 4).

TABLE 4: Effect of plant extracts on the mycoflora and incidence of fungi on seeds of *Enterolobium contortisiliquum* collected at Areia - PB (Seed Lot 4).

Tratamentos	Incidência de Fungos (%)				
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus stolonifer</i>
T1- Testemunha	22,0 a	32,0 a	11,0 a	36,0 a	25,0 a
T2- Fungicida	0,0 b	3,0 b	0,0 b	1,0 b	0,0 b
T3- EAb 10 ppm	20,0 a	26,0 a	6,0 a	32,0 a	18,0 a
T4- EAb 100 ppm	25,0 a	29,0 a	9,0 a	41,0 a	20,0 a
T5- EAb 500 ppm	19,0 a	26,0 a	13,0 a	30,0 a	17,0 a
T6- EAb 1000 ppm	12,0 b	19,0 a	6,0 a	22,0 a	12,0 a
T7- EMc 10 ppm	23,0 a	23,0 a	1,0 b	41,0 a	28,0 a
T8- EMc 100 ppm	17,0 a	16,0 a	1,0 b	33,0 a	14,0 a
T9- EMc 500 ppm	11,0 b	18,0 a	0,0 b	14,0 b	17,0 a
T10- EMc 1000 ppm	11,0 b	6,0 b	0,0 b	9,0 b	14,0 a
CV (%)	32,92	21,17	14,43	36,53	24,95
D.M.S	1,20	1,42	0,69	1,78	1,34

Em que: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = Desvio Médio Significativo.

as concentrações, causou a redução da população de *Cladosporium* sp., não diferindo das sementes tratadas com fungicida. Este mesmo extrato, nas concentrações de 500 e 1000 ppm, promoveu a redução de *Aspergillus niger* e *Penicillium* sp., enquanto que *Aspergillus flavus* teve sua incidência reduzida apenas a 1000 ppm. No entanto, quando utilizado o extrato de *Allamanda blanchetti*, observou-se redução da incidência apenas de *Aspergillus niger* na concentração de 1000 ppm (Tabela 4).

#### **Análise fisiológica das sementes de *Enterolobium contortisiliquum***

Para os testes de germinação e vigor, verificou-se que os graus de umidade das sementes foram 5,31; 6,47; 6,80 e 4,53% para os lotes provenientes dos municípios de Sobrado - PB, Arara - PB, Conde - PB e Areia - PB, respectivamente.

Em relação à germinação das sementes coletadas no município de Sobrado - PB (Lote 1) constatou-se que os tratamentos não influenciaram na porcentagem de germinação, sementes duras e

sementes mortas (Tabela 5).

O extrato de *Allamanda blanchetti* nas concentrações de 10 e 1000 ppm, assim como o extrato de *Momordica charantia* em todas as concentrações, apresentaram os maiores percentuais de germinação durante a primeira contagem. Constatou-se, durante a avaliação do comprimento da parte aérea das plântulas, que o extrato de *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm proporcionou os melhores resultados. O extrato de *Allamanda blanchetti* em todas as concentrações, e *Momordica charantia* a 10, 100 e 500 ppm proporcionaram um aumento significativo no crescimento da raiz.

Na avaliação do comprimento das plântulas, observou-se que as sementes tratadas com o extrato de *Allamanda blanchetti* nas concentrações de 10, 500 e 1000 ppm e *Momordica charantia* a 10, 100 e 500 ppm proporcionaram plântulas com maior comprimento, variando entre 11,1 a 13,5 cm (Tabela 5).

Para as sementes oriundas do município de Arara - PB (Lote 2), não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados para os percentuais de

TABELA 5: Valores médios de germinação (G), primeira contagem (PC), sementes mortas (SM) e duras (SD), comprimentos da parte aérea (CPA), raiz (CPR), plântula (CPL) e índice de velocidade de germinação (IVG), em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas em Sobrado - PB (Lote 1) e tratadas com extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia*.

TABLE 5: Mean values of germination (G), first count (PC), dead seeds (SM) and hard (SD), length of shoot (CPA), root (CPR), seedling (CPL) and germination speed index (GSI) of *Enterolobium contortisiliquum* collected at Sobrado - PB (Seed Lot 1) and treated with extracts of *Allamanda blanchetti* and *Momordica charantia*.

Tratamentos	G (%)	PC (%)	SM (%)	SD (%)	CPA (cm)	CPR (cm)	CPL (cm)	IVG
T1- Testemunha	86,0 a	69,0 b	12,0 a	2,0 a	4,6 c	4,1 c	8,7 b	2,9 a
T2- Fungicida	89,0 a	80,0 a	9,0 a	2,0 a	4,4 c	5,2 b	9,7 b	3,1 a
T3- EAb 10 ppm	85,0 a	80,0 a	13,0 a	2,0 a	5,5 b	6,4 a	11,9 a	3,0 a
T4- EAb 100 ppm	80,0 a	58,0 b	15,0 a	5,0 a	3,9 c	6,8 a	10,7 b	2,7 a
T5- EAb 500 ppm	90,0 a	64,0 b	6,0 a	5,0 a	4,7 c	6,4 a	11,1 a	2,9 a
T6- EAb 1000 ppm	86,0 a	81,0 a	13,0 a	1,0 a	5,4 b	6,6 a	12,0 a	3,0 a
T7- EMc 10 ppm	92,0 a	82,0 a	7,0 a	1,0 a	5,5 b	6,7 a	12,2 a	3,2 a
T8- EMc 100 ppm	94,0 a	86,0 a	6,0 a	0,0 a	6,4 a	6,0 a	12,4 a	3,3 a
T9- EMc 500 ppm	90,0 a	84,0 a	7,0 a	3,0 a	6,7 a	6,8 a	13,5 a	3,1 a
T10- EMc 1000 ppm	92,0 a	76,0 a	7,0 a	1,0 a	4,8 c	5,6 b	10,4 b	3,2 a
CV (%)	7,13	13,12	8,16	9,28	7,41	13,22	9,35	5,76
D.M.S	5,28	9,60	5,25	2,42	0,86	0,87	1,26	0,20

Em que: Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 1% probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = Desvio Médio Significativo.

TABELA 6: Valores médios de germinação (G), primeira contagem (PC), sementes mortas (SM) e duras (SD), comprimentos da parte aérea (CPA), raiz (CPR), plântula (CPL) e índice de velocidade de germinação (IVG), em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas no Conde - PB (Lote 3) e tratadas com extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia*.

TABLE 6: Mean values of germination (G), first count (PC), dead seeds (SM) and hard (SD), length of shoot (CPA), root (CPR), seedling (CPL) and germination speed index (GSI) of *Enterolobium contortisiliquum* collected at Conde-PB (Seed Lot 3) and treated with extracts of *Allamanda blanchetti* and *Momordica charantia*.

Tratamentos	G (%)	PC (%)	SM (%)	SD (%)	CPA (cm)	CPR (cm)	CPL (cm)	IVG
T1- Testemunha	93,0 a	48,0 b	7,0 a	0,0 a	9,1 a	7,0 a	16,1 a	2,8 a
T2- Fungicida	96,0 a	87,0 a	3,0 a	1,0 a	6,7 c	4,8 b	11,5 b	3,3 a
T3- EAb 10 ppm	94,0 a	56,0 b	5,0 a	1,0 a	6,6 c	4,9 b	11,5 b	2,9 a
T4- EAb 100 ppm	93,0 a	56,0 b	3,0 a	4,0 a	7,9 b	6,0 a	13,9 a	3,0 a
T5- EAb 500 ppm	93,0 a	49,0 b	6,0 a	1,0 a	8,6 a	6,6 a	15,2 a	2,8 a
T6- EAb 1000 ppm	98,0 a	51,0 b	2,0 a	0,0 a	8,3 b	6,2 a	14,5 a	3,0 a
T7- EMc 10 ppm	95,0 a	39,0 b	4,0 a	1,0 a	9,0 a	7,1 a	16,1 a	2,8 a
T8- EMc 100 ppm	96,0 a	58,0 b	4,0 a	0,0 a	8,6 a	6,7 a	15,3 a	3,1 a
T9- EMc 500 ppm	97,0 a	52,0 b	2,0 a	1,0 a	7,9 b	6,1 a	14,0 a	3,0 a
T10- EMc 1000 ppm	96,0 a	42,0 b	2,0 a	2,0 a	8,7 a	6,2 a	14,9 a	2,8 a
CV (%)	4,59	9,65	12,46	17,23	6,48	10,94	7,66	5,45
D.M.S	3,32	9,67	2,66	1,65	0,76	0,75	1,44	0,16

Em que: Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott Knott ao nível de 1% probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = Desvio Médio Significativo.

TABELA 7: Valores médios de germinação (G), primeira contagem (PC), sementes mortas (SM) e duras (SD), comprimentos da parte aérea (CPA), raiz (CPR), plântula (CPL) e índice de velocidade de germinação (IVG), em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas em Areia - PB (Lote 4) e tratadas com extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia*.

TABLE 7: Mean values of germination (G), first count (PC), dead seeds (SM) and hard (SD), length of shoot (CPA), root (CPR), seedling (CPL) and germination speed index (GSI) of *Enterolobium contortisiliquum* collected at Areia-PB (Seed Lot 4) and treated with extracts of *Allamanda blanchetti* and *Momordica charantia*.

Tratamentos	G (%)	PC (%)	SM (%)	SD (%)	CPA (cm)	CPR (cm)	CPL (cm)	IVG
T1- Testemunha	77,0 b	65,0 b	21,0 a	2,0 b	4,65 a	5,22 a	9,87 a	2,6 b
T2- Fungicida	94,0 a	89,0 a	5,0 b	1,0 b	4,57 a	5,70 a	10,27 a	3,3 a
T3- EAb 10 ppm	83,0 b	76,0 a	14,0 a	3,0 b	4,12 a	4,72 a	8,85 a	2,9 b
T4- EAb 100 ppm	72,0 b	67,0 b	24,0 a	4,0 b	4,77 a	4,22 a	9,00 a	2,5 b
T5- EAb 500 ppm	78,0 b	64,0 b	15,0 a	7,0 a	4,62 a	5,12 a	9,75 a	2,7 b
T6- EAb 1000 ppm	73,0 b	72,0 b	17,0 a	10,0 a	4,45 a	4,95 a	9,40 a	2,6 b
T7- EMC 10 ppm	81,0 b	81,0 a	18,0 a	1,0 b	4,85 a	4,92 a	9,77 a	2,8 b
T8- EMc 100 ppm	83,0 b	68,0 b	13,0 a	4,0 b	4,22 a	4,95 a	9,17 a	2,8 b
T9- EMc 500 ppm	92,0 a	82,0 a	5,0 b	3,0 b	4,60 a	4,82 a	9,42 a	3,2 a
T10- EMc 1000 ppm	98,0 a	85,0 a	2,0 b	0,0 b	4,10 a	5,02 a	9,12 a	3,4 a
CV (%)	8,00	9,98	13,78	10,05	15,83	13,49	12,25	7,96
D.M.S	8,19	9,15	7,14	2,97	0,54	0,55	0,93	0,28

Em que: Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott Knott ao nível de 1% probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = Desvio Médio Significativo.

germinação, primeira contagem, sementes mortas e duras comprimentos da parte aérea, raiz e plântula, não sendo observada influência dos extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia* nas variáveis mencionadas anteriormente.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 6, observou-se que não houve diferença significativa para os dados de germinação em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas no município do Conde - PB (Lote 3), independentemente do tratamento utilizado, obtendo-se valores acima de 93%, indicando assim que não houve influência dos tratamentos utilizados sobre a variável em estudo. Resultado semelhante ao de germinação foi encontrado para os resultados de sementes mortas e duras (Tabela 6), em que os tratamentos não diferiram entre si.

Com relação à primeira contagem da germinação, apenas com o tratamento químico foi observado 87% de germinação, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Observa-se que no comprimento de parte aérea, os tratamentos utilizando extrato de *Allamanda blanchetti* a 500 ppm e *Momordica charantia* a 10, 100 e 1000 ppm proporcionaram maiores comprimentos em relação aos demais tratamentos estudados.

Nos resultados referentes à promoção da germinação de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* coletadas em Areia - PB (Lote 4), o extrato de *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm, mostrou-se superior quando comparados aos demais tratamentos em estudo (Tabela 7).

Na avaliação da primeira contagem da germinação observou-se que o extrato de *Momordica charantia* nas concentrações de 10, 500 e 1000 ppm, e de *Allamanda blanchetti* na concentração de 10 ppm, apresentaram um percentual de sementes germinadas igual ou superior a 76% (Tabela 7). As concentrações de 500 e 1000 ppm do extrato de *Momordica charantia* e o fungicida proporcionaram o menor percentual de sementes mortas. Em relação ao percentual de sementes duras, o extrato de *Allamanda blanchetti* nas concentrações de 500 e 1000 ppm apresentaram os maiores índices. Durante a avaliação do comprimento da parte aérea, raiz e plântula, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos. O maior índice de velocidade da germinação foi registrado quando se utilizou o extrato de *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm.

## DISCUSSÃO

### Análise sanitária das sementes de *Enterolobium contortisiliquum*

A caracterização dos extratos revelou que esses apresentaram valores de potencial osmótico dentro da faixa considerada adequada para avaliação da qualidade sanitária e fisiológica das sementes, pois, segundo Gatti et al. (2004), o potencial osmótico de extratos envolvendo testes de germinação e a avaliação da incidência de patógenos em sementes não deve ultrapassar -0,2 MPa. Assim, pode-se excluir a interferência desse fator nos resultados obtidos, tendo em vista que se manteve dentro da faixa de valores incapazes de gerar algum efeito supressor significativo sobre a incidência de fungos, a germinação das sementes e o crescimento das plântulas de *Enterolobium contortisiliquum*.

A análise sanitária permitiu verificar micoflora semelhante associada às sementes de *Enterolobium contortisiliquum*, coletadas em diferentes municípios do estado da Paraíba, com efeitos significativos dos extratos vegetais avaliados sobre a incidência fúngica.

Os micro-organismos detectados no Lote 1 (Sobrado - PB) são considerados de armazenamento, pois a interação de sementes com esses fungos pode aumentar consideravelmente a velocidade de deterioração das mesmas (MARCOS FILHO, 2005). Fungos como *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., por exemplo, desenvolvem-se rapidamente, levando à redução da viabilidade das sementes, como observado em amendoim-bravo (*Pterogyne nitens* Tul.) (NASCIMENTO et al., 2006).

A avaliação da qualidade sanitária das sementes com o emprego de extratos vegetais tem sido analisada por diversos autores como Silva et al. (2009), Leite et al. (2011) e Medeiros et al. (2011), que demonstraram que os extratos, além de proporcionarem uma redução na micoflora, promovem aumento do poder germinativo das sementes.

As maiores concentrações (500 e 1000 ppm) dos extratos de *Momordica charantia* e *Allamanda blanchetti* apresentaram resultados promissores na redução da incidência de fungos em relação às sementes não tratadas (testemunha). O tratamento alternativo de sementes é uma prática que pode ser utilizada para a eliminação de fitopatógenos associados a sementes florestais, tendo como objetivo obter uma muda com boa qualidade

sanitária e silvicultural (SANTOS et al., 2011).

No entanto, o extrato de *Momordica charantia* nas maiores concentrações (500 e 1000 ppm) mostrou-se mais eficiente no manejo de todos os fungos detectados na avaliação sanitária dos lotes de sementes, promovendo reduções significativas na frequência desses fitopatógenos. Assim, sugerem-se utilizações deste extrato na redução da micoflora associada às sementes de *Enterolobium contortisiliquum*, visto que a utilização de produtos naturais em substituição aos agroquímicos geram ganhos ambientais importantes, além de proporcionar custos reduzidos aos produtores de mudas de espécies florestais.

A atividade antimicrobiana de macerado de tecido de *Momordica charantia* foi observada, em condições *in vitro*, sobre *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodotorula glutinis*, *Candida* sp., *Rhizopus* sp., *Mucorra cemosus*, *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus oryzae* e *Trichoderma* sp. (HE, 1998). Já Torres et al. (2002) comprovaram que no extrato de uma ou mais partes da planta de *Momordica charantia* (sementes, folhas, haste, raízes ou frutos) foram encontradas substâncias bioativas como alcaloides, flavonoides, saponinas, glicosídeos, açúcares redutores, resinas, constituintes fenólicos, óleo fixado e ácidos livres, justificando sua atividade antifúngica e antibacteriana.

A atividade antifúngica de extrato aquoso de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) inibiu mais de 50% o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* isolado de fruto de mamoeiro (CELOTO et al., 2008). Bacchi et al. (2004) verificaram a atividade antifúngica do extrato aquoso de *Momordica charantia*, ao inibir 35% o crescimento micelial de *Cercospora calendulae* a 10.000 µg.mL<sup>-1</sup> em calêndula (*Calendula officinalis* L.).

O extrato de melão-de-são-caetano também foi eficiente no controle de fungos em sementes de *Manihot glaziovii* Muell., porém, apresentando variações na redução da incidência entre os diferentes gêneros - *Rhizopus* sp., *Sphaerotheca* sp., *Aspergillus flavus*, *Chaetomium globosum* e *Penicillium* sp (MARTINS et al., 2009). Sendo assim, a exploração da atividade biológica dos compostos secundários presentes em extratos de plantas medicinais como o melão-de-são-caetano pode representar uma forma potencial de controle

alternativo a fitopatógenos (SCHWAN-ESTRADA e STANGARLIN, 2005).

### **Análise fisiológica das sementes de *Enterolobium contortisiliquum***

O emprego das maiores concentrações (500 e 1000 ppm) do extrato de *Momordica charantia* promoveu ganhos significativos na qualidade fisiológica das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* dos Lotes 1 (Sobrado - PB) e 4 (Areia - PB). Nestes lotes, a incidência fúngica afetou negativamente a qualidade das sementes não tratadas (testemunha), fato também observado por Cherobini (2006), que, em estudos com esta mesma espécie, verificou que a presença de patógenos nas sementes pode interferir na sua qualidade fisiológica. Desta forma, podem ser associados os prejuízos na qualidade fisiológica com a elevada incidência de patógenos nas sementes.

Os estudos de Mata et al. (2009) mostraram que o emprego de óleos essenciais e extratos de plantas medicinais no tratamento prévio de sementes promoveu redução da micoflora e aumento do poder germinativo das sementes de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC). A importância da utilização de produtos naturais no tratamento de sementes é ressaltada por Von Pinho et al. (1995), que enfatizam o emprego de plantas com comprovadas atividades antimicrobianas na forma de extratos e óleos essenciais. Parisi et al. (2011) afirmam que sementes predispostas à ação de microorganismos, quando tratadas, reduzem a capacidade de sobrevivência dos fitopatógenos e potencializam e longevidade das sementes, seu poder germinativo e o vigor das futuras plantas.

Vale ressaltar que na avaliação final dos testes de germinação não foram verificadas alterações morfológicas e/ou sinais de fitotoxidez nas plântulas provocadas pela utilização dos extratos vegetais, demonstrando que a aplicação destes produtos naturais, nas concentrações testadas, não afeta a estrutura e o estabelecimento das plântulas de *Enterolobium contortisiliquum*. Também não se verificaram efeitos interativos entre as variáveis avaliadas em cada lote de sementes, sugerindo que os resultados obtidos não são correlacionados.

Apesar de a obtenção do extrato de *Momordica charantia* demandar certa tecnificação, é um processo não oneroso, podendo ser acessível aos produtores de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*. Além disso, é uma espécie que

ocorre naturalmente nos mais diversos ambientes, não havendo problemas com escassez de matéria-prima. No entanto, estudos futuros são necessários, com objetivo de isolar e quantificar as substâncias bioativas desse extrato, bem como testar concentrações intermediárias, a fim de se utilizar menores quantidades do mesmo.

## CONCLUSÃO

Nas sementes de *Enterolobium contortisiliquum* foram identificados os fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* sp., *Curvularia lunata*, *Nigrospora* sp. e *Cladosporium* sp.

Os extratos de *Allamanda blanchetti* e *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm reduziram a incidência de fungos nas sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

O extrato de *Momordica charantia* nas concentrações de 500 e 1000 ppm proporcionou o aumento na germinação e primeira contagem, além de reduzir o percentual de sementes mortas de *Enterolobium contortisiliquum*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACCHI, L. M. A. et al. Inibição in vitro de *Cercospora calendulae* por extratos de calêndula e melão-de-são-caetano. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília v. 29, p. 233. 2004.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretária de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- CAMPACCI, C. A.; PESSANHA, B. M. R. Exame fitopatológico das sementes. In: Seminário Brasileiro de Semente, 2., Pelotas, 1968. **Anais...** Guanabara: p.113-118. MA, 1970.
- CARVALHO, P. R. S. **Extratos vegetais: potencial elicitador de fitoalexinas e atividade antifúngica em antracnose do cajueiro**. 2010. 64 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal - SP, 2010.
- CELOTO, M. I. B. et al. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 30, n. 1, p.1-5. 2008.
- CHEROBINI, E. A. I. **Avaliação da qualidade de sementes e mudas de espécies florestais nativas**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria - RS, 2006.
- DIAS, P. F. et al. Efeito de leguminosas arbóreas sobre a macrofauna do solo em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 1, p. 38-44, 2007.
- GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. I. S. Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 459-472, 2004.
- GOMES, E. C. S. **Extrato de *Allamanda blanchetti* na indução de fitoalexinas em sorgo e resistência em videira ‘superior seedless’ contra *Uncinula necator***. 2011. 98 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB, 2011.
- HE, Y. B. Antimicrobial activity of *Momordica charantia*. **Food Science**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 34-36, 1998.
- LEITE, R. P.; MEDEIROS, J. G. F.; NASCIMENTO, L. C. Produtos naturais e seus efeitos sobre a micoflora e fisiologia em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). In: SEABRA, G.; MENDONÇA, I. (eds.). **Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade**. João Pessoa: Editora Universitária, 2011. p. 559-564.
- LINS, S. R. O. et al. Controle alternativo da podridão peduncular em manga. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v. 37, n. 3, p.121-126, 2011.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MARTHUR, S. B.; KONGSDAL, O. **Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi**. Basserdorf: International Seed Testing Association, 425p. 2003.
- MARTINS, E. R. et al. **Plantas medicinais**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2003.
- MARTINS, M. T. C. S. et al. Atividade antifúngica de extrato de melão-de-são-caetano em sementes de maniçoba. **Horticultura Brasileira**, Bahia, v. 27, S1246-S1253, 2009.
- MATA, M. F. et al. Incidência e controle alternativo de patógenos em sementes de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC, Cactaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p.327-334, 2009.
- MEDEIROS, J. G. F.; LEITE, R. P.; NASCIMENTO,

- L. C. Extratos vegetais e seus efeitos na sanidade e fisiologia de sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima* L.). In: SEABRA, G.; MENDONÇA, I. (eds.). **Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade**. João Pessoa: Editora Universitária, 2011. p. 373-377.
- MOREAU, J. S. **Germinação de sementes em diferentes substratos e caracterização morfológica de plântulas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan**. 2011. 45 f. Monografia (Engenharia agrônoma). Universidade Federal do Espírito Santo - ES, 2011.
- NASCIMENTO, W. M. O. et al. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. (Leguminosae – *Caesalpinioideae*). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 28, n. 1, p.149-153, 2006.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: Macmillan Press, v. 1, 1977. 829p.
- PARISI, J. J. D.; SANTOS, A. F.; MENTEN, J. O. M. Tratamento de sementes florestais. In: **Patologia de Sementes Florestais**. 1º ed. Colombo: Embrapa Florestas, p. 105-114. 2011.
- PAULERT, R. et al. Effects of sulfated polysaccharide and alcoholic extracts from green seaweed *Ulva fasciata*, on anthracnose severity and growth of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Plant Diseases and Protection**, Stuttgart, v. 116, n. 6, p. 263-270, 2009.
- PIVETA, G. et al. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 2, p. 281-288, 2010.
- SALISBURY, F. B.; ROSS, C. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth. 1992. 682 p.
- SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R. Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L. S.; DI PIERO, R. M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S. F.; RESENDE, M. L. V.; ROMEIRO, R. S. (Eds.). **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 125-138.
- SANTOS, A. F.; PARISI, J. J. D.; MENTEM, J. O. M. (Ed.). **Patologia de sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 236 p.
- SILVA, C. T. A. C.; ROSA, A. P. M. Tratamentos para a superação da dormência em sementes de orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*). **Scientia Agraria**, Paraná, v. 2, n. 2, p. 79-90, 2012.
- SILVA, J. A.; PEGADO, C. M. A.; RIBEIRO, V. V. Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp *tracheiphilum* em sementes de caupi. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 611- 616, 2009.
- TORRES, L. D.; ORTINERO, C. V.; MONSERATE, J. J. Crop wastes as potential sources of natural medicine/cosmetic products, pesticides/insecticides, and paper products. **PCARRD-Highlights-2001**, p. 424- 444, 2002.
- VENTUROSO, L. R. et al. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 18-23, 2011.
- VON PINHO, E. V. R. et al. Influência do tamanho e do tratamento de sementes de milho na preservação da qualidade durante o armazenamento e posterior comportamento no campo. **Ciência e Prática**, Bebedouro - SP, v. 19, n. 1, p. 20-25, 1995.
- ZAUZA, E. A. V. et al. Esterilização, preparo de meios de cultura e fatores associados ao cultivo de fitopatógenos. In: ALFENAS, A.C.; MAFIA, R.G. (Eds.). **Métodos em fitopatologia**. Viçosa: UFV, 2007. p. 23-51.