



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de
fungos assinalados em sementes de aroeira
produzidas em três municípios da Paraíba**

EMMANUELLE RODRIGUES ARAÚJO

AREIA – PB

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

EMMANUELLE RODRIGUES ARAÚJO

**Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de
fungos assinalados em sementes de aroeira
produzidas em três municípios da Paraíba**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Mestre em Agronomia – Área de Concentração: Sementes.

Orientador: Leonaldo Alves de Andrade

Co-Orientador: Dr. Egberto Araújo

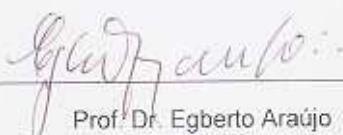
AREIA – PB

2008

EMMANUELLE RODRIGUES ARAÚJO

Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de
fungos assinalados em sementes de aroeira
produzidas em três municípios da Paraíba

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Egberto Araújo
Orientador – CCA/UFPB



Profa. Dra. Edna Ursulino Alves
Examinadora – CCA/UFPB



Profa. Dra. Sônia Maria Alves de Oliveira
Examinadora – UFRPE

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da

Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.

Bibliotecária: Elisabete Sirino da Silva CRB. 4/905

- A663q Araújo, Emmanuelle Rodrigues
Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes de aroeira produzidas em três municípios da Paraíba./ Emmanuelle Rodrigues Araújo – Areia- PB: UFPB/CCA, 2008.
44 f. : il.
Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2008

Bibliografia

Orientador: Egberto Araújo
Co- Orientador: Leonaldo Alves de Andrade

1. Aroeira- sementes-qualidade fisiológica 2.Aroeira-sementes-etologia-pagenicidade de fungos 3. Aroeira-sementes-fitopatologia 4.Aroeira-sementes-vigor
I. Araújo, Egberto (Orientador) II. Título.

CDU: 630.2:631.53.02(043.3)

Dedicatória

Dedico este trabalho, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados pais, Emanuel e Germana, que são verdadeiros anjos, sempre me guiando e ensinando a ser uma pessoa justa, amiga e compreensiva nas várias instâncias da vida.

Agradecimentos

A vida é cheia de momentos especiais, momentos estes que só tem esse caráter pelas pessoas inseridas nesse contexto e que dão sentido a uma caminhada. Essas pessoas merecem meu reconhecimento e apreço em momento tão especial de minha vida.

Agradeço primeiramente a Deus que me deu saúde e sabedoria para concluir mais uma etapa importante em minha vida.

Aos meus pais Emanuel e Germana por serem meu alicerce, pela vida que me deram e ensinaram-me a vivê-la com dignidade e honestidade.

Aos meus irmãos Eder, Eveline e Eduardo que me ajudaram nas diversas ocasiões de angústia e por serem mais que irmãos, verdadeiros amigos.

Aos meus familiares de uma forma geral, em especial a Tia Iara e Vó Irene pelo apoio e carinho demonstrados ao longo dessa caminhada.

Ao meu noivo Leonardo, pelo amor, respeito e compreensão que me fizeram amadurecer e ser mais feliz.

A minha amiga Juliana pela amizade, companheirismo e dedicação em todos os momentos.

A meu querido orientador Egberto Araújo, pela amizade, paciência, disponibilidade e horas cedidas ao meu aprendizado, aprendizado este que levo comigo para toda a vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, e seus professores pelo ensino e dedicação para minha formação de Mestre em Agronomia.

Aos funcionários do Laboratório de Fitopatologia, Francisca Maria Souto (Francisca) e José Tomaz de Aquino (Tomaz); do Laboratório de Microbiologia, Cosme Ribeiro Dantas, pelo auxílio nos procedimentos relativos à pesquisa.

Aos amigos, Leirson Rodrigues, Marcos Manfio, Noelma Miranda, Marcela Tarciana e Lânia Isis, pela ajuda nos momentos difíceis.

Aos professores que tanto me ensinaram e aos quais sou muito grata, em especial a Dr. Leonaldo Alves de Andrade, Dra. Luciana Cordeiro do Nascimento, Dr. Mailson Monteiro do Rêgo, Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo, Dr. Leonardo Pessoa Félix, Dr. Ademar Pereira, Dra. Edna Ursulino, Dra. Edilma Gonçalves, Dra. Silvanda de Melo Silva e Dr. Walter Esfraim.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo que me manteve nesta longa jornada da pesquisa.

Enfim, agradeço a todos que me ajudaram direta ou indiretamente e torceram para que eu pudesse estar concluindo mais esta etapa da vida. Não esquecendo jamais que o aprendizado ocorre durante toda a vida e que não sabemos muito, sabemos apenas o suficiente para procurarmos sempre saber mais.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|--|------|
| LISTA DE TABELAS | viii |
| LISTA DE FIGURAS | x |
| RESUMO..... | xi |
| ABSTRACT | xiii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 2.1. Descrição e importância da Aroeira. | 3 |
| 2.2. Qualidade de sementes..... | 4 |
| 2.3. Associação e transmissão de fungos a sementes de espécies florestais. | 5 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 8 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 14 |
| 5. CONCLUSÕES | 24 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 25 |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Análise de variância para os testes de qualidade fisiológica de sementes de aroeira coletadas em três localidades da Paraíba, em condições de laboratório e de casa de vegetação.....15
- Tabela 2.** Qualidade fisiológica de sementes de aroeira, coletadas em três municípios do Estado da Paraíba..... 15
- Tabela 3.**Resumo da análise de variância para o teste de envelhecimento acelerado das sementes de Aroeira coletadas em três municípios da Paraíba (Gurinhém, Soledade, Boa Vista)..... 16
- Tabela 4.** Dados médios do Teor de umidade de sementes de aroeira em diferentes tempos no teste de envelhecimento acelerado (40°C)..... 17
- Tabela 5.** Resumo da análise de variância da incidência de fungos das sementes de Aroeira coletadas em três localidades da Paraíba (Gurinhém, Soledade, Boa Vista). 18
- Tabela 6.** Incidência de fungos de armazenamento em sementes de aroeira com e sem pré-tratamento coletadas em Gurinhém, Soledade e Boa Vista.20

| | |
|--|----|
| Tabela 7: Médias em porcentagem da incidência fúngica em sementes de aroeira com e sem pré-tratamento.. | 21 |
|--|----|

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Municípios do estado da Paraíba onde foram coletadas as sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*).....8
- Figura 2.** Germinação de sementes de aroeira coletadas em três localidades da Paraíba e submetidas a diferentes tempos de envelhecimento acelerado.....17
- Figura 3.** Teste de Patogenicidade: Cultura em meio BDA (A) e conídios de *Alternaria alternata* (B); sintomas (infecção natural) em folíolos de plantas de aroeira no município de Boa Vista – PB (C) e em plântulas inoculadas (D e E).....22

Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes de aroeira produzidas em três municípios da Paraíba

Resumo: A propagação da aroeira, espécie da flora do semi-árido com potenciais de uso em reflorestamento e na reestruturação de agroecossistemas, dar-se por sementes. Considerando a importância dessa planta para o estado da Paraíba, o presente trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a qualidade fisiológica e determinar a etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes coletadas nos municípios de Gurinhém, Soledade e Boa Vista. O estudo foi realizado no Departamento de Fitotecnia do CCA/UFPB, Areia, Paraíba, consistindo as análises fisiológicas da determinação do teor de água e dos testes de germinação, primeira contagem, índice de velocidade de germinação, emergência, índice de velocidade de emergência e envelhecimento acelerado. A micoflora das sementes foi determinada utilizando-se o método do papel de filtro umedecido (*blotter test*), com e sem o pré-tratamento das sementes em solução de hipoclorito de sódio a 1%. Para os ensaios referentes a qualidade fisiológica o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e, o referente a micoflora, o inteiramente casualizado em fatorial 3x2 (locais de coleta x pré-tratamento), todos estes com quatro repetições, onde a unidade amostral foi constituída de 200 sementes, totalizando 600 sementes. Os dados obtidos em percentagem, para a efetivação da análise estatística, foram transformados em $\text{arc. sen. } \sqrt{X} + 0,5$, para a variável incidência de fungos. As médias foram comparadas empregando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para a realização dos testes de patogenicidade, obtiveram-se suspensões de conídios 10^6 conídios /mL, dos fungos isolados a partir das sementes e cultivados em meios de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). Durante a condução desses ensaios foram realizadas observações diárias para verificação do surgimento e desenvolvimento de doenças nas plântulas originadas de sementes que foram imersas em suspensões de conídios e plantadas em substrato de areia, e em plântulas em desenvolvimento, de 10 e 20 dias após semeadura, com e sem o ferimento dos folíolos, e inoculadas por meio da parte aérea. O teor de água foi de 8,7 e 9,6%. As sementes procedentes do município de Boa Vista têm melhor qualidade fisiológica. Os componentes da micoflora foram comuns as

três localidades de coleta, diferindo apenas quanto aos valores de incidência. O pré-tratamento com hipoclorito de sódio a 1% reduziu a incidência desses microorganismos. *Aspergillus* sp., *A. niger* e *Penicillium* foram os fungos que inoculados nas sementes causaram apodrecimento destas; *Alternaria alternata* causou manchas foliares quando inoculado em plântulas com 20 dias após semeadura. Oos demais fungos, *Botrytis* sp., *Thielaviopsis* sp. e *Drechslera* sp. não afetaram as sementes e as plântulas inoculadas.

Palavras-chave: *Astronium urundeuva*, sementes, testes de vigor, micoflora.

Physiological quality and pathogenicity of fungi from aroeira seeds produced in Paraíba State

Abstract: The propagation of aroeira, an arboreal species of the semi-arid region with potential for use in reforestation and in restructuring agro-ecosystems, is usually achieved by means of seeds. Considering the importance of this tree in Paraíba State (PB), the present work evaluated the physiological quality (seed water content, seed germination, first counting of germination, germination velocity index, emergence, emergence velocity index, and of accelerated seed aging) and to determine the incidence (by the blotter test) and pathogenicity of fungi from seeds sampled in the municipalities of Gurinhém, Soledade, and Boa Vista. The study was conducted in Departamento de Fitotecnia/CCA-UFPB, Areia-PB, Brazil. Seed water content ranged from 8.7 to 9.6%. The seed samples from the municipality of Boa Vista showed the greatest values for all evaluated physiological variables. The seed mycoflora was constituted by the fungi *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Alternaria alternata*, *Botrytis* sp., *Drechslera* sp., *Penicillium* sp., and *Trichoderma* sp. A reduced fungal incidence was observed in the seeds which were pretreated in a 1% sodium hypochlorite solution. In the inoculated seeds by *Aspergillus* sp., *A. niger*, and *Penicillium* were observed rotting and the development of rotting or deformed seedlings. Disease symptoms characterized by small leaflet spots were observed in the developing seedling inoculated with *Alternaria alternata*.

Key-words: *Astronium urundeuva*, seeds, vigor tests, mycoflora.

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga, ecossistema do semi-árido da região do Nordeste do Brasil, tem uma flora com grande diversidade de espécies vegetais, porém, devido a contínua devastação que tem sofrido, verifica-se perdas significativas de alguns de seus componentes. Assim, muitas espécies vegetais estão sendo consideradas ameaçadas de extinção, pois pelo número reduzido dessas plantas, a obtenção de sementes tem sido difícil (GONZAGA et al., 2003).

Programas têm sido implantados visando o reflorestamento ou repovoamento de áreas devastadas do semi-árido nordestino. Um exemplo é o que se verifica aqui no CCA/UFPB, Areia – PB, no qual o LEV (Laboratório de Ecologia Vegetal) por meio de convênios com instituições oficiais e privadas mantém um programa de produção e distribuição de mudas de espécies da flora do semi-árido.

A aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) é uma das espécies contemplada neste programa do LEV. Sendo de ampla distribuição no nosso país, essa espécie característica da flora do semi-árido, é uma planta que responde bem as exigências regionais para fins de reflorestamento e de reestruturação de agroecossistemas, além de apresentar um grande potencial de fornecedor de madeira (CARVALHO, 1994). É propagada por sementes e, sendo assim, interessante em se avaliar algumas características fisiológicas e sanitárias desta estrutura de propagação. Dubois (1970) enfatizou que uma das principais causas da perda ou baixa de viabilidade das sementes é a falta de informação sobre a sua qualidade sanitária e fisiológica. Desta forma, a sustentabilidade de plantios, sejam eles agronômicos ou agroflorestais podem ser comprometidos devido à baixa qualidade fisiológica e sanitária das sementes. Aliado a isso, vem o fato de que as sementes são via de transmissão de patógenos que podem prejudicar posteriormente, as plântulas ou as plantas em desenvolvimento, comprometendo assim a instalação de povoamentos florestais.

O presente trabalho, realizado com sementes de aroeira teve os seguintes objetivos: 1) avaliar a qualidade fisiológica, considerando as

localidades de origem; 2) determinar a micoflora associada às sementes; e, 3) avaliar o potencial dos fungos assinalados com relação aos efeitos causados as sementes e plântulas, e quanto a transmissibilidade por essa via.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrição e importância da aroeira

Trata-se de uma espécie arbórea, da família Anacardiaceae, cuja ocorrência verifica-se em quase todo o Brasil, especialmente na região semi-árida do Nordeste brasileiro (BRAGA, 1960). A aroeira propaga-se por sementes, as quais possuem comportamento ortodoxo e por serem oleaginosas acabam perdendo o poder germinativo rapidamente, principalmente em condições inadequadas de armazenamento, geralmente em ambientes naturais e acondicionadas em embalagens permeáveis (TEÓFILO et al., 2004).

A madeira dessa espécie florestal apresenta grande valor econômico. Muito utilizada no meio rural, principalmente em construções e obras externas que, em geral, exijam resistência e durabilidade, como barracões, cercas, postes, dormentes, como outras utilidades (BARROS, 1970; RIZZINI, 1971; NOGUEIRA, 1977; CARVALHO, 1994; JOLY, 2002). Além dessas, a casca do seu caule contém aproximadamente 15% de tanino, o que lhe confere propriedades farmacológicas, daí sua importância na medicina, em especial na utilização da casca contra doenças das vias respiratórias e do aparelho urinário (RIZZINI, 1971; LORENZI e MATOS, 2002; GONZAGA et al., 2003).

Assim como outras espécies com características nobres e alto valor econômico, a aroeira também teve exploração predatória. Em decorrência desta ampla utilização e exploração, a espécie foi incluída na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção, na categoria vulnerável (BRASIL, 1992; IBAMA, 1992). Apesar da vulnerabilidade e importância desta espécie vegetal, as informações sobre a mesma ainda são raras (CARVALHO, 1994; FIGUEIRÔA, 2002; TEÓFILO et al., 2004), restringindo-se a estudos de armazenamento das sementes (SOUZA et al., 1980; MEDEIROS et al., 1992; SILVA et al., 2002).

2.2. Qualidade de Sementes

As sementes são os componentes essenciais da sustentação da vida e constituem-se insumos biológicos extremamente importantes para a propagação vegetal. No entanto, estão sujeitas a uma série de fatores que podem limitar seu desenvolvimento, dentre estes: o grau de umidade por ocasião da colheita, as injúrias mecânicas na colheita ou beneficiamento, o teor de umidade da semente durante o armazenamento, ataques por insetos e ocorrência de microrganismos (POPINIGIS, 1977; MACHADO, 2000).

Desta forma, as sementes para serem empregadas em plantios de culturas agrícolas, ou em viveiros florestais, devem ser submetidas a uma série de testes, de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Para avaliação da qualidade fisiológica, são realizados testes de germinação e vigor. Os testes de germinação têm por objetivo determinar o potencial germinativo de um determinado lote, avaliando a qualidade fisiológica das sementes para fins de semeadura e produção de mudas (BRASIL, 1992; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Por se tratar de um teste de controle de qualidade, deve ser realizado em ambiente de laboratório, sob algumas condições controladas, como por exemplo, a temperatura, teor de água e luz. Os testes de vigor são realizados por considerar que em situações naturais, as sementes estão submetidas a uma série de pressões, como variações na umidade do solo, radiação e competição, condições desfavoráveis para que a semente expresse todo seu potencial germinativo (HILHORST et al., 2001). Estes testes avaliam o potencial para uma emergência rápida e uniforme com o desenvolvimento de plântulas normais em uma ampla faixa de condições ambientais (AOSA, 1983).

A sanidade da semente refere-se, primariamente, à presença ou ausência de agentes patogênicos, tais como fungos, bactérias, vírus e nematóides (BRASIL, 1992). A associação de microrganismos com sementes constitui uma das maiores preocupações, se tratando da qualidade das sementes (MACHADO, 2000).

Dentre os danos causados pela interação patógeno-sementes, Machado (2000) destacou a redução do poder germinativo e nível de vigor das sementes (maior susceptibilidade das plantas à estresses em geral), a introdução aleatória e precoce de focos de infecção em áreas de plantio, entre outros.

2.3. Associação e transmissão de fungos a sementes de espécies florestais

Trabalhos mencionando à associação de fungos a sementes de espécies florestais já são relatados desde 1957, quando Gibson verificou a ocorrência de *Mucor* sp., *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp. em sementes de *Pinus patula* Mor. No Brasil, Lasca et al. (1971) relataram em sementes de *Pinus* spp. uma gama de gêneros fúngicos que poderiam ser patogênicos, como *Fusarium* sp., *Diplodia* sp., *Botryodiplodia* sp., *Alternaria* sp. e *Helminthosporium* sp.

Pesquisas realizadas por Araújo et al. (2007) com sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth), detectaram fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Rhizopus* e *Penicillium*. Mendes et al. (2005), também realizando trabalhos com sementes de sabiá detectaram que os gêneros fúngicos *Fusarium* sp. e *Pestalotiopsis* sp., associados às sementes e, posteriormente quando inoculados artificialmente foram patogênicos às plântulas. Sales (1996) constatou-se que *Alternaria alternata* e *Phomopsis* sp. reduziram a germinação e o desenvolvimento das plântulas de ipê-amarelo. De forma semelhante, Souza et al. (2004) detectaram os gêneros fúngicos *Alternaria*, *Rhizopus*, *Curvularia*, *Cladosporium* e *Fusarium*, em sementes de ipê (*Tabebuia* sp.).

Em estudos realizados enfocando a sanidade de sementes de aroeira, Medeiros et al. (1992) relataram a associação de alguns importantes patógenos: *A. alternata*, *Curvularia* sp., *Diplodia* sp., *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Cephalosporium* sp., *Monochaetia* sp., *Aspergillus* sp., *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp., *Rhizopus* sp., *Nigrospora* sp., *Cladosporium* sp., *Gelasinospora* sp., *Monilia* sp., *Chaetomium* sp., *Coniothyrium* sp. e *Pestalotia* sp.

Os organismos fitopatogênicos, de uma forma geral podem ser transportados pelas sementes, embora a transmissão de inúmeros deles, por esse meio não seja totalmente conhecida. Dessa maneira, é importante conhecer a dinâmica de transmissão de patógenos por sementes, já que estes apresentam diferentes formas de estar veiculados em um lote (MACHADO, 2000).

Segundo Neergard (1977), os patógenos podem ser transportados com as sementes de duas maneiras: a semente pode estar contaminada e o patógeno ser transportado, aderindo-se à superfície dela ou misturado ao lote de sementes; a semente pode estar infectada, neste caso, o patógeno penetra os tecidos da semente, e geralmente se estabelece permanecendo em estágio de repouso.

A contaminação superficial das sementes é, geralmente, o caminho mais comum pelo qual os fitopatógenos são transportados e pode ocorrer na cultura, durante o período de maturação da semente (NEERGARD, 1977). Neste momento o inóculo produzido sobre folhas ou outras partes da planta atinge a superfície da semente, através de respingos de chuva, água de irrigação, vento, insetos, entre outros. Também pode ocorrer durante o processo de colheita, transporte, beneficiamento e armazenamento das sementes.

Apesar de toda a perspectiva de transmissão de um fitopatógeno associado à semente, esta associação não implica necessariamente no surgimento de doenças após a semeadura, embora muitos fitopatógenos associados às sementes sejam potencialmente capazes de causar doenças. O fenômeno de transmissão ocorre caso a doença se manifeste no campo, após a semeadura. (MENTEN, 1987).

A patogenicidade é a capacidade que um organismo, associado ao hospedeiro, tem de causar doença (MIZUBUTI e MAFFIA, 2006). Para se comprovar a patogenicidade de um organismo, ou seja, para que um organismo seja considerado agente causal de uma doença, é necessário seguir alguns procedimentos, propostos inicialmente por Robert Koch, em 1882, denominados de *Postulados de Koch*: a) verificar a associação constante do organismo com a doença; b) isolamento do organismos dos tecidos afetados e seu estudo em cultura pura; c) inoculação do organismo obtido em cultura pura em hospedeiro sadio. Observação das características de sintomas e sinais, e,

comparação com os do hospedeiro doente original. Os sintomas, sinais e organismos devem corresponder às condições anteriormente determinadas; d) reisolamento do organismo do hospedeiro suscetível doente inoculado e comparação da cultura pura obtida com a cultura pura original.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Origem e procedimentos de coleta de sementes

As sementes de aroeira foram procedentes de três municípios do Estado da Paraíba (Figura 1), sendo coletadas durante os meses de novembro a dezembro de 2006, nos municípios de Gurinhém, Soledade e Boa Vista. Para a efetivação de coletas nas árvores, as inflorescências maduras e secas foram envoltas por sacos plásticos, sendo então efetuada a separação destas do restante do ramo por meio de corte realizado por facas ou tesouras de podas. As amostras foram remetidas ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, Areia – PB, sendo realizada a separação das sementes das inflorescências e o acondicionamento destas em sacos plásticos. As sementes devidamente acondicionadas foram mantidas em armazenamento em câmara fria, a 3°C e 24% de umidade relativa, antes da realização das análises.

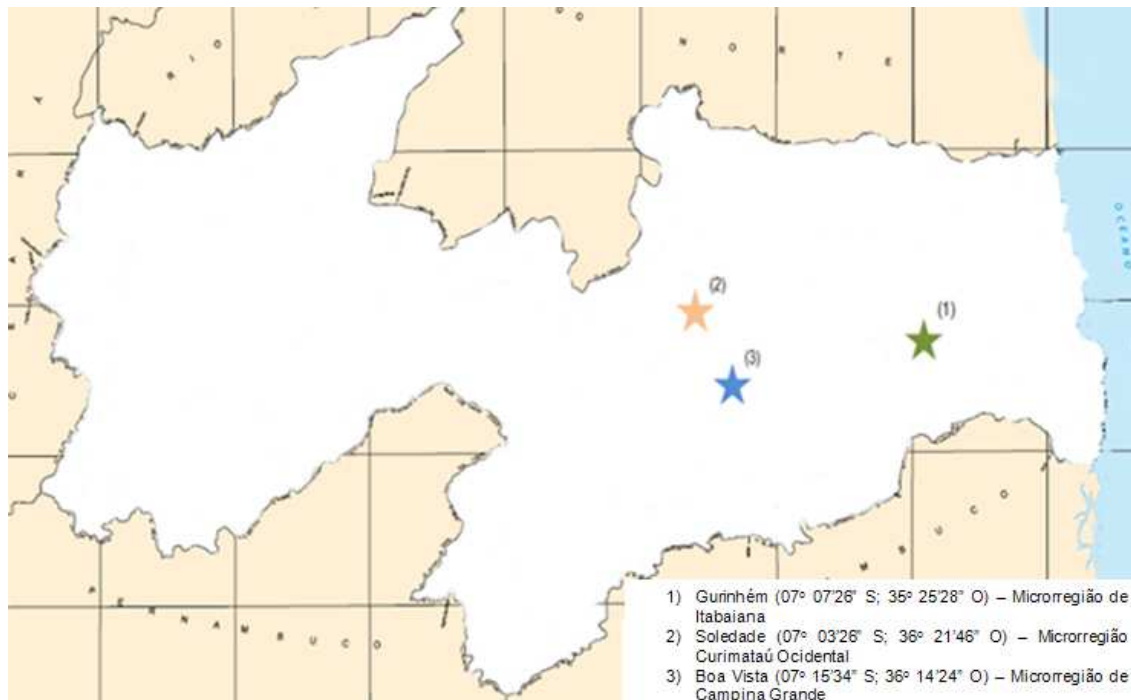


Figura 1: Municípios do Estado da Paraíba onde foram coletadas as sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*).

Mapa Rodoviário da Paraíba, copilado e adaptado do DNIT, 2002. (<http://www.transportes.gov.br/bit/mapas/mapdoc/ufs/pb-dnit-s.jpg>)

3.2. Análise das sementes

Teor de água

Realizado pelo método de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24 horas, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), onde foram utilizadas quatro repetições de 20g para cada amostra/localidade. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Germinação de sementes

Para cada amostra/localidade foram empregadas quatro repetições de 25 sementes, e distribuídas sob papel tipo germitest (papel-filtro), previamente umedecido, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Em seguida os rolos de papel foram colocados em câmara de germinação tipo BOD, sob temperatura de 30°C e regime de luz constante durante 10 dias, sendo realizadas observações diárias para a contagem de plântulas germinadas. Foram consideradas germinadas as sementes que originaram plântulas normais, com todas as estruturas essenciais perfeitas e, conseqüentemente, com capacidade de produzirem plantas normais.

Índice de velocidade de germinação (IVG)

Ao final do teste de germinação, com o registro das contagens diárias do número de plântulas normais, pôde-se calcular o índice de velocidade de germinação, através do emprego da fórmula proposta por Maguire (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

$$\text{IVG} = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}; \text{ onde:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação;

G_1 , G_2 e G_n = número de plântulas normais, computadas na primeira, segunda e na última contagem;

N_1 , N_2 e N_n = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Emergência

A qualidade das sementes das amostras/localidades foram avaliadas em número de plântulas pelo teste de emergência, este conduzido em casa de vegetação. As sementes foram semeadas em copos plásticos descartáveis de 50ml, contendo um substrato constituído por areia esterilizada. Foi semeada uma semente por copo e, por amostra/localidade, 100 sementes divididas em quatro repetições de 25.

Índice de velocidade de emergência (IVE)

O teste de velocidade de emergência, de modo semelhante ao IVG, foi determinado a partir dos resultados diários de plântulas emergentes e calculado com a mesma fórmula Maguire (VIEIRA e CARVALHO, 1999).

Envelhecimento Acelerado

Este teste foi conduzido utilizando-se caixas de plástico tipo “gerbox” (11,0 x 11,00 x 3,5cm), possuindo em seu interior, uma bandeja de tela de alumínio, onde as sementes, após serem pesadas (aproximadamente 0,500g), foram distribuídas de maneira a formarem camadas simples sobre a superfície da tela.

No interior das caixas gerbox, foram acondicionados 40 mL de água destilada esterilizada. Em seguida, as caixas foram tampadas e mantidas em

incubadora por cinco períodos de envelhecimento: 0h (sem envelhecimento), 24, 48, 72 e 96h à uma temperatura de 40°C

Após cada período de envelhecimento, quatro repetições de 200 sementes por tratamento foram colocadas para germinar, conforme descrito para o teste de germinação (PIÑA-RODRIGUES e VIEIRA, 1988). A avaliação foi realizada diariamente, a partir do 3º dia após a semeadura até o 10º dia, computando-se a percentagem de plântulas normais. Antes e após cada período de envelhecimento, foi avaliado o teor de água das sementes, visando à avaliação da uniformidade das condições do teste.

Micoflora

Foi determinada empregando-se o método do papel de filtro ou “*blotter teste*” (NEERGARD, 1977), de duas maneiras: com e sem o pré-tratamento das sementes. Para cada amostra/localidade, para as duas formas de uso “*blotter test*”, foram utilizadas 200 sementes divididas em quatro repetições de 50 sementes.

O pré-tratamento consistiu na imersão das sementes em uma solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 1% durante três minutos, sendo em seguida lavadas duas vezes em água destilada esterilizada. Da outra forma, as sementes foram apenas imersas em água destilada esterilizada por três minutos, em seguida, lavada duas vezes em água destilada esterilizada. Em seguida as sementes foram dispostas em placas de Petri (20 sementes por placa) sobre duas folhas de papel filtro (papel germitest) previamente umedecidas com água destilada esterilizada até a saturação e transferidas para uma câmara de incubação, com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ durante oito dias.

A identificação dos fungos foi realizada sob microscópio óptico, através das observações de estruturas como micélio e conídios, confrontando-as com as descrições da literatura micológica e fitopatológica. (BARNETT e HUNTER, 1972; BOOTH, 1977; SILVEIRA, 1981; SING et al., 1991; MENEZES e OLIVEIRA, 1993). A incidência consistiu na percentagem de sementes afetadas por cada fungo identificado.

Teste de patogenicidade

A partir das colônias fúngicas desenvolvidas nas sementes e devidamente identificadas, fez-se, em câmara de fluxo laminar VECO FL, o isolamento e cultivo dos fungos plantando-se fragmentos miceliais (discos de aproximadamente 5 mm de diâmetro) no centro da superfície do meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar) esterilizado contido em placas de Petri. Nas culturas fúngicas que desenvolveram-se sem contaminação de outros microrganismos (fungos, bactérias, leveduras) foram adicionados 20ml de água destilada esterilizada, procedendo-se em seguida a raspagem das colônias, com auxílio da alça de platina esterilizada e agitação manual. As suspensões de esporos assim obtidas foram filtradas em gases estéreis e coletadas em um Backer (100ml). A concentração do inóculo ajustada para 10^6 conídios/mL, determinada em um hemacitômetro (Câmara de Neubauer).

Os testes de patogenicidade foram realizados das seguintes maneiras: 1) suspensão de conídios, seguido da semeadura das sementes em copos plásticos, contendo areia esterilizada em autoclave como substrato; 2) inoculação de plântulas com 10 e 20 dias após a emergência, que foram semeadas em copos plásticos, também contendo areia esterilizada como substrato. Um grupo de plântulas para cada idade antes da inoculação teve os folíolos e folhas feridas, para a constatação do desenvolvimento de doenças, por meio de estilete esterilizado. As plântulas oriundas das sementes inoculadas foram observadas diariamente até o 10º dia, enquanto as plântulas inoculadas aos 10 e 20 dias de idade foram observadas até completarem 45 dias após a emergência.

Delineamento experimental e análises estatísticas

O delineamento experimental para os ensaios referentes a qualidade fisiológica das amostras (teor de umidade, germinação, primeira contagem, índice de velocidade de germinação, emergência e índice de velocidade de emergência) foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, sendo os valores obtidos em porcentagem.

Para a análise da micoflora, o delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2 (locais de coleta x pré-tratamento) com quatro repetições de 50 sementes, para efetivação da análise estatística. Os dados de incidência foram transformados em $\text{arc. sen. } \sqrt{X + 0,5}$.

A comparação entre as médias foi obtida por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o Sistema para Análises Estatísticas ESTAT (V. 2.0), e o programa Genes (CRUZ, 2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Teor de Água nas Sementes (Grau de umidade)

O teor de água das sementes apresentou uma variação relativamente pequena, entre 8,7 e 9,6%. Esse fato é importante para a execução dos testes, considerando-se que a uniformização do teor de água das sementes é imprescindível para padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (MARCOS FILHO et al., 1987; LOEFFLER et al., 1988; KRZYZANOWSKI e FRANÇA NETO, 1991; HAMPTON et al., 1994; MARCOS FILHO, 1999). O teor de água elevado pode favorecer o desempenho das sementes nos testes. No envelhecimento acelerado, se as sementes apresentarem teores de água iniciais muito distintos, há variação acentuada na velocidade de umedecimento, e conseqüentemente, diferenças na intensidade de deterioração. As sementes estiveram com teor de água elevado podem germinar mais rapidamente. Como os teores de água dos lotes analisados não tiveram uma grande variação, pôde-se compará-los entre si.

4.2. Germinação de sementes

Constataram-se diferenças significativas para todas as variáveis de qualidade fisiológica das sementes de aroeira (Tabelas 1 e 2). Discriminando-se os resultados por localidades, as sementes que foram oriundas do município de Boa Vista apresentaram os valores mais elevados, diferindo significativamente dos demais municípios. Em seguida, os valores obtidos com as sementes coletadas em Soledade superam as de Gurinhém.

A aroeira é uma planta característica da caatinga. Os municípios de Boa Vista e Soledade estão situados em microrregiões onde a Caatinga é predominante, enquanto Gurinhém está na microrregião do Brejo, que apresenta maior umidade. Portanto, para os dois primeiros municípios, Boa Vista e Soledade, que são do semi-árido, a aroeira pode encontrar condições mais favoráveis a produção de semente com qualidade superior as produzidas

na microrregião do Brejo (Gurinhém), que não apresenta característica de semi-árido e de caatinga.

Tabela 1. Análise de variância para os testes de qualidade fisiológica de sementes de aroeira coletadas em três localidades da Paraíba, em condições de laboratório e de casa de vegetação.

| FV | G.L | Soma de Quadrados | | | | |
|-------------------|-----|-------------------|----------|---------|------------|---------|
| | | ¹ G | PC | IVG | E | IVE |
| Localidade | 2 | 10770,66** | 961.75** | 76,76** | 10976,00** | 47,41** |
| Resíduo | 9 | 252,00 | 20.30 | 2,00 | 400,00 | 1,42 |
| CV(%) | | 10.11 | 16.54 | 8,97 | 10,75 | 10,16 |

** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

¹ G = Germinação; PC = Primeira Contagem; IVG = Índice de velocidade de germinação; E = Emergência; IVE = Índice de velocidade de emergência.

Tabela 2. Qualidade fisiológica de sementes de aroeira, coletadas em três municípios do Estado da Paraíba.

| Localidade | ¹ TA (%) | G (%) | PC (%) | IVG | E (%) | IVE |
|------------|---------------------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Gurinhém | 8,7 | 18 c | 12 c | 1,97 c | 26 c | 1,59 c |
| Soledade | 9,6 | 48 b | 27 b | 5,66 b | 60 b | 3,70 b |
| Boa Vista | 9,2 | 91 a | 43 a | 8,13 a | 100 a | 6,44 a |

Médias seguidas das mesmas letras na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

¹ TA = Teor de água; G = Germinação; PC = Primeira Contagem; IVG = Índice de velocidade de germinação; E = Emergência; IVE = Índice de velocidade de emergência.

4.3. Envelhecimento acelerado

Para este teste, na análise de variância foram observados efeitos significativos de localidade, tempos de envelhecimento e interação localidade x tempo de envelhecimento (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para o teste de envelhecimento acelerado das sementes de aroeira coletadas em três municípios da Paraíba.

| Fonte de variação | Quadrados médios | | |
|-------------------|------------------|----------|-----------|
| | Gurinhém | Soledade | Boa Vista |
| Regressão Linear | 72,90** | 409,60** | 1587,6* |
| Resíduo | 10,767 | 2,533 | 94,533** |

Na Figura 2 pode-se verificar que o estresse de temperatura e umidade imposto pelo teste de envelhecimento acelerado fez reduzir acentuadamente a germinação das sementes de todos os lotes. Para todos os períodos de condicionamento, a amostra proveniente de Boa Vista foi a que apresentou os maiores valores de germinação, seguindo a tendência dos testes anteriormente descritos (germinação, IVG, emergência e IVE). Pode-se dizer que este município produziu sementes mais vigorosas. Em estudos com *Eucalyptus citriodora* Hook, Aguiar et al. (1987) verificaram que 24 horas de envelhecimento a 42°C foram insuficientes para ocasionar diminuição de germinação das sementes dessa espécie florestal. Para sementes de monjoleiro (*Acacia polyphylla*), o período de 48 horas foi recomendado para a aplicação do teste de envelhecimento acelerado, pois neste período foi detectada redução significativa do vigor das sementes (ARAÚJO NETO, 2001).

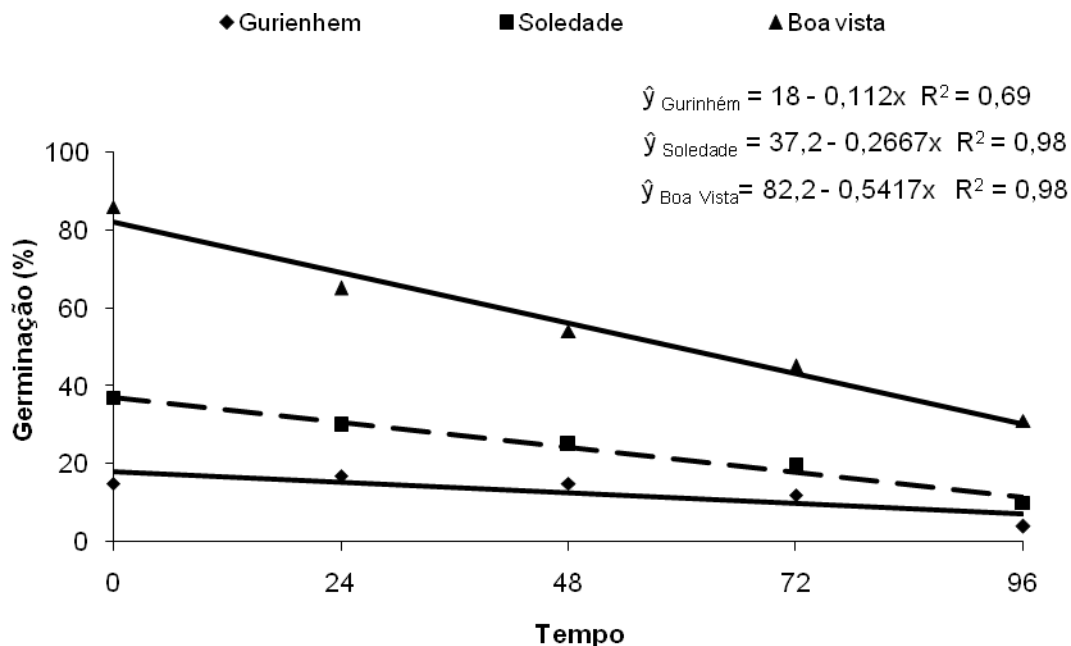


Figura 2. Germinação de sementes de aroeira coletadas em três localidades da Paraíba e submetidas a diferentes tempos de envelhecimento acelerado.

O teor de umidade das sementes de aroeira submetidas ao teste de envelhecimento acelerado (Tabela 4) demonstra que quanto maior a exposição das sementes à alta temperatura (40°C) e maior o tempo de condicionamento, maior o teor de umidade, independente da procedência das sementes.

Tabela 4. Dados médios do teor de umidade de sementes de aroeira em diferentes tempos no teste de envelhecimento acelerado (40°C).

| | | Períodos de permanência na câmara | | | |
|------------|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Localidade | Condição inicial | 24 | 48 | 72 | 96 |
| Gurinhém | 10,79 | 31,49 | 39,09 | 41,83 | 56,14 |
| Soledade | 9,77 | 34,04 | 36,65 | 38,39 | 46,53 |
| Boa Vista | 11,22 | 30,99 | 33,67 | 52,31 | 79,36 |

4.4. Micoflora das sementes de aroeira

Foi constatada uma micoflora constituída pelos fungos: *Botrytis* sp., *Alternaria alternata*., *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Thielaviopsis* sp. e *Drechslera* sp., todos estes detectados nas amostras/localidades, havendo diferenças significativas de incidência, por localidade de origem das sementes e de pré-tratamento (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância da incidência de fungos das sementes de aroeira coletadas em três localidades da Paraíba.

| FV | GL | Quadrados médios | | | | | | |
|--------------------|----|--------------------|--------------------|----------|---------|---------|--------------------|--------------------|
| | | BOT ¹ | ALT | ASP | NIG | PEN | THI | DRE |
| Localidade | 2 | 0,68 ^{NS} | 2,53* | 33,29** | 16,55** | 13,41** | 1,05 ^{NS} | 4,80** |
| Pré-tratamento | 1 | 36,92** | 37,74** | 227,79** | 29,17** | 33,57** | 1,90* | 58,76** |
| Local. x Pré-trat. | 2 | 1,45 ^{NS} | 1,11 ^{NS} | 10,55** | 8,95** | 3,87* | 0,14 ^{NS} | 0,30 ^{NS} |
| Resíduo | 54 | 0,79 | 0,745 | 0,54 | 0,88 | 1,24 | 0,39 | 0,95 |
| CV (%) | | 52,05 | 38,75 | 20,52 | 52,72 | 56,42 | 62,70 | 15,30 |

NS, * e ** = Não significativo, significativo 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

¹BOT = *Botritis* sp.; ALT = *Alternaria alternata*; ASP = *Aspergillus* sp.; NIG = *Aspergillus niger*; PEN = *Penicillium* sp.; THI = *Thielaviopsis* sp.; DRE = *Drechslera* sp.

De acordo com Botelho (2006) em sementes de aroeira tem sido constatada uma micoflora constituída por: *A. alternata*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Drechslera* sp., além de *Cladosporium* sp., *Phoma* sp. e *Fusarium* sp.

Para os fungos de armazenamento, *A. niger*, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., os maiores valores de incidência foram nas sementes sem pré-tratamento (Tabela 6), exceto para o município de Soledade que não houve diferença estatística. Para estas sementes, comparando-se as localidades de origem, verifica-se que não houve diferenças significativas, com relação ao *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., porém quanto ap *A. niger*, a incidência nas sementes oriundas de Gurinhém foi superior as de Soledade e Boa Vista. As

sementes com e sem pré-tratamento provenientes de Gurinhém e Boa Vista foram, respectivamente, as que apresentaram os maiores e os menores valores de incidência dos fungos de armazenamento.

Para *A. alternata* os maiores valores de incidência ocorreram nas sementes oriundas dos municípios de Gurinhém e Boa Vista. Enquanto que para *Botrytis* sp. e *Drechslera* sp. foram significativas as diferenças entre os municípios (Tabela 7). Para estes fungos, porém, nas sementes submetidas ao pré-tratamento foram as que apresentaram menores incidências.

Quanto aos fungos *A. alternata*, *Botrytis* sp., *Drechslera* sp. e *Thiellaviopsis* sp. (Tabela 7), a diferença de incidência entre municípios de origem não foi significativa, no entanto, nas sementes que foram submetidas ao pré-tratamento, a incidência destes foi significativamente maior do que nas sementes pré-tratadas.

O fungo *Thiellaviopsis* sp. foi o que apresentou menores valores de incidência, entre 0,71 e 1,45% de sementes afetadas. Por outro lado os maiores valores absolutos foram observados com relação à *Drechslera* sp., entre 5,01 e 8,07%.

Tabela 6. Incidência (%) de fungos de armazenamento em sementes de aroeira com e sem pré-tratamento coletadas em Gurinhém, Soledade e Boa Vista, municípios do Estado da Paraíba.

| Local de coleta | Sem pré-tratamento | Com pré-tratamento |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <i>Aspergillus sp.</i> | | |
| Gurinhém | 6,9 a A | 2,4 a B |
| Soledade | 6,4 a A | 1,8 ab B |
| Boa Vista | 3,3 b A | 1,0 b B |
| Local de coleta | Sem pré-tratamento | Com pré-tratamento |
| <i>Aspergillus niger</i> | | |
| Gurinhém | 4,3 a A | 1,36 a B |
| Soledade | 1,61 b A | 1,04 b B |
| Boa Vista | 1,61 b A | 0,87 b A |
| Local de coleta | Sem pré-tratamento | Com pré-tratamento |
| <i>Penicillium sp.</i> | | |
| Gurinhém | 3,81 a A | 1,69 a B |
| Soledade | 3,0 a A | 1,13 ab B |
| Boa Vista | 1,36 b A | 0,87 b B |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas e nas colunas não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 7. Médias em porcentagem da incidência fúngica em sementes de aroeira com e sem pré-tratamento.

| Local de coleta | Sem pré-tratamento | Com pré-tratamento |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <i>Alternaria alternata</i> | | |
| Gurinhém | 3,20 a A | 2,10 a B |
| Soledade | 2,75 a A | 1,20 b B |
| Boa Vista | 3,11 a A | 1,04 b B |
| Local de coleta | Sem pré-tratamento | Com pré-tratamento |
| <i>Botrytis sp.</i> | | |
| Gurinhém | 2,53 a A | 0,87 a B |
| Soledade | 1,79 a A | 1,04 a B |
| Boa Vista | 2,93 a A | 0,87 a B |
| Local de coleta | Sem pré-tratamento | Com pré-tratamento |
| <i>Drechslera sp.</i> | | |
| Gurinhém | 7,16 a A | 5,34 a B |
| Soledade | 6,92 a A | 5,01 a B |
| Boa Vista | 8,07 a A | 5,81 a B |
| Local de coleta | Sem pré-tratamento | Com pré-tratamento |
| <i>Thiellaviopsis sp.</i> | | |
| Gurinhém | 1,45 a A | 1,04 a A |
| Soledade | 1,20 a A | 0,71 a A |
| Boa Vista | 0,87 a A | 0,71 a A |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas e nas colunas não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.5. Teste de patogenicidade

A maioria das sementes que foram inoculadas com *A. niger*, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., aparentemente não foram afetadas por estes microrganismos. Com relação às plântulas aos 20 dias após semeadura, apenas algumas das que foram feridas nos folíolos com estilete e inoculadas com o fungo *A. alternata*, chegaram a desenvolver sintomas de doenças caracterizadas por manchas necróticas escuras, que pouco evoluíram durante o período de observação (45 dias), com dimensões de 1 a 3 mm de diâmetro. As plantas inoculadas com os outros fungos não apresentaram sintomas de doença (Figura 3).

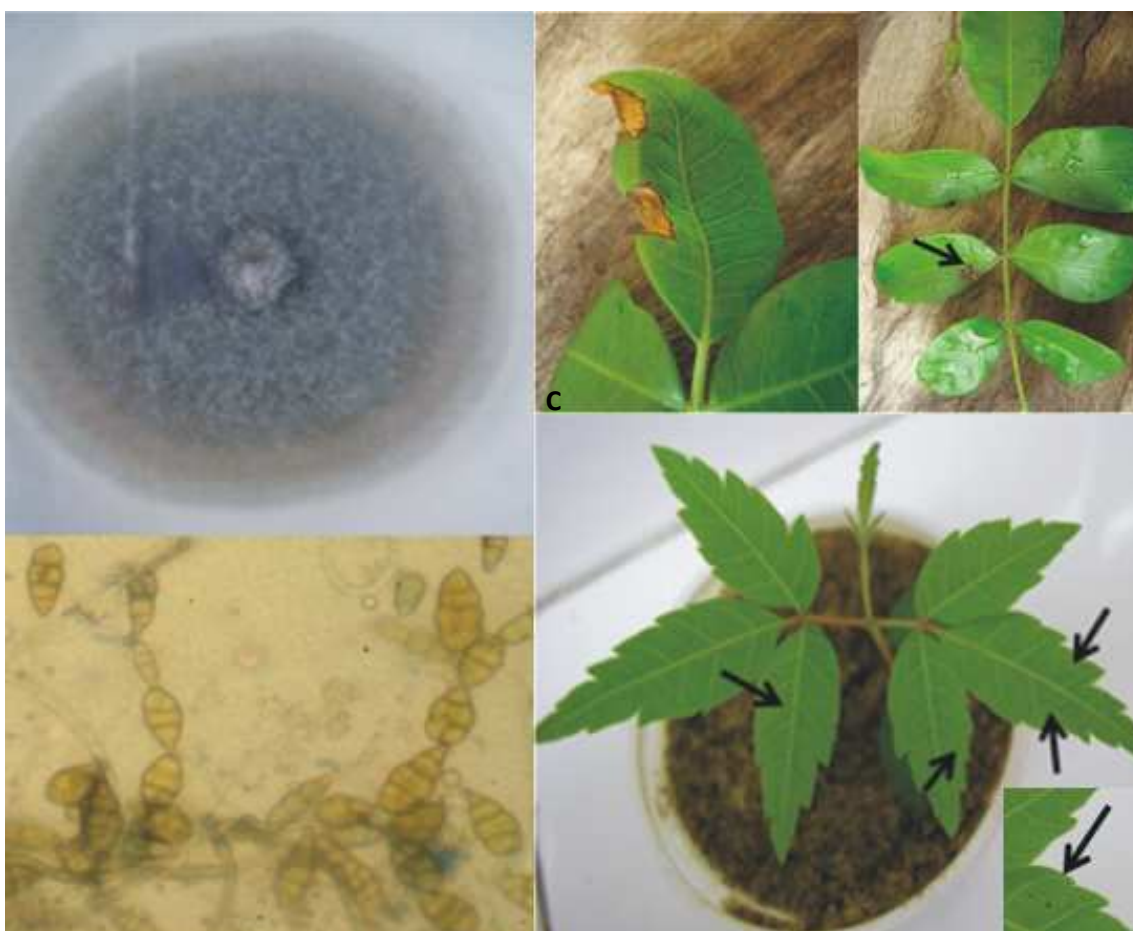


Figura 3. Teste de Patogenicidade: Cultura em meio BDA (A) e conídios de *Alternaria alternata* (B); sintomas (infecção natural) em folíolos de plantas de aroeira no município de Boa Vista – PB (C) e em plântulas inoculadas (D e E).

Aspergillus e *Penicillium* que afetam sementes são considerados (classificados) fungos típicos de armazenamento, uma vez que sob essas condições, podem causar apodrecimentos das sementes, assim como não germinar ou originar plântulas anormais e inviáveis (DHINGRA, 1985; WETZEL, 1987; MACHADO, 1988). A ocorrência destes fungos deve então ser levada em consideração pelos produtores de mudas, pois, constatando incidências elevadas dos mesmos nas sementes, corre-se o risco de perda do material propagativo da planta.

Os demais fungos assinalados nas sementes de aroeira, neste trabalho, são considerados de campo, podendo causar danos em plantas em desenvolvimento. Os fungos do gênero *Drechslera* causam sérios problemas em algumas espécies de gramíneas, como é caso do milho (*Zea mays* L.), arroz (*Oryza sativa*), cevada (*Hordeum sativum*), sorgo (*Sorghum bicolor*) e trigo (*Triticum aestivum*) (ARTIGIANI FILHO e BEDENDO, 1995); também já foram observados em sementes de espécies florestais, como canafístula (*Cássia ferruginea*), timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), coração-de-nego (*Albizia lebbek*) e pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) (CARNEIRO, 1986; SANTOS et al., 2001) e aroeira (NETTO et al., 1995). Espécies de *Botrytis* são transmitidas por sementes e os problemas causados se refletem mais nas inflorescências em desenvolvimento, como por exemplo, o que se verifica na mamoneira (*Ricinus communis* L.) (MILANI et al., 2005), enquanto os fungos do gênero *Thiellaviopsis* são relatados ocasionando apodrecimentos.

Fungos dos gêneros *Alternaria* também foram assinalados em sementes de aroeira por Medeiros et al. (1992) e em mudas de espécies florestais por Carneiro (1986), Santos et al. (2001) e *A. alternata* foi observado ocorrendo em plantas de aroeira, no município de Boa Vista-PB, causando queima foliar (ARAÚJO, E. Comunicação pessoal). De acordo com o que foi observado no presente trabalho, da ocorrência de mancha necrótica em folíolos de algumas plântulas inoculadas com *A. alternata*, têm-se então, um indicativo de que esta espécie fúngica pode ser transmitida por sementes de aroeira.

5. CONCLUSÕES

- Nos testes de avaliação da qualidade fisiológica as sementes de aroeira proveniente do município de Boa Vista foram as de maior vigor;
- Os fungos assinalados nas sementes de aroeira foram comuns as três localidades de origem;
- O pré-tratamento das sementes reduziu a incidência dos fungos;
- Os fungos *Aspergillus* sp., *A. niger* e *Penicillium*, inoculados nas sementes causaram apodrecimento nestas e nas plântulas que originaram;
- *Alternaria alternata* causou manchas foliares quando inoculado em plântulas de 20 dias de idade;
- Os demais fungos assinalados, *Botrytis* sp., *Thielaviopsis* sp. e *Drechslera* sp. não afetaram as sementes e as plântulas inoculadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I. B.; SADER, R.; KRONKA, S. N.; TAKAOKA, N. M. Efeitos do tamanho sobre o potencial de armazenamento de sementes de *Eucalyptus citriodora* Hook. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 9, n. 1, p.63-72, 1987.

AOSA. ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing. 93p.1983. (Contribution 32).

ARAÚJO, E. R.; SILVA, L. R. da; MANFIO, M.; OLIVEIRA, M. D. de M.; BRITO, N. M.; NASCIMENTO, L. C. do; SOUTO, F. M. Detecção de fungos associados a sementes de Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) tratadas com extrato de nim (*Azadirachta indica*). In: III Reunião Brasileira sobre Indução de Resistência em Plantas à Patógenos, 2007, Viçosa. Indução de Resistência em Plantas a Patógenos. Rio Branco, MG: Suprema Gráfica e Editora Ltda. v. 1. p. 321-322. 2007.

ARAÚJO NETO, J. C. **Caracterização, germinação e armazenamento de sementes de *Acacia polyphylla* DC**. 2001. 109f. Tese (Tese de Doutorado em Produção e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2001.

ARTIGIANI FILHO, V. H.; BEDENDO, I. P. Pathogenicity of *Helminthosporium oryzae* against some grass species. [Scientia agricola](#): Piracicaba, v. 52, n. 1, 1995.

BARNETT, B. B.; HUNTER, H. L. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 3.ed. 215 p. 1972.

BARROS, D. P. de. Ensaio de espaçamento inicial para aroeira. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 39-41, 1970.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2.ed. Fortaleza: ESAM. 540 p. 1960.

BRASIL, **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. 445 p.1992.

BRASIL. Portaria no 006/92-N, de 15 de janeiro de 1992. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 jan. p. 870-872. 1992.

BOOTH, C. **Fusarium**: laboratory guide to the identification of the major species. Kew, Surrey Commonwealth Mycological Institute. 58 p. 1977.

BOTELHO, L. S. **Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) e aroeira-salsa (*Schinus molle*): incidência, efeitos na germinação, transmissão para plântulas e controle**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP, Piracicaba. 2006.

CARNEIRO, J. S. Micoflora associada a sementes de essências florestais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 11, n.3, p. 557-566, 1986.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA – SPI. 640 p. 1994.

CARVALHO, N. M; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill. 424 p. 2000.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 648 p. 2001.

Araújo, E. R. Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes de aroeira produzidas em três municípios da Paraíba. 2008. 44p.

DRINGRA, O. D. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.139-145, 1985.

DUBOIS, I. Características e distribuição geográfica das florestas naturais de folhosas. Reflorestamento para produção de madeira de serraria. Tendências e possibilidades. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.7, n.2, p.111-26, 1970.

FIGUEIRÔA, J. M. **Efeitos de diferentes níveis de água na germinação e no crescimento de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae)**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2002.

GIBSON, I. A. S. Saprophytic fungi as destroyers of germinating pine seeds. **East African Agricultural Journal**, Nairobi, p.203-203, 1957.

GONZAGA, T. W. C.; MATA, M. E. R. M. C.; SILVA, H.; DUARTE, M. E. M. Crioconservação de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.) e Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 2, p. 145-154, 2003.

HAMPTON, J. G.; LUNGWANGWA, A. L.; HILL, K. A. The bulk conductivity test for *Lotus* seeds lots. **Seed Science Technology**, Zurich, v. 22, n. 1, p. 177-180, 1994.

HILHORST, H. W. M. et al. **Curso avançado em fisiologia e tecnologia de sementes**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 74 p. 2001.

IBAMA. 1992. **Flora**: lista oficial de flora ameaçada de extinção. <http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm> acesso em: 23 nov. 2003.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2002. v. 4. 777 p. 2002.

Araújo, E. R. Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes de aroeira produzidas em três municípios da Paraíba. 2008. 44p.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B. Situação atual do uso de testes de vigor como rotina em programas de sementes no Brasil. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 42-53, 1991.

LASCA, C. C., SAMPAIO, A. S., CINTRA, A. F. Condições fitossanitárias de sementes importadas de *Pinus* spp. **O Biológico**, São Paulo, v.37, n.11, p.287-96, 1971.

LOEFFLER, T. M.; TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality. **Journal of Seed Technology**, Lansing, v.12, n.1, p.37-53, 1988.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2002.

MACHADO, J.C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília: Ministério da Educação/ESAL/FAEPE, 107p. 1988.

_____ **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE. 138 p. 2000.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FAELQ. 230p. 1987.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 218p. 1999.

MEDEIROS, A.C.S., MENDES, M.S.S., FERREIRA, M.A.S.V., ARAGÃO, F.J.L. Avaliação Quali quantitativa de fungos associados a sementes de aroeira (*Astromium urundeuva* Fr. All). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.51-5, 1992.

Araújo, E. R. Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes de aroeira produzidas em três municípios da Paraíba. 2008. 44p.

MENDES, S. S.; SANTOS, P.; SANTANA, G. C.; RIBEIRO, G.T.; MESQUITA, J.B. Levantamento, patogenicidade e transmissão de fungos associados às sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 1, p.118-122, 2005.

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S. M. A. **Fungos fitopatogênicos**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE. 277p, 1993.

MENTEN, J. O. M.; BUENO, J. T. Transmissão de patógenos pelas sementes. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.V. da S. (Eds.) **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, p. 164-191. 1987.

MILANI, M.; NÓBREGA, M. B. M.; SUASSUNA, N. D.; COUTINHO, W. M. **Resistência da mamoneira (*Ricinus communis* L.) ao mofo cinzento causado por *Amphobotrys ricini***. Campina Grande: Embrapa Algodão. 24 p (Embrapa Algodão. Documento 137). 2005.

MIZUBUTI, E. S. G.; MAFFIA, L. A. **Introdução à fitopatologia**. Viçosa: Ed. UFV. 190p. (Caderno didático 115). 2006.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates. p.2.1-2.24. 1999.

NEERGARD, P. **Seed pathology**. New York: John Wiley. 839p. 1977.

NETTO, D. A.; FAIAD, M. G. R. Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n. 1, p. 75-80, 1995.

NOGUEIRA, J. C. B. **Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 74 p. (Boletim Técnico. IF, 24).

Araújo, E. R. Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes de aroeira produzidas em três municípios da Paraíba. 2008. 44p.

PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; VIEIRA, J. D. Teste de germinação. In: PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. (Ed.) **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill. p.70-90. 1988.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: AGIPLAN. 289p. 1977.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Edgard Blücher. 294 p. 1971.

SALES, N. L. P. **Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê amarelo, ipê roxo e barbatimão**. Lavras: ESAL, 1996. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras. Lavras, 1996.

SANTOS, A. F.; MEDEIROS, A. C. S.; SANTANA, D. L. **Fungos associados a sementes de espécies arbóreas da mata atlântica**. Colombo: EMBRAPA/CNPF, p. 51-60. (Boletim de Pesquisa Florestal, 42). 2001.

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

SILVEIRA, V. D. **Micologia**. 4.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 332 p. 1981.

SING, K.V.; FRISVAD, J.C.; THRANE, U.; MATHUR, S.B. **An illustrated manual on identification of some seed-borne *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* and their mycotoxins**. Hellerup: Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries. 133 p. 1991.

SOUZA, S. M.; PIRES, I. E.; LIMA, P. C. F. Efeito do tipo de embalagem e condições de armazenamento na preservação de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.). In Pesquisa florestal no nordeste semi-árido: sementes e mudas (Embrapa CPATSA, org.). **Embrapa**, Petrolina, p.25-30. 1980.

TEÓFILO, E. M., SILVA, S. O., BEZERRA, A. M. E., MEDEIROS FILHO, S.; SILVA, F. D. B. Qualidade fisiológica de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em função do tipo de embalagem, ambiente e tempo de armazenamento. **Revista Ciência Agrônômica**. v.35. p.371-376, 2004.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. de C. **Testes de vigor em sementes**. 1994. Jaboticabal: FUNEP. 164 p. 1999.

WETZEL, M. M. V. da S. Fungos do armazenamento. In: SOAVE, J. E.; WETZEL, M. M. V. S. (Eds.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargil, cap. 9, p.260-274. 1987.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)