

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA**

**IDENTIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICA
ALTERNATIVA DE CONTROLE DE FUNGOS EM
SEMENTES UTILIZADAS NO ARTESANATO**

ANA ANGÉLICA ALVES FELIX

**Brasília-DF
2007**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA**

**IDENTIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICA
ALTERNATIVA DE CONTROLE DE FUNGOS EM
SEMENTES UTILIZADAS NO ARTESANATO**

ANA ANGÉLICA ALVES FELIX

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitopatologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Fitopatologia.

**Brasília-DF
2007**

Trabalho realizado junto ao Departamento de Fitopatologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, sob orientação da Professora Denise Vilela de Rezende, com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Aprovado por:

.....
Denise Vilela de Rezende (Orientadora)
Eng. Agrôn., Dra., Universidade de Brasília- UnB.

.....
Carlos Hidemi Uesugi (Examinador)
Eng. Agrôn., Ph.D., Universidade de Brasília- UnB

.....
Édila Vilela de Resende Von Pinho (Examinadora)
Eng. Agrôn., Dra., Universidade Federal de Lavras- UFLA

"O bobo se acha sábio, mas o sábio se acha bobo."

William Shakespeare

A Deus, princípio e fim.

Ofereço

Aos meus pais Raimunda Félix e Antônio Félix Ferreira por tudo que fizeram e fazem por mim.

Ao meu irmão André Alves Félix e sobrinha Giulia Félix.

Aos meus queridos avós Manuel Alves dos Santos (in memoriam), Raimunda Maria da Conceição (in memoriam) e ao meu Tio José Alves dos Santos (in memoriam) pela diferença que fizeram em minha vida enquanto estiveram ao meu lado.

“Aqueles que amamos nunca morrem, apenas partem antes de nós”

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais Raimunda Felix e Antônio Felix Ferreira por toda a ajuda, apoio, carinho e esforços que sempre fizeram por mim.

Ao meu irmão André, e a minha querida sobrinha Giulinha, por toda alegria que trazem a minha vida.

As minhas primas e amigas, especialmente, à Katarina, Michelle, Roberta, Rafaela e Jaciara, por todos os momentos de alegria, carinho e amizade.

Aos meus avôs maternos, Manuel Alves dos Santos (*in memorian*), Raimunda Maria da Conceição (*in memorian*) e ao meu Tio Zezinho (*in memorian*), os quais nunca esquecerei enquanto viver.

A toda minha família, pois sempre estiveram ao meu lado, tanto nos momentos difíceis quanto nos maravilhosos momentos de felicidade.

A todos os professores do Departamento de Fitopatologia pelos valiosos ensinamentos. Em especial à minha orientadora, Denise Vilela de Rezende, pelos ensinamentos, críticas e orientações.

Aos membros desta banca examinadora, Carlos Hidemi Uesugi e Édila Vilela de Resende Von Pinho pelas correções e críticas para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os colegas da Pós-Graduação, em especial, as minhas amigas, Sarah Barreto e Caroline Rabelo por todos os momentos. À Andreza Tomé, Kamila Pereira e Michele Fayad, por toda ajuda e amizade. Ao Marcos Freitas que sempre me ajudou, quando eu precisei e mesmo quando eu não mereci.

A CAPES, pela concessão da bolsa, possibilitando a dedicação exclusiva para o desenvolvimento desse trabalho.

A todos, o meu sincero e muito obrigada!

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Espécies fúngicas associadas às sementes de várias culturas.....	8
Tabela 2. Espécies fúngicas relatadas em sementes utilizadas na confecção de artesanato.....	16
Tabela 3. Espécies de sementes utilizadas na confecção do artesanato.....	23
Tabela 4. Relação dos fungos isolados das sementes utilizadas para confecção de artesanatos submetidas ao Blotter test.....	32
Tabela 5. Frequência de fungos em sementes de açaí	38
Tabela 6. Frequência de fungos em sementes de açaí-de-touceira.....	39
Tabela 7. Frequência de fungos em sementes de baru.....	39
Tabela 8. Frequência de fungos em sementes de babaçu.....	39
Tabela 9. Frequência de fungos em sementes de jarina.....	40
Tabela 10. Frequência de fungos em sementes de paxiubinha.....	40
Tabela 11. Frequência de fungos em sementes de jatobá.....	40
Tabela 12. Frequência de fungos em sementes de leucena.....	40
Tabela 13. Frequência de fungos em sementes de morototó.....	41
Tabela 14. Frequência de fungos em sementes de murumuru.....	41
Tabela 15. Frequência de fungos em sementes de saboneteira-de-macaco.....	41
Tabela 16. Frequência de fungos detectados em sementes de salsa-da-praia.....	42
Tabela 17. Frequência de fungos em sementes de sibipiruna.....	42
Tabela 18. Frequência de fungos em sementes de sororoca.....	43
Tabela 19. Frequência de fungos em sementes de tiririca.....	43
Tabela 20. Frequência de fungos em sementes de tucumã.....	43
Tabela 21. Resultados médios em centímetro do índice de crescimento micelial para as espécies de fungos após 96h.....	58
Tabela 22. Diâmetro do crescimento em centímetros do fungo após 96 h.....	59
Tabela 23. Resultados médios do índice de crescimento micelial para as espécies de fungos.....	59
Tabela 24. Resultados médios do índice de crescimento micelial nos diferentes potenciais hídricos.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Renda obtida com o artesanato em reais no ano de 2005	4
Figura 2. Biojóias para exportação.....	5
Figura 3. Máquina utilizada para a perfuração das sementes.....	12
Figura 4. Sementes de várias espécies utilizadas para confecção de artesanato.....	18
Figura 5. Sementes de palmáceas utilizadas para o artesanato.....	22
Figura 6. Número de espécies de plantas de sementes que foram analisadas por cada família botânica.	24
Figura 7. Sementes de leucena e sibipiruna após sete dias de câmara úmida.....	26
Figura 8. Teste in vitro para testar a eficiência da solução de óleos.....	28
Figura 9. Placas-de-Petri com fungos incubados em câmara tipo BOD, para teste de restrição hídrica com potenciais hídricos de -0,8, -1,0, -1,2 e -1,4 MPa.....	30
Figura 10. Sementes submetidas ao tratamento com a solução de óleos.....	31
Figura 11. Cachos e sementes de jarina.....	33
Figura 12. Colar feito com sementes deteriorado por fungos.....	37
Figura 13. Amostras de sementes em câmara úmida após 7 dias de incubação infectadas com fungos.....	38
Figura 14. Cleistotécios de <i>Eurotium</i> sp. sobre semente de jarina.....	44
Figura 15. Semente de sibipiruna infectada a partir do poro germinativo com <i>Penicillium</i> sp.	45
Figura 16. Sementes de açaí tingidas colonizadas por <i>Aspergillus niger</i> . e sementes de leucena e sororoca deterioradas por <i>Aspergillus</i> spp.....	46
Figura 17. Colônias de <i>Aspergillus</i> sp. (grupo Ocraceus) com detalhes de micélio e vesícula.....	47
Figura 18. Sementes de sibipiruna recobertas por <i>Rhizopus stolonifer</i>	48
Figura 19. <i>Cladosporium</i> sp. isolado de sementes de sibipiruna	49
Figura 20. Conidióforos e conídios de <i>Phialophora</i> sp.	50
Figura 21. Conidióforos e conídios de <i>Alternaria alternata</i>	51
Figura 22. <i>Chaetomium</i> sp. isolado de sementes de tucumã.....	52
Figura 23. <i>Syncephalastrum</i> sp. isolado de sementes de açaí.	53
Figura 24. Conidióforos e conídios de <i>Nigrospora sphaerica</i>	53
Figura 25. <i>Botryodiplodia</i> sp. isolado de sementes de sibipiruna e tiririca.	54

Figura 26. <i>Verticillium</i> sp. isolado de sementes de açaí - de - touceira e detalhe de conidióforos e conídios do fungo.	55
Figura 27. <i>Pestalotiopsis</i> sp isolado de sementes de sibipiruna.	56
Figura 28. Placas mostrando a inibição do crescimento de <i>Phialophora</i> sp. tratadas com a solução de óleos.	57
Figura 29. Placas mostrando a inibição total do crescimento de <i>Aspergillus niger</i> tratadas com a solução de óleos.....	58
Figura 30. Sementes de açaí tratadas e não tratadas com a solução de óleos sobre colônias de <i>Phialophora</i> sp. mostrando a inibição total.	61
Figura 31. Sementes de sibipiruna não tratadas e tratadas com a solução de óleos sobre colônias de <i>Rhizopus stolonifer</i>	61
Figura 32. Sementes de tiririca não tratadas e tratadas com a solução de óleos sobre colônias de <i>Aspergillus</i> sp.	62

RESUMO

Amostras de sementes de plantas nativas de matas, cerrado e de campo empregadas para a confecção de artesanato de várias regiões do Brasil foram avaliadas quanto aos aspectos fitossanitários. Realizou-se o levantamento e identificação de fungos associados às sementes, bem como os sintomas nas mesmas. Técnicas de desinfestações superficiais e de tratamento natural com uma solução de óleos vegetais extraídos de essências florestais foi empregada para o controle dos fungos. As sementes de *Euterpe oleraceae*, *E. precatoria* var. *precatoria*, *Dipterix alata*, *Orbignya phalerata*, *Phytelephas macrocarpa*, *Socratea exorrhiza*, *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*, *Leucaena leucocephala*, *Schefflera morototoni*, *Astrocaryum faranae*, *Sapindus saponaria*, *Ipomoea pes-caprae*, *Caesalpinia peltophoroides*, *Heliconia metallica*, *Cyperus rotundus* e *Astrocaryum aculeatum*, apresentaram – se naturalmente infectadas com uma gama significativa de fungos. Os fungos mais freqüentes associados às sementes foram *Alternaria alternata*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Botryodiplodia* sp., *Epicoccum* sp., *Eurotium* sp., *Fusarium* sp., *Monilia* sp., *Nigrospora sphaerica*, *Penicillium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phialophora* sp., *Rhizoctonia* sp., *Rhizopus* sp., *Syncephalastrum* sp. e *Verticillium* sp. Os danos causados por estes fungos foram deformações, manchas necróticas, podridões moles e deterioração parcial ou total das sementes. O tratamento com a solução de óleos foi bastante eficiente para todos os fungos, com a erradicação da maioria deles.

ABSTRACT

Some seed samples of native plants from forestry, cerrado and savannas which are currently employed for the confection of handcrafts from several Brazilian regions were valued as far as the phytosanitary aspects are concerned. The fungi overview and identification associated to the seeds as well as their symptoms were accomplished. Techniques of superficial de-infections and natural treatment with appropriate vegetable oil solutions extracted from tree essences were used to the control of fungi studied in the current work. Seeds of *Euterpe oleracea*, *E. precatoria* var. *precatoria*, *Dipterix alata*, *Orbignya phalerata*, *Phytelephas macrocarpa*, *Socratea exorrhiza*, *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*, *Leucaena leucocephala*, *Schefflera morototoni*, *Astrocaryum faranae*, *Sapindus saponaria*, *Ipomoea pes-caprae*, *Caesalpinia peltophoroides*, *Heliconia metallica*, *Cyperus rotundus* and *Astrocaryum aculeatum*, have shown themselves naturally infected with a significant range of fungi. The most frequent fungi associated to the seeds were *Alternaria alternata*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Botryodiplodia* sp., *Epicoccum* sp., *Eurotium* sp., *Fusarium* sp., *Monilia* sp., *Nigrospora sphaerica*, *Penicillium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phialophora* sp., *Rhizoctonia* sp., *Rhizopus* sp., *Syncephalastrum* sp. e *Verticillium* sp. The damages caused by these fungi have been associated to deformations, necrotic spots and soft rotten as well as partial or total decay of seeds. The treatment we propose here was accomplished with the natural oils solution and it has been shown that the proposed technique is very efficient in the control of all the fungi for the complete eradication of them.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Artesanato.....	3
2.2. Qualidade das Sementes.....	6
2.3. Descrição Geral das Famílias Botânica das Sementes.....	13
2.4. Controle Alternativo.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1. Obtenção e seleção das sementes utilizadas na confecção do artesanato das principais áreas produtoras.....	21
3. 2. Separação das amostras.....	24
3. 3. Levantamento e identificação dos fungos.....	26
3. 4. Aplicação das técnicas de desinfecção e tratamento.....	27
3.4.1 Teste <i>in vitro</i>	27
3.4.2 Restrição hídrica.....	29
3. 5. Tratamento de sementes com a solução de óleos.....	30
3. 5.1. Teste <i>in vivo</i>	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1. Avaliação da solução de óleos vegetais no controle de fungos - Teste <i>in vitro</i>	57
4.2. Restrição hídrica.....	59
4.3. Avaliação da solução de óleos vegetais no controle de fungos - Teste <i>in vivo</i>	60
5. CONCLUSÃO.....	63
6. ANEXOS.....	64
7. BIBLIOGRAFIA.....	66

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, em todas as partes do país, é possível encontrar produções artesanais diversificadas, feita com matérias-primas regionais e com técnicas específicas que variam de acordo com a cultura e o modo de vida do povo de cada localidade. Essas características regionais são muito valorizadas em um mercado globalizado, cada vez mais aberto a produtos diferenciados, que retratem a origem e a história do povo que os produz (SEBRAE, 2004).

O artesanato brasileiro feito com sementes de açaí, sibipiruna, inajá, tucumã, jarina e muitas outras espécies do país, ganhou espaço tanto no mercado interno como na exportação para diversos países como Itália, Espanha, Estados Unidos e Alemanha. Conhecidas como biojóias, este tipo de artesanato possibilitou o cadastramento de artesãos e de micro empresas em quase todas as unidades do SEBRAE nos estados brasileiros, que com o tempo deparou-se com um fator limitante a tipo de negócio: os problemas fitossanitários. Existe um grande número de fatores que afetam a qualidade das sementes, entre os quais destacam-se os fatores genéticos, os fatores fisiológicos e os fatores sanitários. Os fatores sanitários se caracterizam pelo efeito deletério provocado pela ocorrência de microrganismos e insetos associados às sementes, desde o campo de produção até ao armazenamento (Lucca Filho, 1985).

Danos decorrentes da associação de patógenos com sementes não se limitam apenas a perdas diretas no campo, mas abrangem também uma série de outras implicações que, de forma até mais acentuada, pode levar a danos irreparáveis a todo sistema agrícola (Machado, 1994). Dentre os agentes patogênicos que podem associar-se às sementes de plantas, os fungos formam o maior grupo, seguido das bactérias e em menor proporção, dos vírus e dos nematóides (Machado, 1988). Os impactos diretos de fungos em sementes são consideráveis. Muitos fungos são parasitas importantes em sementes e reduzem a colheita tanto qualitativamente quanto quantitativamente (Neergaard, 1979). As pragas, destacando insetos e fungos, são os principais problemas,

levando à devolução de grandes quantidades de artesanato adquirido pelos consumidores, após um período máximo de seis meses.

Além do problema principal que é a comercialização no mercado interno e externo de artesanato contaminado, também ocorre a importação de sementes exóticas de outros países para a confecção de artesanato sem nenhum tipo de fiscalização, com risco à introdução de pragas exóticas.

A partir da demanda por técnicas de tratamentos preventivos e curativos de insumos naturais para artesanato, requerida por artesãos, donos de pequenas empresas e pelo próprio SEBRAE, ocorreu o levantamento e pesquisa preliminar, constatando-se a grande presença de fungos apodrecedores de sementes associadas a perfurações feitas por insetos e pelos artesãos na confecção dos artesanatos e a necessidade de desenvolver um projeto.

Os pesquisadores científicos devem estar atentos a novas demandas do comércio, tanto nacional quanto internacional, e prepararem-se para atendê-las, de modo ativo, buscando assegurar requisitos necessários e a competitividade dos produtos brasileiros nos mercados importadores.

O presente trabalho teve como objetivo geral efetuar o levantamento e identificação da microflora fúngica em sementes utilizadas para confecção de artesanato e testar a efetividade das técnicas naturais de controle, *in vitro* e *in vivo*.

Os objetivos específicos propiciaram a realização deste trabalho, por meio dos fungos isolados de sementes utilizadas no artesanato, teste da eficiência da solução de óleos, com potencial de inibição sobre o crescimento micelial e esporulação dos fungos, teste *in vitro*, e avaliação do crescimento micelial sobre sementes tratadas com a solução de óleos, teste *in vivo*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Artesanato

De acordo com a Comissão Consultiva do Artesanato, este pode ser definido como atividade predominantemente manual de produção de um bem que requeira criatividade e/ou habilidade pessoal, podendo ser utilizadas ferramentas e máquinas (Carvalho, 2001). O artesanato é sinônimo de identidade cultural e uma das formas mais espontâneas de expressão do povo brasileiro. Em cada um dos 27 estados do país, é possível observar uma produção artesanal diferente, feita de acordo com as matérias-primas que sua região oferece e com os costumes de seu povo. (SEBRAE, 2004).

O artesanato Brasileiro é um setor da economia cujo crescimento possui alto potencial de geração de trabalho e renda. Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o artesanato movimenta anualmente cerca de 28 bilhões de reais, ou 2,8% do PIB do país (MDIC, 2004).

As políticas estabelecidas para o segmento artesanal brasileiro, pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, estão voltadas para a organização e o fortalecimento dos núcleos de produção como associações e cooperativas de artesãos, bem como para a promoção e o incentivo à comercialização de produtos artesanais, em consonância com as diretrizes definidas para o segmento das micro e pequenas empresas, como: a geração de emprego, ocupação e renda; o estímulo à exportação; o desenvolvimento e o aproveitamento das vocações regionais/locais. A implementação dessas políticas envolve parcerias entre os órgãos do Governo Federal, Estados, Municípios e entidades privadas (PAB, 2004).

Considerando a importância do produto artesanal tanto no mercado interno quanto no internacional, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e seu programa artesanato, procuram estimular o crescimento e a melhoria da atividade artesanal, reconhecendo a importância econômica, social e cultural do setor ao preservar as técnicas e as tradições populares e gerar alternativas de renda (Fig. 1) (PAB, 2004). O Decreto nº 1.508, de 31 de maio de 1995, e regulamentou o Programa de Artesanato Brasileiro (PAB) que tem o objetivo de coordenar e desenvolver

atividades que visem a valorizar o artesão brasileiro, elevando o seu nível cultural, profissional, social e econômico, e desenvolver e promover o artesanato e a empresa artesanal. O programa deixou a esfera de um Ministério de natureza assistencial (Ministério do Bem-Estar Social) e passou a subordinar-se ao Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo, o que, seguramente, põe em foco uma visão do artesanato como atividade econômica, sobretudo (Queiroz, 2004). O PAB ganhou importância na gestão pública com o status de Programa Orçamentário na proposta do Plano Plurianual de Investimentos – PPA, para o período de 2004-2007 e a implementação de suas ações ocorre por intermédio das Coordenações Estaduais de Artesanato das 27 unidades da federação (PAB, 2004).

Dentre os produtos que mais vêm crescendo ao longo dos últimos anos destaca-se o de sementes florestais de espécies nativas da região. Sua cadeia produtiva é dividida em três segmentos: Sementes para produção de mudas para reflorestamentos, sementes para óleos essenciais e sementes para confecção de artesanatos (Muxfeldt & Menezes, 2005).

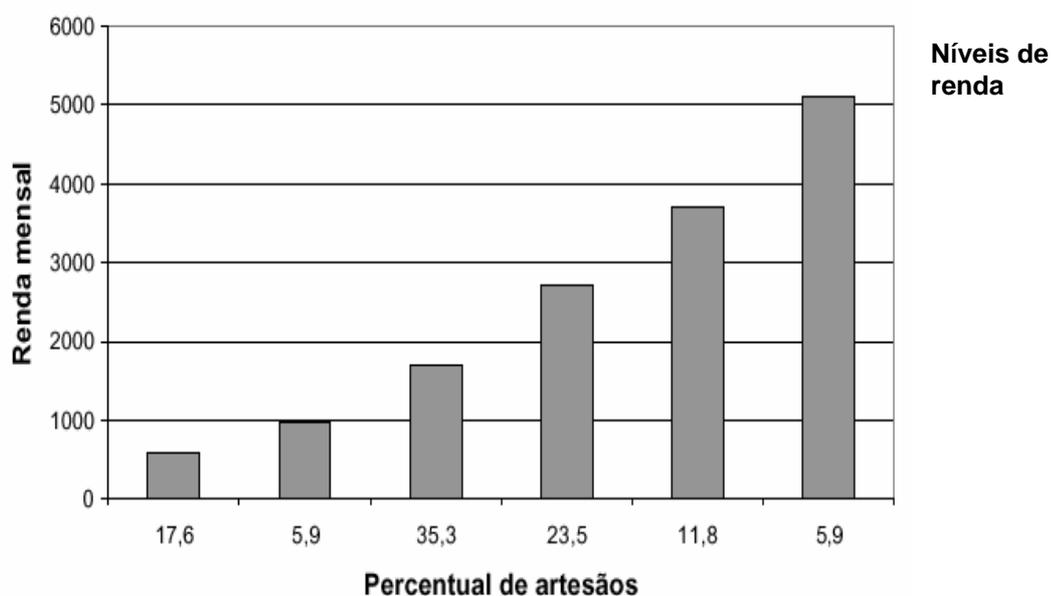


Figura 1. Renda obtida com o artesanato em reais no ano de 2005 (Muxfeldt & Menezes, 2005).

Na região norte e nordeste do Brasil, o comércio de artesanatos constituídos por sementes nativas brasileiras está em franco crescimento. O artesanato é vendido não somente dentro da comunidade, os produtos manufaturados atendem também a uma procura internacional e ganharam espaço tanto no mercado interno como na exportação para diversos países como Itália, Espanha, Estados Unidos e Alemanha. Conhecidas como biojóias, este tipo de artesanato possibilitou o cadastramento de artesãos e de micro empresas em quase todas as unidades do SEBRAE nos estados brasileiros (Fig. 2).



Figura 2. Biojóias para exportação (Hadley & Watson, 2004 & Arquivo pessoal).

2.2. Qualidade das Sementes

A associação de patógenos com sementes é uma das maneiras que favorecem a sobrevivência e disseminação destes agentes, já que as sementes são propágulos que apresentam um maior potencial de viabilidade no tempo, em comparação com outras partes vegetais de propagação (Blum, 2006). Muitos patógenos de plantas podem ser transportados e disseminados por meio de sementes, e entre estes patógenos, os fungos ocupam um lugar de destaque, tendo habilidade de penetrar diretamente os tecidos vegetais e estenderem-se mais facilmente (Neergaard, 1979; Machado, 1988). De acordo com a classificação mais recente dos fungos (Luz, 2000) os filos que acomodam gêneros e espécies as quais podem ocasionar doenças em plantas ou associarem-se às sementes de diversas culturas (Moraes & Soave, 1987) são: Plasmodiophoromycota, Chytridiomycota, Oomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota e Deuteromycota.

São considerados patógenos de sementes aqueles microrganismos que se encontram em misturas ou diretamente associados com sementes. O transporte de patógenos por semente pode ser efetuado de três formas: O patógeno, separado ou não, encontra-se misturado às sementes; o inóculo encontra-se aderido às sementes ou encontra-se internamente às sementes, seja nas camadas externas ou no embrião (Machado, 1988). Na Tabela 1 estão listados alguns dos principais gêneros de fungos associados às sementes de diversas plantas.

De acordo com Menten & Bueno (1987), a simples constatação de um microrganismo, mesmo patogênico, na semente, não é suficiente para garantir que este patógeno irá infectar a planta. Entretanto, a associação patógeno-semente indica o potencial de transmissão e conseqüente estabelecimento de doença por ocasião da semeadura no campo. Logo, o teste de sanidade de sementes é necessário e importante, pois tem como objetivo determinar a condição sanitária de um lote de sementes, fornecendo informações para programas de certificação, serviços de vigilância vegetal, tratamento de sementes, melhoramento de plantas e outros (Machado, 2000).

A associação de patógenos às sementes é importante por diversas razões: (a) o patógeno sobrevive por mais tempo, mantendo sua viabilidade e características; (b) o patógeno é facilmente disseminado, podendo ser introduzido em novas áreas; (c) alta probabilidade de o patógeno infectar a plântula em desenvolvimento após a semeadura,

causando doença na fase inicial da cultura. A transmissão de patógenos por sementes assume maior importância quanto menor for a participação de outros agentes de disseminação do patógeno. Existem patógenos que tem nas sementes o principal veículo de disseminação, são os fungos: *Colletotrichum*, *Phomopsis*, *Phoma*, *Drechslera*, etc., bactérias vírus sem vetores eficientes, e nematóides (Menten, 1995). No âmbito mundial e encontrado grande número de relatos que citam perdas provocadas por doenças, nas mais variadas espécies cultivadas. As informações referentes às grandes culturas, como o milho, arroz, trigo, soja e feijão indicam quedas significativas em termos de rendimento, como é o caso de *Fusarium*, *Drechslera* e *Septoria* em trigo. *Fusarium* causa morte de plântulas em pré e pós-emergência, podridões radiculares e infecção na parte aérea, causando perdas variáveis entre 10 e 20% do rendimento em trigo. *Drechslera sorokiniana* pode ocorrer em alta percentagem de infecção em lotes de sementes e as perdas oriundas da podridão radicular provocada por este patógeno chegam a atingir a cifra de 10% do rendimento. Quando a incidência deste patógeno ocorre associada com *Fusarium*, as perdas podem ser ainda maiores. Para a cultura do arroz, os principais patógenos são *Pyricularia oryzae* e *Drechslera oryzae*, embora outros patógenos também são importantes, como é o caso de *Rhynchosporium oryzae* e *Phoma* sp., que tem causado redução da parte aérea das plantas. O fungo *Drechslera oryzae*, causador da mancha parda, tem causado grandes prejuízos em países produtores de arroz, mais precisamente em regiões de clima tropical (Franco et al., 2001). A soja é infestada por um grande número de doenças, sendo a maioria delas provocadas por patógenos associados às sementes. Dentre estas, as doenças fúngicas são as mais importantes devido aos prejuízos causados no rendimento e também na qualidade das sementes. O fungo *Colletotrichum dermatium* pode causar morte de plântulas e infecção sistêmica de plantas adultas. Quanto às espécies de *Fusarium* presentes em sementes de soja, o mais comum é o *F. semitectum*, causando anormalidades em plântulas e deterioração dos cotilédones. A *Macrophomina phaseolina*, agente causal da podridão negra das raízes, é uma doença bastante comum, principalmente em regiões de clima seco, sendo este problema agravado com o mau preparo do solo, onde as plantas originam um sistema radicular mais superficial. O fungo *Rhizoctonia*, causador da mela, é um fator limitante à produção de feijão, fazendo com que esta região freqüentemente importe dos estados mais ao sul do Brasil (Lucca filho, 1985).

Em sementes, os danos provocados pelos patógenos mais freqüentes são vistos na forma de deformações, enrugamento e redução do tamanho das sementes, abortos

deformações, diminuição ou perda de germinação, vigor e longevidade das sementes, manchas, morte em pré-emergência de plântulas, podridões de sementes e raízes, tombamento de plântulas, infecções latentes e manchas necróticas (Blum, 2006).

Christensen & Kaufmann (1965) trabalharam com fungos associados às sementes e os classificaram em dois grupos: Fungos de campo e fungos de armazenamento. Os fungos de campo são os que contaminam as sementes no campo durante a colheita e os fungos de armazenamento contaminam as sementes durante o período de armazenamento (Watanabe, 1994). Os principais fungos envolvidos na perda de produtos armazenados são as várias espécies de *Aspergillus* e algumas espécies de *Penicillium*, os quais têm sua atividade regulada pelas condições ambientais ocorrentes durante o período de armazenamento e pelas condições do lote de sementes, especialmente de seu estado físico, teor de água e inóculo inicial. Os danos causados às sementes são bastante variados, originando perdas significativas quanto ao valor cultural e nutricional do produto armazenado (Lucca Filho, 1985).

Tabela 1. Espécies fúngicas associadas às sementes de várias culturas.

Espécies fúngicas	Hospedeiras
<i>Alternaria alternata</i>	Arroz (Franco et al., 2001)
	Milho (Tanaka et al., 2001)
	Soja (Mendes et al., 1998)
<i>Alternaria</i> spp.	Feijão (Ito et al., 2003)
	Soja (Mendes et al., 1998)
<i>Aspergillus</i> spp.	Amendoim (Bellettini et al., 2005)
	Arroz (Franco et al., 2001)
	Feijão (Ito et al., 2003)
	Milho (Tanaka et al., 2001)
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Soja (Mendes et al., 1998)
	Arroz (Franco et al., 2001)
	Feijão (Franco et al., 2001)
	Milho (Franco et al., 2001)
	Soja (Mendes et al., 1998)
<i>Cercospora arachidicola</i>	Trigo (Mendes et al., 1998)
	Amendoim (Bellettini et al., 2005)

	Amendoim (Bellettini et al., 2005)
<i>Cladosporium</i> sp.	Arroz (Franco et al., 2001) Milho (Tanaka et al., 2001) Soja (Mendes et al., 1998)
<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Amendoim (Bellettini et al., 2005) Feijão (Ito et al., 2003)
<i>Diplodia maydis</i>	Milho (Tanaka et al., 2001)
<i>Drechslera oryzae</i>	Arroz (Franco et al., 2001)
<i>Epicoccum</i> spp.	Arroz (Franco et al., 2001) Milho (Tanaka et al., 2001) Soja (Mendes et al., 1998)
<i>Fusarium oxysporum</i>	Amendoim (Bellettini et al., 2005) Feijão (Ito et al., 2003)
<i>Fusarium</i> spp.	Feijão (Ito et al., 2003) Milho (Tanaka et al., 2001) Soja (Mendes et al., 1998)
<i>Macrophomina phaseolina</i>	Feijão (Ito et al., 2003) Soja (Mendes et al., 1998)
<i>Nigrospora oryzae</i>	Arroz (Franco et al., 2001)
<i>Penicillium</i> spp.	Amendoim (Bellettini et al., 2005) Arroz (Franco et al., 2001) Milho (Tanaka et al., 2001)
<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Feijão (Ito et al., 2003)
<i>Phoma</i> sp.	Amendoim (Bellettini et al., 2005) Arroz (Machado, 1988) Milho (Tanaka et al., 2001)
<i>Pyricularia oryzae</i>	Arroz (Franco et al., 2001) Trigo (Machado, 1988)
<i>Rhizoctonia solani</i> ,	Feijão (Ito et al., 2003) Milho (Tanaka et al., 2001)
<i>Rhizopus</i> sp.	Amendoim (Bellettini et al., 2005) Milho (Tanaka et al., 2001)
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Amendoim (Machado, 1988)

	Feijão (Ito et al., 2003)
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ,	Feijão (Ito et al., 2003)
	Soja (Machado, 1988)

Fonte: (Belletini et al., 2005; Ito et al., 2003; Franco et al., 2001; Machado, 1988; Mendes et al., 1998; Tanaka et al., 2001)

No processo produtivo artesanal, as fragilidades encontram-se principalmente no início da cadeia, com o desconhecimento das técnicas de manejo e colheita das sementes e pelo pouco valor agregado ao produto. Logo após, estão as dificuldades no beneficiamento relacionadas a tecnologias adequadas para conferir qualidade ao produto e aperfeiçoar a produção. Esse processo produtivo reflete os principais problemas relativos a qualidade dos produtos, como o mau posicionamento dos furos, sementes mal polidas, o presença de fungos, aparecimento de larvas e gorgulhos (coleópteros) (Muxfeldt & Menezes, 2005). As sementes são infestadas por patógenos no campo e nas operações subseqüentes - colheita, secagem e beneficiamento, o que afeta a sua qualidade e a sua capacidade germinativa, como também causa tombamento de plântulas recém-emergidas (Carneiro, 1987).

A coleta de sementes de espécies para o artesanato é realizada pelos coletores, que também fazem algum tipo de beneficiamento à matéria-prima ou mesmo confeccionam o artesanato propriamente dito. Não há uma uniformidade no processo de coleta que pode ocorrer tanto por meio de catação manual no solo da vegetação, após a queda natural, quanto com equipamentos para coleta nas árvores. Sementes coletadas maduras apresentam maior viabilidade do que as sementes coletadas verdes. As verdes não demonstram resistência ao armazenamento, além de apresentar baixa viabilidade, ocasionada por vários fatores, entre eles a formação insuficiente das substâncias de reserva (Schumacher et al., 2002).

A secagem de sementes é necessária devido ao alto teor de água que pode afetar a qualidade da semente, não só no período de armazenamento, mas também durante as operações de beneficiamento, dificultando o manejo e reduzindo a eficiência das máquinas nos processos de beneficiamento (Carvalho & Nakagawa, 2000). Algumas espécies apresentam polpa envolvente, que precisam ser eliminadas por fermentação, tratamento químico ou ação mecânica, logo após, faz-se a lavagem e a secagem por processo natural ou artificial. Os métodos de secagem são classificados quanto ao uso de equipamentos (natural ou artificial), à periodicidade no fornecimento de calor

(contínuo ou intermitente) e à movimentação da massa de sementes (Garcia et al, 2004). Para as sementes na confecção de artesanato, não há uma uniformidade, entretanto a forma de secagem de grande parte das sementes é realizada a pleno sol, sobre lonas e telhas. Porém, a maioria das sementes utilizadas para o artesanato não pode ser submetida a drásticos processos de secagem, pois trincam, quebrando-se e na maioria das vezes ficam inutilizáveis.

Beneficiamento é um conjunto de operações que se estendem desde a colheita até o armazenamento e que visam retirar as impurezas das sementes, deixando as puras para a semeadura e/ou comercialização (Schumacher et al., 2002). As operações de beneficiamento das sementes consideradas em seu sentido mais amplo podem ser divididas em várias fases definidas, que seguem uma seqüência específica: recepção e armazenamento, secagem, pré-limpeza e preparo, limpeza, separação e classificação, tratamento, ensacamento e armazenamento. Entretanto, nem todos os lotes de sementes precisam ser submetidos a todas as operações, o que vai depender das espécies e das condições apresentadas pelas sementes. A qualidade final do produto depende das operações durante o beneficiamento, para remover impurezas, sementes de má qualidade, classificar adequadamente e evitar misturas mecânicas com outras sementes (Carvalho & Nakagawa, 2000).

O beneficiamento das sementes para o artesanato é realizado com a utilização de equipamentos que vão desde ferramentas manuais, materiais rústicos adaptados a movidos à eletricidade como polideiras, furadeiras e serra elétrica. (Fig. 3). Os artesãos geralmente efetuam o beneficiamento em oficinas, confeccionam peças e ainda disponibilizam peças e sementes beneficiadas ao mercado local e nacional (Fig. 4). As espécies nativas citadas como mais difíceis de serem trabalhadas são a jarina (*Phytelephas macrocarpa* Ruiz & Pav.), o paxiubão (*Iriarteia deltoidea* Ruiz & Pav.) e o tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. May), e coco-da-Bahia (*Cocos nucifera* L.) por serem consideradas muito duras.

Para fins agrícolas, o armazenamento geralmente é utilizado para a manutenção de estoques no período da entressafra ou para a provisão de quantidades suficientes para atender a demanda de comercialização. O objetivo é manter a integridade fisiológica e sanitária das sementes, entretanto, muitas vezes é necessário o armazenamento por longos períodos, para garantir estoques em anos que sucedem frustrações de safras, quando as sementes produzidas estão aquém do padrão exigido, ou para a conservação

de germoplasma (Wetzel, 1987). Armazenamento consiste em preservar as sementes desde a época da colheita até o momento em que se deseja sua germinação. Como não há necessidade de germinação para as sementes utilizadas no artesanato, este é feito adquirindo-as no período de safra, secando-as e armazenando-as em ambiente com temperatura ambiente para o período de escassez. No entanto, as mesmas condições de armazenamento que permitem a manutenção da viabilidade das sementes, podem também favorecer a sobrevivência de muitos patógenos importantes (Tanaka et al, 2001), causando doenças durante o desenvolvimento das plantas.



Figura 3. Máquina utilizada para a perfuração das sementes.

Qualquer alteração, morfológica e/ou fisiológica no desenvolvimento da planta, conforme o conceito revisto por Chaves & Zambolim (1985), é definido como doença. Então, mesmo que as sementes utilizadas para confecção de artesanato não venham a germinar, estas apresentam diversas alterações em sua morfologia. Ocorre tanto a contaminação quanto a infecção dessas sementes, sendo importante distinguir estes termos: a semente encontra-se contaminada quando o patógeno se encontra misturada ou aderido à sua superfície e é considerada infectada quando o patógeno se encontra alojada no interior de seus tecidos (Carvalho & Nakagawa, 2000). Na Tabela 2 encontram-se algumas espécies fúngicas relatadas em sementes utilizadas na confecção de artesanato.

É importante ressaltar que o uso de sementes infectadas ou contaminadas, não só tem implicações econômicas como também conseqüências sob o ponto de vista epidemiológico exercendo papel importante no ciclo de uma doença, pois a semente funciona como meio de sobrevivência, de introdução e acúmulo em áreas de cultivo e na seleção de raças de patógenos nelas presentes (Machado, 1987).

2.3. Descrição Geral das Famílias Botânica das Sementes

Para algumas das principais espécies de sementes utilizadas para confecção de artesanato há informações sucintas sobre a sua família botânica.

Arecaceae

Em regiões neotropicais, a importância das palmeiras é confirmada em vários estudos etnobotânicos, em relação aos aspectos alimentar, medicinal ou socio-econômico (Jardim & Cunha 1998; Rocha & Silva, 2005). A região Amazônica abriga aproximadamente cerca de 50% dos gêneros e 30% das espécies de palmeiras Neotropicais (Rocha & Silva, 2005), consideradas como um dos recursos vegetais mais úteis para o homem (Miranda *et al.* 2001). As plantas da família botânica *Arecaceae* (*palmae*) são conhecidas popularmente por Palmeiras. São plantas monocotiledôneas e são representadas por cerca de 2.600 espécies reunidas em mais de 240 gêneros. Muitas palmeiras são de grande importância econômica pelos diferentes produtos que delas podem ser obtidos. Os produtos destinados à alimentação humana ocupam o primeiro lugar. (Lorenzi, 2004).

Araliaceae

Pertence a uma família de plantas angiospérmicas, da classe Magnoliopsida (Dicotiledônea) e à ordem Apiales. Tipicamente possuem porte arbóreo ou arbustivo, embora existam representantes herbáceos e lianas. Tipicamente suas flores são bissexuadas, actinomorfas e diclamídias (raramente monoclamídeas). Apresentam

inflorescências do tipo umbela, que podem ser simples ou compostas. Esta família compreende cerca de 40 gêneros e 1500 espécies no mundo (Carr, 2006).

Sapindaceae

A família botânica *Sapindaceae* são plantas herbáceas, arbustivas, árvores ou lianas. As Inflorescências são cimosas, racemosas, panículas e as flores são raramente solitárias. A espécie *Sapindus saponaria* L. é estudada e utilizada no combate a úlceras e inflamações da pele. Apresenta sementes bitegmentadas, exotestais, e exalbuminosas (Albiero et al, s/d). Apesar dos estudos já realizados com a família Sapindaceae a sua importância etnobotânica ainda não foi devidamente salientada, especialmente por ser família de ampla distribuição e ter espécies com usos diferenciados. O potencial econômico da flora é altamente significativo e, particularizando, na família Sapindaceae, este potencial é muito extenso, principalmente analisando as espécies componentes sob as mais diferentes formas de utilização (Guarim Neto et al., 200).

Convolvulaceae

A família *Convolvulaceae* possui plantas que geralmente são herbáceas. Apresentando folhas simples sem estípulas e flores com pétalas soldadas em uma corola tubulosa e com um cálice com cinco sépalas livres. A família tem distribuição, principalmente, tropical com representantes em climas subtropicais e temperados (Leite et al., 2005). Compreende 55 gêneros, com 1.930 espécies. No Brasil, Meissner (1869) reconheceu cerca de 312 espécies que ocorrem nas mais diversas formações vegetais. O gênero *Ipomoea* possui importância econômica na batata doce, devido aos seus tubérculos e também algumas espécies ornamentais (Conceição et al., 2005).

Heliconiaceae

A família *Heliconiaceae* apresenta de 200 a 250 espécies de ocorrência neotropical, embora ocorra um pequeno grupo paleotropical, cerca de seis espécies, nas ilhas do Pacífico Sul. As inflorescências das helicônias são terminais, podendo ser pendentes ou eretas (Simão & Scatena, 2004) e surgem no ponto de crescimento

terminal do pseudocaule. São constituídas por um pedúnculo e uma ráquis, na qual são inseridas as brácteas que podem estar distribuídas em um plano ou em mais de um plano, e cada uma contem inúmeras flores (Torres et al., 2005). Existem cerca de 40 espécies nativas no Brasil, com alto grau de endemismo na floresta atlântica costeira, que juntamente com a bacia do rio Amazonas, correspondem às áreas primárias de distribuição do gênero no país (Simão & Scatena, 2004).

Leguminosae

A família botânica *Leguminosae* é vasta, cosmopolita, e de grande importância para a flora amazônica, cabendo-lhe o primeiro lugar entre os vegetais lenhosos, quanto ao número de gêneros e espécies. É tradicionalmente dividida em três subfamílias: *Caesalpinioideae*, *Faboideae* e *Mimosoideae*, compreendendo cerca de 650 gêneros e 18000 espécies. É a maior família de Angiospermas depois de *Asteraceae* e *Orchidaceae* e, em importância econômica, equipara-se apenas a *Poaceae* (Oliveira, 1999). Sua importância econômica é muito diversificada, sendo utilizada desde a alimentação humana e animal até na produção de corantes, óleos, perfumes, inseticidas, e ainda apresentam uso medicinal, agrônômico (enriquecimento de solos), ornamental e, principalmente, para produção de madeiras nobres e valiosas usadas na marcenaria, entalhadura e construções em geral (Ferreira et al., 2004).

Poaceae

A família *Poaceae* são plantas anuais ou perenes, herbáceas, sublenhosas até lenhosas, cespitosas, decumbentes ou estoloníferas, com ou sem rizomas; colmos com nós sólidos e entrenós sólidos ou ocos. Folhas alternas, dísticas, formadas por bainha, lâmina e lígula, às vezes pseudopecioladas; lígula membranosa, membranoso-ciliada ou pilosa, raramente ausente. Inflorescência formada por flores agrupadas em espiguetas, estas reunidas em panícula típica, panícula de ramos unilaterais espiciformes ou contraídos, ou menos comumente, espiga. A família tem cerca de 793 gêneros e 10.000 espécies (Watson & Dallwitz 1992), distribuídas em todas as regiões do globo. Para o Brasil, são citados cerca de 197 gêneros e 1.368 espécies (Burman, 1985).

Tabela 2. Espécies fúngicas relatadas em sementes utilizadas na confecção de artesanato.

Planta	Nome científico	Família botânica	Espécie fúngica
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>	<i>Aspergillus</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Cladosporium</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Mendes et al., 1998) <i>Fusarium</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Penicillium</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Phoma</i> sp. (Rodrigues, 1994) <i>Phomopsis</i> sp. (Rodrigues, 1994)
Baru	<i>Dipterix alata</i> Vog.	<i>Leguminosae</i>	<i>Aspergillus</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Chaetomium</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>radicis-lycopersici</i> (Mendes et al., 1998) <i>Fusarium</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Penicillium</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Pestalotia</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Phomopsis</i> sp. (Mendes et al., 1998) <i>Trichoderma</i> sp. (Mendes et al., 1998)
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)De Wit	<i>Leguminosae</i>	<i>Aspergillus</i> sp. (Mendes, 1998) <i>Acrophialophora</i> (Mendes et al., 1998) <i>Curvularia</i> (Mendes, 1998) <i>Fusarium</i> (Mendes, 1998) <i>Penicillium</i> (Mendes, 1998) <i>Pestalotiopsis</i> (Mendes,

			1998) <i>Curvularia</i> (Mendes, 1998) <i>Colletotrichum</i> <i>gloeosporioides</i> (Mendes et al., 1998) <i>Rhizoctonia</i> sp. (Mendes et al., 1998)
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i> L.	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cercospora caricis</i> (Mendes et al., 1998) <i>Cercospora esculentus</i> (Mendes et al., 1998) <i>Phaeotrichoconis crotalariae</i> (Mendes et al., 1998)

Fonte: Mendes et al., 1998; Rodrigues, 1994

2.4. Controle Alternativo

De acordo com Menten (1995), tratamento de sementes, no sentido amplo, envolve a aplicação de diversos processos e substâncias às sementes, com objetivo de preservar ou aperfeiçoar seu desempenho e aumentar a produtividade das plantas. No sentido restrito e mais tradicional, o tratamento de sementes visa exclusivamente o controle de agentes causais de doenças que interferem na produtividade das plantas cultivadas (Tanaka et al., 2001).

A necessidade de técnicas de tratamentos preventivos e curativos de insumos naturais para artesanato, requerida por artesãos autônomos, cadastrados nas unidades do SEBRAE, donos de pequenas e grandes empresas demandou pesquisas preliminares de danos e perdas causados por fungos e insetos e outras causas relacionadas. Atualmente, diversas técnicas relacionadas ao tratamento de insumos para artesanato, em especial as sementes têm sido desenvolvidas, no intuito de se aumentar o período de conservação de artesanatos (Fig. 4).



Figura 4. Artesanato confeccionados com sementes.

Colares, anéis, pulseiras e outros objetos estão sujeitas à degradação por fungos, bactérias e por insetos, que deterioram sementes e fibras naturais, conseqüentemente, transformando-as em pó. É comum o emprego pelos artesãos de materiais tóxicos para matar esses organismos, como óleo diesel, querosene, brometo de metila, fungicidas e cupinicidas, que podem causar vários danos, dependendo da exposição do indivíduo ao produto. A prática indevida também pode comprometer a credibilidade dos artesãos brasileiros, que exportam artesanato para vários países e saem perdendo em lucro, pois quando algumas peças estragam, arcam com a reposição.

O uso da composição de óleos vegetais no tratamento dos insumos para confecção de artesanatos tem por objetivo prevenir e/ou erradicar patógenos, especificamente, microrganismos tais como fungos e bactérias, uma vez que a composição possui ação antimicrobiana, com acréscimo na erradicação de insetos. A ação da composição desses óleos vegetais é sobre o controle dos ovos, larvas e insetos adultos externos e/ou internos às sementes e outros insumos vegetais, os quais

deterioram sementes e insumos naturais, empregados na confecção dos artesanatos. Logo, o emprego da solução de óleos tem como finalidade aumentar a longevidade dos insumos e do artesanato pronto; prevenir e/ou eliminar os riscos de alergias e outras doenças de pele, pulmão e outros órgãos, além de inibir a biopirataria preservando assim, a biodiversidade de microorganismos.

Trabalhos desenvolvidos com extrato bruto ou óleo essencial obtido a partir de plantas medicinais da flora nativa têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos, por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos. Ao lado da indução de resistência, a exploração da atividade biológica de compostos secundários presentes no extrato bruto ou óleo essencial em plantas medicinais pode constituir-se em mais uma forma potencial de controle alternativo de doenças de plantas cultivadas (Schwan-Estrada *et al.*, 2000).

Uma vasta gama de compostos orgânicos naturais de origem vegetal, produtos do metabolismo primário e secundário, é biologicamente ativa, isto é, tem ação: tranqüilizante, analgésica, antiinflamatória, citotóxica, anticoncepcional, antimicrobiana, antiviral, fungicida, inseticida, dentre outros (Pletsch, 2002).

As denominações óleos essenciais, óleos etéreos ou essências derivam das características físico-químicas. Assim, as designações, óleo são devidas à aparência oleosa em temperatura ambiente destas substâncias líquidas; essências pelo aroma agradável e intenso, outra característica importante; etéreos, pois são solúveis em solventes orgânicos apolares como éter, porém em água apresentam solubilidade limitada. Entretanto, a principal característica é a volatilidade que os difere dos óleos fixos (mistura de substâncias lipídicas), obtidos geralmente de sementes (Rozwalka, 2004).

Tanto o extrato bruto quanto o óleo essencial de plantas medicinais (alecrim (*Rosmarinus officinalis*), manjerona (*Origanum majorana*), alfavaca (*Ocimum basilicum*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), babosa (*Aloe vera*), mil folhas (*Achillea millefolium*), orégano (*Origamum vulgare*), cardo santo (*Argemone mexicana*), pitanga (*Stenocalyx michelli*), erva cidreira (*Lippia alba*), poejo (*Mentha piperita*), romã (*Punica granatum*), goiabeira vermelha (*Psidium guayava* var. *pomifera*), eucalipto lima (*Eucalipto citriodora*), manjerição (*Ocimum basilicum*), arruda (*Ruta graveolens*) e carqueja (*Baccharis trimera*) têm sido utilizados para estudos, *in vitro*, de inibição micelial e esporulação de fungos fitopatogênicos (*Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*,

Alternaria alternata, *Phytophthora* sp. e *Colletotrichum graminicola* (Schwan-Estrada et al., 2000).

O interesse por formas alternativas de controle de doenças, de modo a reduzir os resíduos deixados por produtos químicos e a poluição ambiental. Uma opção são os extratos e produtos derivados de vegetais, como o nim, *Azadirachta indica* A. de Jussieu. O nim é uma planta da família *Meliaceae*, originária da Índia, sendo utilizada desde a antiguidade naquele país como planta medicinal e mais recentemente como inseticida. A *azadiractina* é seu principal composto, sendo biodegradável e de persistência bastante curta no ambiente (Martinez, 2002). No controle de fungos fitopatogênicos este vegetal também tem mostrado resultados positivos, tendo sido testados diferentes produtos do nim como torta, extratos de folhas e óleo. Singh et al. (1980), Shivpuri et al. (1997) observaram a eficácia do nim sobre fungos causadores de doenças do colo e sistema radicular de plantas, como *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* e *Sclerotinia sclerotiorum* e também sobre fungos causadores de manchas foliares como a brusone do arroz e a mancha de *Alternaria* (Shivpuri et al., 1997) além de fungos causadores de doenças de pós-colheita (Pignoni & Carneiro, 2005).

Após o levantamento, diagnose dos principais fatores relacionados a deterioração de insumos e de artesanato pronto, trabalhos de tratamentos dos mesmos, por meio de cursos ministrados pela Professora Denise Vilela de Rezende, autora das técnicas de processos e produtos para tratamento de insumos para a confecção de “biojóias” que estão sendo patenteados junto ao Centro de Apoio Tecnológico da UnB, onde é consultora desde 2004 (Número de depósito de Pedido e Certificado de Adição: P10700327-7. Instituto Nacional de Propriedade Industrial). Em seguida, consultorias e instrutorias foram realizadas com o objetivo de resolver os problemas fitossanitários diagnosticados nos núcleos de produtores de artesanato da cada região.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de fungos associados às sementes empregadas para o artesanato e o experimento sobre controle por meio de técnica natural foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília durante o ano de 2006.

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho constou de cinco etapas descritas e detalhadas abaixo.

1. Obtenção e seleção das sementes utilizadas na confecção do artesanato das principais áreas produtoras;
2. Separação das amostras;
3. Levantamento e identificação dos fungos;
4. Aplicação das técnicas de desinfecção e tratamento;
5. Técnica de preservação das sementes.

3.1. Obtenção e seleção das sementes utilizadas na confecção do artesanato das principais áreas produtoras.

As amostras de sementes empregadas para os experimentos foram procedentes dos estados do Acre (Rio Branco); Rondônia (Porto Velho), Pernambuco, Bahia (Salvador e Porto Seguro), e do Distrito Federal. Nessas regiões foram realizados anteriormente pesquisas de levantamentos de problemas fitossanitários tanto em sementes (insumos), quanto nos artesanatos prontos, por solicitação das unidades do SEBRAE regionais, junto a Universidade de Brasília.

No Acre, as amostras de sementes obtidas fornecidas por núcleos de artesãos cadastrados no SEBRAE regional. Em Rondônia, a atividade de artesanato envolveu 17 artesãos assistidos pelo SEBRAE formando uma comunidade de mais de 50 membros, que empregam sementes de toda a região Amazônica e de várias outras regiões, inclusive de áreas nativas do Cerrado. Pernambuco foi incluído, porque foi feito um trabalho com membros da tribo indígena Pankararu, em Brasília, que adquirem sementes dos fornecedores da região Amazônica e realizam coletas no Cerrado da Região Centro Oeste. Na Bahia, Salvador, as sementes procederam de oficinas de

empresários de sementes que empregam sementes importadas da Nigéria (*rudraxia*) e África do Sul (*fava-de-Xangô*), da região Amazônica, nativas de cerrados e algumas da própria região (*palmáceas* nativas) (Fig. 5). Em Porto Seguro, as sementes foram aquelas empregadas pela tribo Pataxó-Aldeia Mãe Barra Velha, que mantêm a tradição de trabalharem apenas com sementes da própria região (*leucena*, *salsa-da-praia*, *saboneteira-de-macaco*, *tiririca* e *sororoca*). Essa tribo também tem a assistência do SEBRAE e inclui no artesanato, apenas em torno de 5% de sementes procedentes da região Amazônica.

As famílias botânicas com os respectivos tipos de sementes utilizadas na pesquisa encontram - se na Tabela 3. As sementes foram selecionadas verificando aquelas mais utilizadas pelos artesãos para a confecção das biojóias. A família botânica *Areaceae* predominou com 7 espécies de árvores produtoras de sementes, seguida de *Leguminosae* com 4 espécies de sementes, *Araliaceae*, *Sapindaceae*, *Convolvulaceae*, *Heliconeaceae* e *Cyperaceae* (Fig.6).



Figura 5. Sementes de palmáceas utilizadas para o artesanato. A- Cachos de Babaçu. B- Açaizeiro. C. Cachos de Jarina. D. Tucumã.

Tabela 3. Espécies sementes botânicas utilizadas na confecção do artesanato.

Planta	Nome científico	Família botânica	Origem da amostra
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	<i>Areaceae</i>	Bahia Pernambuco Rondônia
Açaí-de-touceira	<i>Euterpe precatoria</i> var. <i>precatoria</i> (Mart.) Henderson,	<i>Areaceae</i>	Rondônia
Baru	<i>Dipterix alata</i> Vog.	<i>Leguminosae</i>	Acre
Babaçu	<i>Orbignya phalerata</i> Mart.	<i>Areaceae</i>	Acre Rondônia
Jarina	<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pava	<i>Areaceae</i>	Acre
Paxiubinha	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart) H. Wendl.	<i>Areaceae</i>	Acre
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee et Lang.	<i>Leguminosae</i>	Acre
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)De Wit	<i>Leguminosae</i>	Bahia Pernambuco
Morototó	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	<i>Araliaceae</i>	Acre
Murumuru	<i>Astrocaryum faranae</i> F. Kahn & E. Ferreira	<i>Areaceae</i>	Acre
Saboneteira-de-macaco	<i>Sapindus saponaria</i> L.	<i>Sapindaceae</i>	Bahia Pernambuco
Salsa-da-praia	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	<i>Convolvulaceae</i>	Bahia
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth	<i>Leguminosae</i>	Bahia Pernambuco
Sororoça	<i>Heliconia metallica</i>	<i>Heliconeaceae</i>	Bahia

	Planch. & Linden ex Hook.		Pernambuco
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i> L.	<i>Cyperaceae</i>	Bahia Pernambuco
Tucumã	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.	<i>Arecaceae</i>	Rondônia
	May		

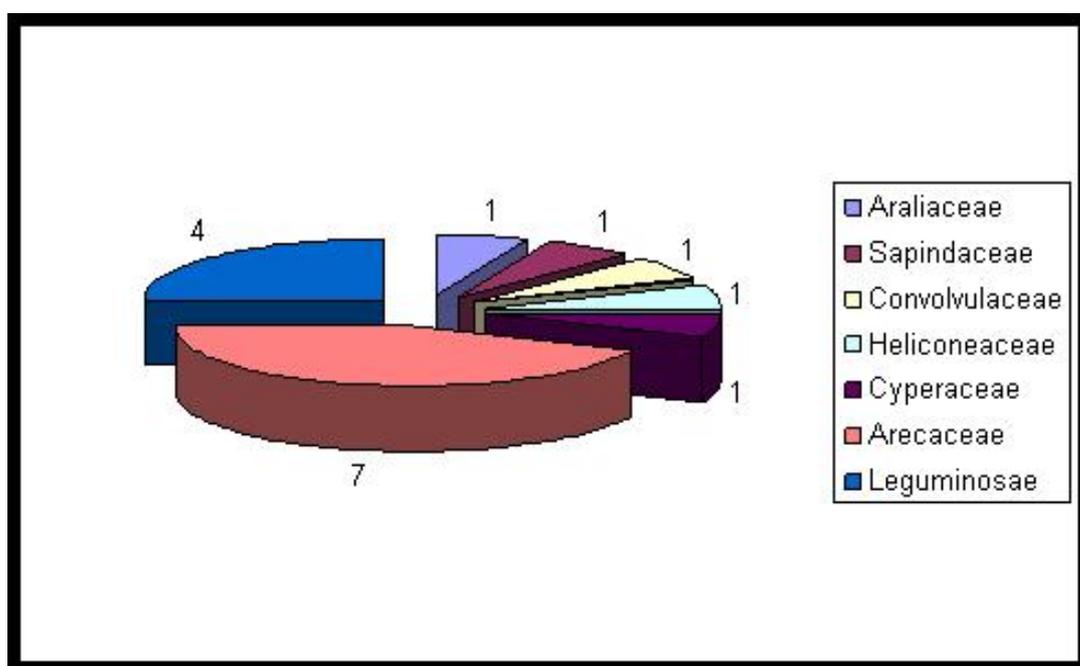


Figura 6. Número de espécies de plantas de sementes que foram analisadas por cada família botânica.

3.2. Separação das amostras

Após o recebimento dos artesanatos prontos, em forma de bolsas, colares, brincos e pulseiras, e de sementes, estas foram destacadas e separadas de acordo com as espécies. As amostras de mesma espécie foram acondicionadas em sacos de papel e deixadas em temperatura ambiente. Posteriormente, as sementes foram separadas em três grupos. O primeiro grupo foi etiquetado, datado e armazenado em temperatura ambiente, sem nenhum tratamento, utilizado posteriormente como testemunha para a

comparação com os demais tratamentos. Nos procedimentos de desinfecção com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1 % foram separadas as amostras de sementes pertencentes aos grupos que em testes preliminares de laboratório, que sofreram alterações de tamanho pela absorção das soluções; apresentaram descolorações tanto das coloridas como das tingidas. Além da despigmentação, a maioria das sementes de leguminosas soltou o tegumento, como resultado do inchamento e apresentou amolecimento.

No segundo grupo de sementes, foi realizada a desinfecção superficial com solução de álcool 50% (água destilada esterilizada / álcool PA (1:1)), por um minuto e em seguida transferiu - se as sementes para uma solução de hipoclorito de sódio a 1% (diluição de hipoclorito de sódio em água destilada esterilizada), por dois minutos. Em seguida efetuou - se três lavagens com água destilada esterilizada por um minuto cada. A secagem foi feita à temperatura ambiente espalhando-se as sementes sobre folhas de papel de filtro esterilizadas. Posteriormente, com auxílio de pinça flambada, as sementes foram distribuídas em caixas tipo gerbox, previamente desinfectadas com hipoclorito de sódio 2,0%, contendo uma folha de papel mata-borrão umedecida com água destilada esterilizada. As sementes foram submetidas ao teste de sanidade (Blotter test).

O terceiro grupo de sementes de leguminosas, não foi submetido as desinfecções efetuando-se o teste de sanidade apenas. As sementes foram colocadas em caixas plásticas tipo "gerbox" ou placas de Petri, em número de duas a 20 sementes, com o mínimo de 5 placas como repetições por tratamento, contendo duas folhas de papel de filtro umedecidas com água destilada esterilizada. As sementes foram incubadas em câmara tipo BOD, com fotoperíodo de 12 horas de luz NUV ("Near Ultra Violet") e 12 horas de escuro, à $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, durante sete dias, (Fig. 7). Após este período, as sementes foram examinadas sob microscópio estereoscópico para observação de estruturas fúngicas.

As sementes das espécies de plantas foram devidamente classificadas, separadas por família botânica, tamanho, estágio de maturidade fisiológica e natureza, por cores naturais e por grupos das sementes frágeis ou mais resistentes dependendo da fisiologia e da natureza de cada tipo de semente. Adicionalmente, as sementes tingidas e com vários níveis de maturidade (estádios fisiológicos), foram separadas em grupos conforme o grau de deterioração das mesmas.



Figura 7. A-B. Sementes de leucena e sibipiruna submetidas ao Blotter test.

3.3. Levantamento e identificação dos fungos

Para a análise dos fungos colonizadores das sementes, em microscópio estereoscópico, todas as sementes foram avaliadas, individualmente. As estruturas fúngicas encontradas nas superfícies das sementes foram retiradas cuidadosamente com auxílio de estilete de ponta fina e/ou fita adesiva transparente e colocadas sobre lâminas microscópicas contendo uma gota de corante azul de algodão em lacto glicerol ou glicerol-KOH/floxina básica, posteriormente foram cobertas com lamínulas e seladas com esmalte de unha, para observação em microscópio ótico.

Os fungos mais freqüentes sobre as sementes foram transferidos com o auxílio de um estilete flambado, para placas de Petri esterilizadas contendo BDA (bata-dextrose-ágar), as quais foram incubadas em BOD à aproximadamente 25°C e fotoperíodo de 12 horas, por sete ou mais dias para obtenção de características em meio de cultura e posterior utilização nos testes de tratamento curativo das sementes, ou seja, no controle desses fungos *in vitro*.

Após o período de incubação, todas as sementes foram avaliadas, individualmente, em microscópio estereoscópico registrando-se a presença ou não de fungos, obtendo - se a freqüência deles sobre as sementes. Os sintomas nas sementes e os sinais dos patógenos, estruturas fúngicas vegetativas e/ou reprodutivas, nas sementes foram observados ao microscópio estereoscópico. A identificação e classificação dos fungos foram realizadas consultando referências bibliográficas específicas, como livros

e chaves de classificação próprias para cada grupo, por meio de observações de microfotografias obtidas em máquina fotográfica digital (Canon 7.1 mega pixels) acoplada a um microscópio ótico.

3.4. Aplicação de técnicas de desinfecção e de tratamento das amostras de sementes.

3.4.1 Avaliação da solução de óleos vegetais no controle de fungos - Teste *in vitro*

Para testar a eficiência da solução de óleos, os fungos isolados de sementes com maior incidência foram isolados: *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp. (do grupo Flavus), *Aspergillus* sp. (do grupo Ochraceus), *Botryodiplodia* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Phialophora* sp., *Rhizopus stolonifer* e *Verticillium* sp.

Para os fungos identificados no interior das sementes, esses foram transferidos, com auxílio de estilete flambado, para placas de Petri esterilizadas contendo BDA (bata-dextrose-ágar), as quais foram incubadas em BOD à aproximadamente 25°C e foto - período de 12 horas, por sete ou mais dias para o crescimento e/ou esporulação desses fungos. O mesmo procedimento para a identificação foi feito conforme descrito acima, para os fungos nas superfícies das sementes.

A solução de óleos vegetais para o tratamento de insumos para a confecção de artesanato foi composta de cinco óleos vegetais, sendo quatro deles extraídos de florestas nativas no Brasil e um importado.

Os óleos são obtidos por empresas especializadas, preocupando-se com a procedência, datas de validade e métodos de extração dos mesmos. Empresas especializadas na venda desses produtos são as fornecedoras dos óleos, mantendo o padrão de qualidade da solução de óleos empregada no tratamento preventivo e curativo de sementes para a confecção de artesanato. Essa composição de óleos e as devidas concentrações encontram - se em sigilo de patente (em anexo para os membros das bancas).

Nas placas contendo os fungos crescidos em meio de cultura efetuou - se cinco orifícios com um perfurador de 5 mm, esterilizado e flambado, retirando - se os discos dos fungos, que foram transferidos para placas de Petri esterilizadas (um disco do fungo para cada placa), adicionando - se em seguida, 180µl da solução de óleos sobre o disco.

Como testemunha adicionou - se 200 µl de água em discos dos fungos nas placas de Petri. Foram utilizadas cinco placas para cada fungo, sendo testemunhas foram utilizadas para cada placa. As placas foram vedadas e em seguida foram incubadas em BOD à 25°C e fotoperíodo de 12 horas, por dois dias, para obtenção de estruturas dos fungos (Fig. 8). Após dois dias de incubação, os fungos foram novamente repicados para placas de Petri esterilizadas contendo o meio de cultura BDA, e estas foram vedadas e incubadas novamente em BOD à 25°C e fotoperíodo de 12 horas, por três dias.



Figura 8. Teste in vitro para testar a eficiência da solução de óleos. A- Fungos incubados em BOD. B e C- Discos dos fungos com a solução de óleos e água destilada como testemunha. D- Solução de óleos e água destilada utilizadas no experimento

Após 72 e 96 horas foi feito o acompanhamento para constatar o crescimento fúngico ou não. As avaliações do crescimento micelial e/ou esporulação dos fungos foram realizadas por meio de medições diárias do diâmetro da colônia com uma régua graduada em centímetros. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram avaliadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott (1974), ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2000), com opção de transformação: Raiz quadrada de $Y + 0.5 - \text{SQRT} (Y + 0.5)$

Todo o procedimento foi realizado em câmara de fluxo laminar, esterilizada com luz ultravioleta e limpa com álcool 70%. Todos os instrumentos, como escalpos, estiletes e perfuradores foram esterilizados sob chama de fogo de lamparina.

3.4.2 Restrição hídrica

Os fungos utilizados em sementes foram *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp. (do grupo Flavus), *Aspergillus* sp. (do grupo Ochraceus), *Penicillium* sp., *Phialophora* sp. e *Rhizopus stolonifer* utilizando como substrato batata-sacarose-água (BSA) modificado (com restrição hídrica) nos potenciais hídricos, -0,8, -1,0, -1,2 e -1,4 MPa. Este teste foi realizado devido à necessidade de encontrar um substrato com restrição hídrica para que os fungos fossem inoculados nas sementes e estas não apodrecessem ou tivessem sua atividade fisiológica alterada devido ao teor de água para a realização dos testes *in vivo*. O objetivo era observar em seguida o efeito do tratamento com a solução de óleos em sementes inoculadas com os fungos. Essas concentrações proporcionaram restrição hídrica em meio sólido. O cálculo das concentrações dos solutos foi realizado pelo software SPPM (Michel & Radcliffe, 1995). Após a autoclavagem, 20 ml de meio de cultura, foi vertido em cada placa de Petri de 9 cm de diâmetro, sendo utilizadas quatro placas para cada concentração do restritor sacarose. Discos de 5 mm de diâmetro, retirados das colônias puras de cada fungo foram transferidos para placas de Petri, que foram incubadas em câmara tipo BOD, com fotoperíodo de 12 horas de luz NUV ("Near Ultra Violet") e 12 horas de escuro, à $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, durante quatro dias (Fig. 9). Medições diárias dos diâmetros das colônias foram feitas com uma régua graduada em centímetros nos períodos de 24/ 48/ 72 e 96 horas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias

foram avaliadas pelo do teste de agrupamento Scott-Knott (1974), ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2000).

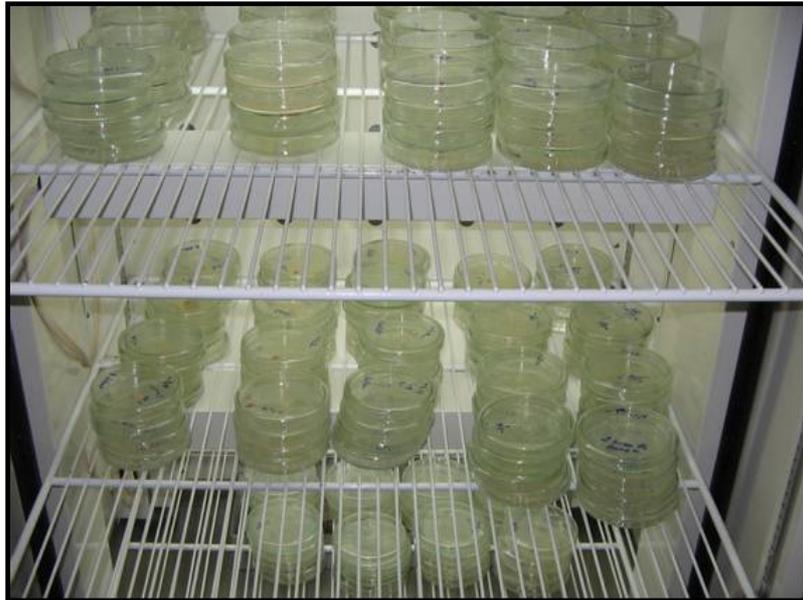


Figura 9. Placas – de - Petri com fungos incubados em câmara tipo BOD, para teste de restrição hídrica com potenciais hídricos de -0,8, -1,0, -1,2 e -1,4 MPa.

3. 5. Tratamento de sementes com a solução de óleos

Nos testes preliminares, as sementes foram submetidas à desinfestação e imersas em soluções que continham água. Por causa da fragilidade e capacidade de absorção de água, as sementes foram embebidas, na maioria, inviáveis para a aplicação dos testes. Por esse motivo não foram submetidas às etapas de desinfecção, sendo diretamente submetidas ao processo de tratamento com a composição de óleo.

O procedimento de desinfestação das sementes foi realizado em duas etapas. A primeira compreendeu a desinfecção das sementes por meio do uso de solução de álcool 50% por dois minutos e em seguida com solução de hipoclorito de sódio 1% por um minuto. Após as desinfecções efetuou-se três lavagens das sementes em água destilada esterilizada

As sementes foram colocadas sobre papel toalha esterilizada, dentro de copos descartáveis novos, secadas à sombra, em local ventilado e sob proteção de umidade no laboratório, por dois dias. Após a etapa de secagem, essas foram separadas por espécies

antes de serem submetidas ao tratamento com a solução de óleos. A aplicação da solução de óleos foi realizada diretamente sobre as sementes (Fig. 10).

Os copos contendo as sementes foram colocados em local asséptico, ventilado e á sombra no laboratório por um período de 48 horas permanecendo armazenados para posterior utilização no teste *in vivo*.

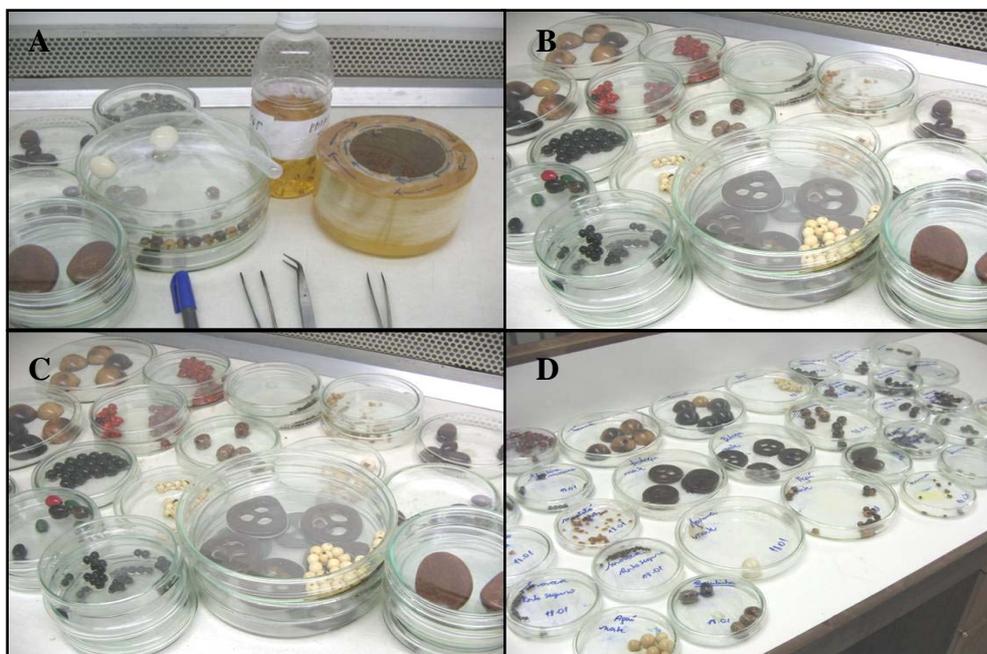


Figura 10. A-D. Sementes submetidas ao tratamento com a solução de óleos.

3. 5.1. Avaliação da solução de óleos vegetais no controle de fungos - Teste *in vivo*

Após a realização do teste de restrição hídrica o substrato de BSA modificado (com restrição hídrica) com concentração de -1,4 MPa foi escolhido para a realização do experimento. Os fungos utilizados no experimento isolados das sementes utilizadas para o artesanato após o teste de sanidade foram *Alternaria alternata*, *Aspergillus* spp., *Botryodiplodia* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Phialophora* sp., *Rhizopus stolonifer*., *Verticillium* sp. Em seguida, de uma a sete sementes tratadas somente com a solução de óleos e as que passaram pelas etapas de desinfecção com as soluções de álcool 50% e hipoclorito a 1%, sem o tratamento com a solução de óleos foram distribuídas sobre a colônia de cada fungo em meio de cultura. As sementes foram levemente prensadas sobre as colônias dos fungos, onde permaneceram por cinco dias. Após este período observou – se crescimento ou não de cada fungo, para a avaliação da eficiência da solução de óleos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 4 estão relacionados os fungos isolados das sementes utilizadas para a confecção de artesanatos após a realização do Blotter test. As sementes de salsa-da-praia, leucena, sororoca e tucumã já apresentavam-se visualmente colonizadas por vários fungos. A deterioração destas sementes foi facilmente observada a olho nu, principalmente naquelas com algum tipo de deformação, despadronização de tamanho e nas sementes que foram colhidas antes da maturidade fisiológica. Tanto as sementes *in natura* quanto tingidas, apresentaram uma alta colonização por fungos superficialmente. Todas as sementes das espécies estudadas apresentaram uma grande frequência de diferentes gêneros e/ou espécies de fungos após a colocação das mesmas em câmara úmida.

Tabela 4. Relação dos fungos isolados das sementes utilizadas para confecção de artesanatos submetidas ao Blotter test.

Planta	Nome científico	Espécies fúngicas
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Cladosporium</i> sp. <i>Epicoccum</i> sp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Phialophora</i> sp. <i>Rhizopus stolonifer</i> <i>Syncephalastrum</i> sp.
Açaí-de-touceira	<i>Euterpe precatoria</i> var. <i>precatoria</i> (Mart.) Henderson	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Aspergillus niger</i>

		<i>Penicillium</i> spp. <i>Verticillium</i> sp.
Baru	<i>Dipterix alata</i> Vog.	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>Ochraceus</i>) <i>Aspergillus niger</i> <i>Eurotium</i> sp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Babaçu	<i>Orbignya phalerata</i> Mart.	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Cladosporium</i> sp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Jarina	<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pava	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>ochraceus</i>) <i>Chaetomium</i> sp. <i>Eurotium</i> sp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Paxiubinha	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart) H. Wendl.	<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Penicillium</i> spp.
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee et Lang.	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)De Wit	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>ochraceus</i>) <i>Aspergillus niger</i> <i>Fusarium</i> sp. <i>Rhizopus stolonifer</i>

		<i>Penicillium</i> spp.
Morototó	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	<i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium</i> spp.
Murumuru	<i>Astrocaryum faranae</i> F. Kahn & E. Ferreira	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Penicillium</i> spp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Saboneteira de macaco	<i>Sapindus saponaria</i> L.	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Aspergillus niger</i> <i>Nigrospora sphaerica</i> <i>Penicillium</i> spp. <i>Phialophora</i> sp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Salsa da praia	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>ochraceus</i>) <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium</i> spp.
Sibipiruna	<i>Caesalpinia</i> <i>peltophoroides</i> Benth	<i>Aspergillus niger</i> <i>Chaetomium</i> sp. <i>Cladosporium</i> sp. <i>Botryodiplodia</i> sp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Pestalotiopsis</i> sp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Sororoça	<i>Heliconia metallica</i> Planch. & Linden ex Hook.	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Fusarium</i> sp.

		<i>Penicillium</i> spp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i> L.	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>) <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Botryodiplodia</i> sp. <i>Fusarium</i> sp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Rhizoctonia</i> sp. <i>Rhizopus stolonifer</i>
Tucumã	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. May	<i>Aspergillus niger</i> <i>Chaetomium</i> sp. <i>Monilia</i> sp. <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhizopus stolonifer</i>

Nos trabalhos realizados nessas regiões, constatou-se que as sementes empregadas para a confecção de artesanato em geral são colhidas ou adquiridas sem observar o estágio fisiológico das mesmas, pois cachos inteiros de sementes são cortados das árvores em grandes quantidades permanecendo no solo e sendo levados de acordo com as condições dos coletores (Fig. 11). As sementes são também colhidas do chão, misturadas com as das safras e entressafras podendo permanecer por longos períodos no solo sempre úmido, principalmente na região Amazônica onde as chuvas são constantes e com temperaturas acima de 28°C, durante todo o ano. As sementes de açaí na maioria são coletadas das beiradas dos riachos onde são despejadas ou no lixo dos mercados, após a extração da polpa. A comercialização também é feita por mateiros, que repassam aos atravessadores, chamados de “coletadores intermediários” e esses por sua vez fornecem aos donos de oficinas de beneficiamento das sementes. Nessas oficinas, as sementes podem ficar até mais de um ano dentro das sacas, armazenadas a céu aberto, em galpões improvisados ou cobertos com lonas quase deterioradas. As perdas por deterioração, principalmente causadas por fungos e insetos,

são grandes em toda a cadeia descrita acima. Após o beneficiamento, as sementes perfuradas são repassadas aos artesãos, mais uma vez sem verificar teores de umidade, padrões fisiológicos, uniformidades de tamanhos, estado geral das sementes quanto aos aspectos fitossanitários. A qualidade em geral das mesmas é comprometida, pois existe ainda o período de deterioração natural das sementes. A espera dos donos de oficinas de beneficiamento por preços melhores para a comercialização, principalmente nas entressafras, agrava ainda mais o estado de deterioração das sementes. As sementes mais procuradas e mais populares para a confecção de artesanato são as mais afetadas, como é o caso de sementes de jarina, tucumã, açai e de babaçu. Todos os fatores citados acima comprometem o período de longevidade dos insumos e do artesanato confeccionado no final da cadeia produtiva, que são deterioradas por fungos de diversos microambientes (solo, externos e/ou internos às sementes ainda nas árvores). Torna-se importante ressaltar que em nenhuma das regiões, os artesanatos e sementes continuam as datas de quaisquer das fases da cadeia produtiva de artesanato, desde a coleta feita por mateiros até a distribuição aos artesãos. As sementes das espécies que foram selecionadas para as pesquisas foram aquelas que apresentaram maiores problemas fitossanitários, principalmente deterioração por fungos.



Figura 11. A-B Cachos de jarina nas árvores. C. Sementes de jarina cortadas mostrando as amêndoas.

Na identificação desta microflora fúngica foram encontrados diversos gêneros e espécies que são comuns em sementes *in natura*, cujos sinais dos patógenos foram “mofos” de colorações variadas, partindo de brancas, amarelas, acinzentadas, cremes, marrons e negras cobrindo as superfícies das sementes (Fig. 12).

As tabelas 5 a 20 mostram a frequência de sementes infectadas separadas por espécie com os respectivos fungos (Tabela 5 a 20). O número de sementes por amostra variou de acordo com a disponibilidade de material de cada espécie, tamanho e natureza das mesmas.



Figura 12. A e B - Colar feito com sementes de salsa da praia e tiririca deteriorado por fungos. B - Colar feito com sementes de salsa da praia, saboneteira de macaco e leucena deteriorado por fungos.

Os sintomas nas sementes e sinais dos patógenos foram em geral comuns para os relatados em literaturas observando-se desde murchas, apodrecimentos, crestamentos, deformações, hipertrofias (galhas, verrugoses), lesões necróticas secas ou úmidas e podridões moles, estando de acordo com os sintomas descritos em sementes por Machado (2000). Na Figura 13 são mostradas exemplos destes sintomas e sinais.

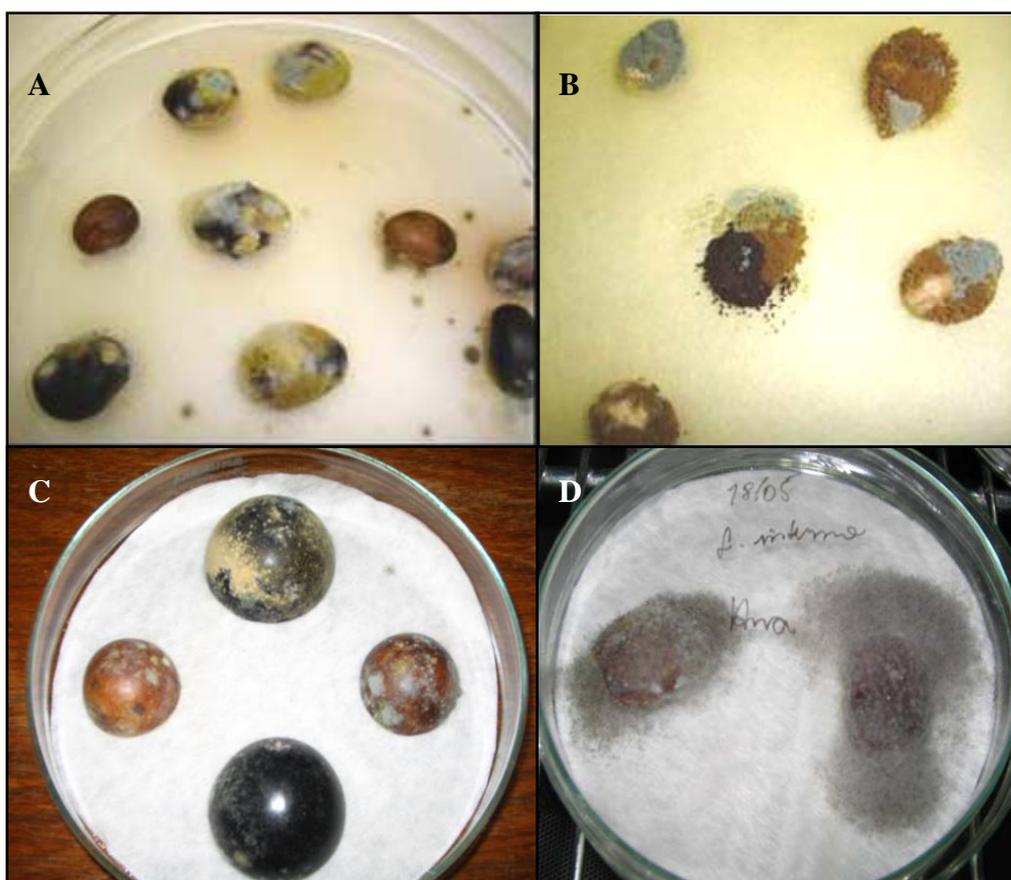


Figura 13. Amostras de sementes em câmara úmida por 7 dias incubadas. A- Salsa-da-praia; B- Leucena; C- Tucumã e D- Baru.

Tabela 5. Frequência de fungos em sementes de açaí sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	22	9
<i>Aspergillus niger</i>	7	1
<i>Aspergillus</i> sp.	60	6
<i>Cladosporium</i> sp.	4	1
<i>Epicoccum</i> sp.	2	0
<i>Penicillium</i> sp.	50	49
<i>Phialophora</i> sp.	15	6
<i>Rhizopus stolonifer</i>	20	5
<i>Syncephalastrum</i> sp.	5	0

Tabela 6. Frequência de fungos em sementes açaí-de-touceira sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	56	50
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	22	22
<i>Aspergillus</i> sp.	20	15
<i>Penicillium</i> sp.	22	20
<i>Verticillium</i> sp.	2	0

Tabela 7. Frequência de fungos em sementes de baru sem desinfecção superficial.

Espécies fúngicas	Frequência
	Sem assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	20
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	14
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>ochraceus</i>)	2
<i>Aspergillus</i> sp.	20
<i>Eurotium</i> sp.	10
<i>Penicillium</i> sp.	21
<i>Rhizopus stolonifer</i>	5

Tabela 8. Frequência de fungos em sementes de babaçu sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	20	20
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	22	22
<i>Cladosporium</i> sp.	0	1
<i>Penicillium</i> sp.	20	20
<i>Rhizopus stolonifer</i>	4	2

Tabela 9. Frequência de fungos em sementes de jarina sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	24	12
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	15	8
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>ochraceus</i>)	20	5
<i>Chaetomium</i> sp.	4	0
<i>Eurotium</i> sp.	10	0
<i>Penicillium</i> sp.	12	8
<i>Rhizopus stolonifer</i>	4	1

Tabela 10. Frequência de fungos em sementes de paxiubinha sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus</i> sp.	74	3
<i>Penicillium</i> sp.		

Tabela 11. Frequência de fungos em sementes de jatobá sem desinfecção superficial.

Espécies fúngicas	Frequência
	Sem assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	16
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	10

Tabela 12. Frequência de fungos em sementes de leucena sem desinfecção superficial.

Espécies fúngicas	Frequência
	Sem assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	35
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	10

<i>flavus)</i>	
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>ochraceus)</i>	2
<i>Aspergillus niger</i>	28
<i>Aspergillus</i> sp.	10
<i>Fusarium</i> sp.	5
<i>Rhizopus stolonifer</i>	6
<i>Penicillium</i> sp.	12

Tabela 13. Frequência de fungos em sementes de morototó sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus</i> sp.	24	18
<i>Penicillium</i> sp.	33	30

Tabela 14. Frequência de fungos em sementes de murumuru sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	12	8
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus)</i>	10	8
<i>Penicillium</i> sp.	12	10
<i>Rhizopus stolonifer</i>	2	1

Tabela 15. Frequência de fungos em sementes de saboneteira de macaco sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Alternaria alternata</i>	20	12
<i>Aspergillus flavus</i>	56	30

<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	32	17
<i>Aspergillus niger</i>	28	12
<i>Nigrospora sphaerica</i>	12	6
<i>Penicillium</i> sp.	38	12
<i>Phialophora</i> sp.	1	0
<i>Rhizopus stolonifer</i>	1	1

Tabela 16. Frequência de fungos em sementes de salsa-da-praia sem desinfecção superficial.

Espécies fúngicas	Frequência Sem assepsia	
<i>Aspergillus flavus</i>	74	
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	53	
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>ochraceus</i>)	12	
<i>Aspergillus niger</i>	28	
<i>Penicillium</i> sp.	32	

Tabela 17. Frequência de fungos em sementes de sibipiruna sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência Sem assepsia	
<i>Aspergillus</i> sp.	74	
<i>Chaetomium</i> sp.	8	
<i>Cladosporium</i> sp.	12	
<i>Botryodiplodia</i> sp.	4	
<i>Penicillium</i> sp.	32	
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	10	
<i>Rhizopus stolonifer</i>	26	

Tabela 18. Frequência de fungos em sementes de sororoca sem ou com desinfecção superficial com soluções de álcool 50% e de hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus flavus</i>	24	16
<i>Aspergillus niger</i>	47	26
<i>Aspergillus</i> sp.	28	22
<i>Fusarium</i> sp.	8	4
<i>Penicillium</i> sp.	12	10
<i>Rhizopus stolonifer</i>	6	2

Tabela 19. Frequência de fungos em sementes de tiririca sem tratamento e com tratamento com hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Alternaria alternata</i>	2	1
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo <i>flavus</i>)	18	6
<i>Aspergillus flavus</i>	0	1
<i>Aspergillus</i> sp.	20	20
<i>Botryodiplodia</i> sp.	5	2
<i>Fusarium</i> sp.	8	2
<i>Penicillium</i> sp.	12	10
<i>Rhizoctonia solani</i>	3	1
<i>Rhizopus stolonifer</i>	4	0

Tabela 20. Frequência de fungos em sementes de tucumã sem tratamento e com tratamento com hipoclorito de sódio a 1%.

Espécies fúngicas	Frequência	
	Sem assepsia	Com assepsia
<i>Aspergillus niger</i>	15	7
<i>Chaetomium</i> sp.	1	0
<i>Monilia</i> sp.	1	1

<i>Penicillium</i> sp.	20	16
<i>Rhizopus stolonifer</i>	2	0

Das amostras de 16 espécies de sementes avaliadas foram detectados fungos em 100% delas. As espécies encontrados foram: *Alternaria alternata*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Botryodiplodia* sp., *Epicoccum* sp., *Penicillium* spp, *Eurotium* spp, *Fusarium* sp., *Monilia* sp., *Nigrospora sphaerica*, *Penicillium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phialophora* sp., *Rhizoctonia* sp., *Rhizopus* sp., *Syncephalastrum* sp. e *Verticillium* sp.

A maioria das espécies de fungos estudadas no presente trabalho tem sido encontrada nos testes de sanidade de sementes de essências nativas, grandes culturas ou de ervas daninhas (Medeiros et al., 1992; Carvalho & Muchovej, 1991; Santos et al., 2001). Entretanto, para sementes de essências florestais nativas da Amazônia, de cerrados e outras empregadas no artesanato brasileiro, esse foi o primeiro levantamento, identificação e avaliação de danos e prejuízos.

De todos os fungos estudados, as espécies que apareceram em maior frequência foram *Aspergillus flavus*, *A. niger* e *Aspergillus* spp., sendo comum observar a fase sexuada deste fungo com abundante formação de cleistotécios. A fase sexuada do fungo destacou-se principalmente nas sementes de baru e jarina (Fig. 14).

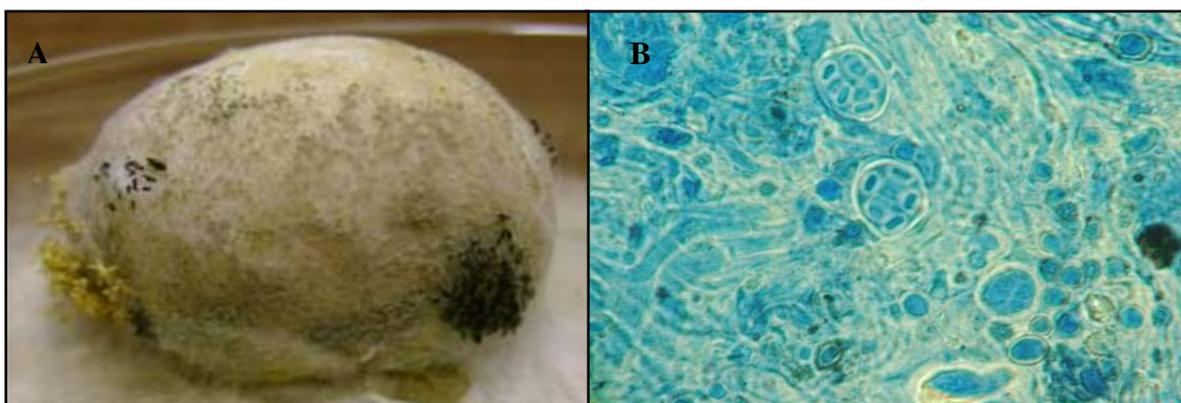


Figura 14. A - Cleistotécios de coloração amarela sobre semente de jarina. B - Ascós e ascósporos de *Eurotium* sp.

A frequência para o gênero *Penicillium*. também foi relevante, os fungos cobriram as sementes com esporulações de colorações esverdeadas até acinzentadas (Fig. 15).

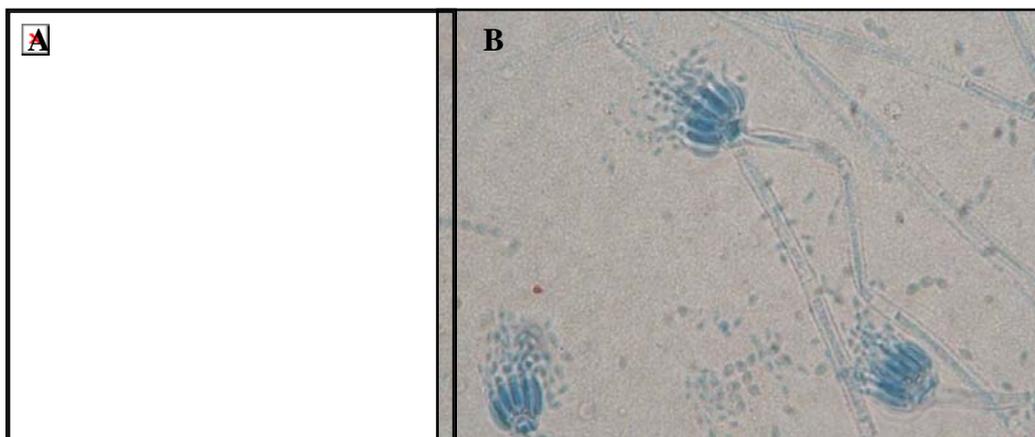


Figura 15. A- Semente de sibipiruna infectada a partir do poro germinativo com *Penicillium* sp. B- Conidióforos e conídios de *Penicillium* sp.

Tanto os fungos dos gêneros *Aspergillus* quanto de *Penicillium* são considerados fungos de armazenamento além de terem grande capacidade de sobrevivência em sementes com teores de água tanto baixos quanto altos e em temperaturas variando de 35-60° C. São fungos altamente adaptados às sementes invadindo os embriões causando a descoloração dos mesmos e posteriormente de toda a semente. De acordo com a literatura, estes fungos causam mudanças bioquímicas, aumentando as atividades de ácidos graxos nas sementes, que se caracterizam pelos odores liberados pelas sementes deterioradas (Neergaard, 1979).

O gênero *Aspergillus* consta de fungos toxigênicos, causadores de deterioração em grãos e sementes, em condições de armazenamento e são saprófitas cosmopolitas e de disseminação fácil por seus esporos leves e secos (Ciro et al., 2003) (Figs 16 e 17). As espécies *Aspergillus niger* e *A. flavus* são importantes como agentes de infecção. Aspergilose engloba um grupo de doenças que inclui: intoxicação por alimentos contaminados, processos pulmonares alérgicos, colonização de cavidades preexistentes, geralmente pulmonares. Esse fato é importante nesse estudo, porque biojóias

confeccionadas com sementes, que são usadas sobre a pele podem causar alergias e outros sintomas em usuários desse tipo de artesanato.

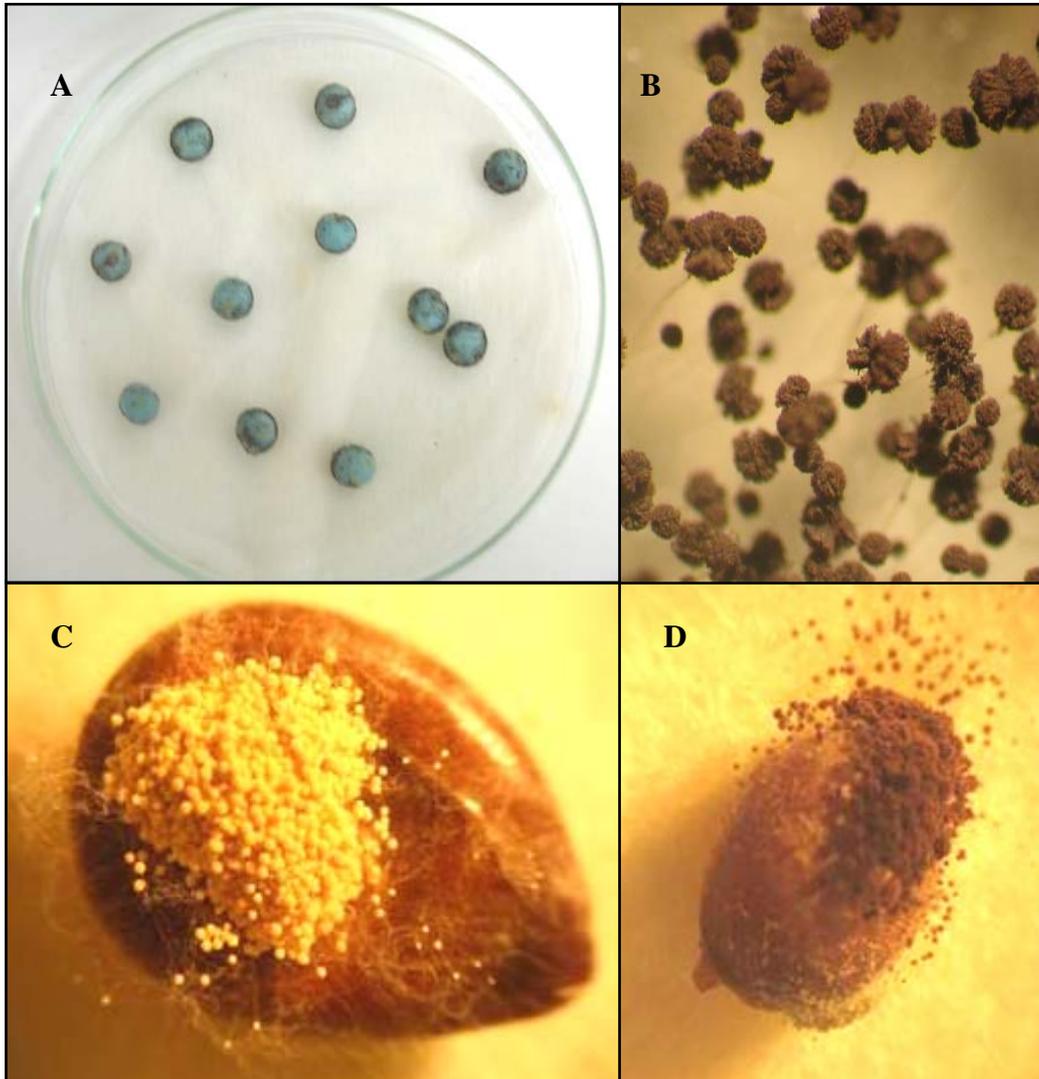


Figura 16. Sementes de açaí tingidas colonizadas por *Aspergillus niger*. B- Colônias de *A. niger* amarronzadas e pulverulentas em meio BDA. C e D- Sementes de leucena e sororoca deterioradas por *Aspergillus* spp.

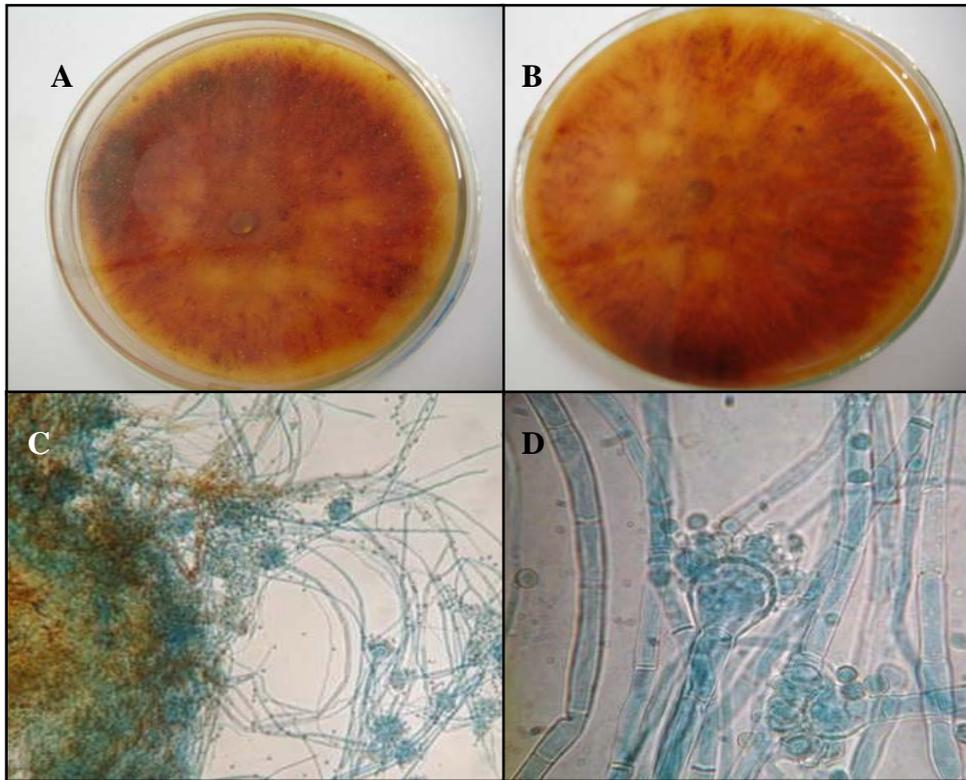


Figura 17. A e B - Colônias de *Aspergillus* sp. (grupo *Ocraceus*) em meio BDA, vistas por cima e fundo da placa de Petri. C- Detalhes de micélio de cor alaranjada e hifas. D- Vesículas, mostrando camada de conídios presos a elas.

Os fungos produtores de toxinas causam deterioração de sementes ao longo do tempo reduzindo a longevidade de sementes, contaminam lotes com sementes saudáveis e abrem portas para a infecção de outros fungos, por exemplo, *Rhizopus stolonifer* e *Rhizoctonia solani* (Neergaard, 1979 & Machado, 1995). Os dois últimos fungos foram encontrados causando apodrecimento e podridão mole nas sementes das espécies estudadas sendo que na maioria, *Rhizopus stolonifer* foi detectado causando podridão mole e deterioração completa das sementes após o período em que as amostras de sementes do tratamento permaneceram no laboratório (3 meses) (Fig. 18). *Rhizoctonia solani* é um fungo parasita, habitante do solo e causa significativas perdas permanecendo no solo, por vários anos, na forma de escleródios e micélio em restos de cultura. Esse fungo tem a capacidade de infectar todas as partes das plantas, em vários estágios, inclusive pós-colheita (Kimati, 1997). Em sementes coletadas do solo foi

comum observar sobre o micélio, a formação de escleródios, estruturas de sobrevivência de origem vegetativa do fungo. ⁱ

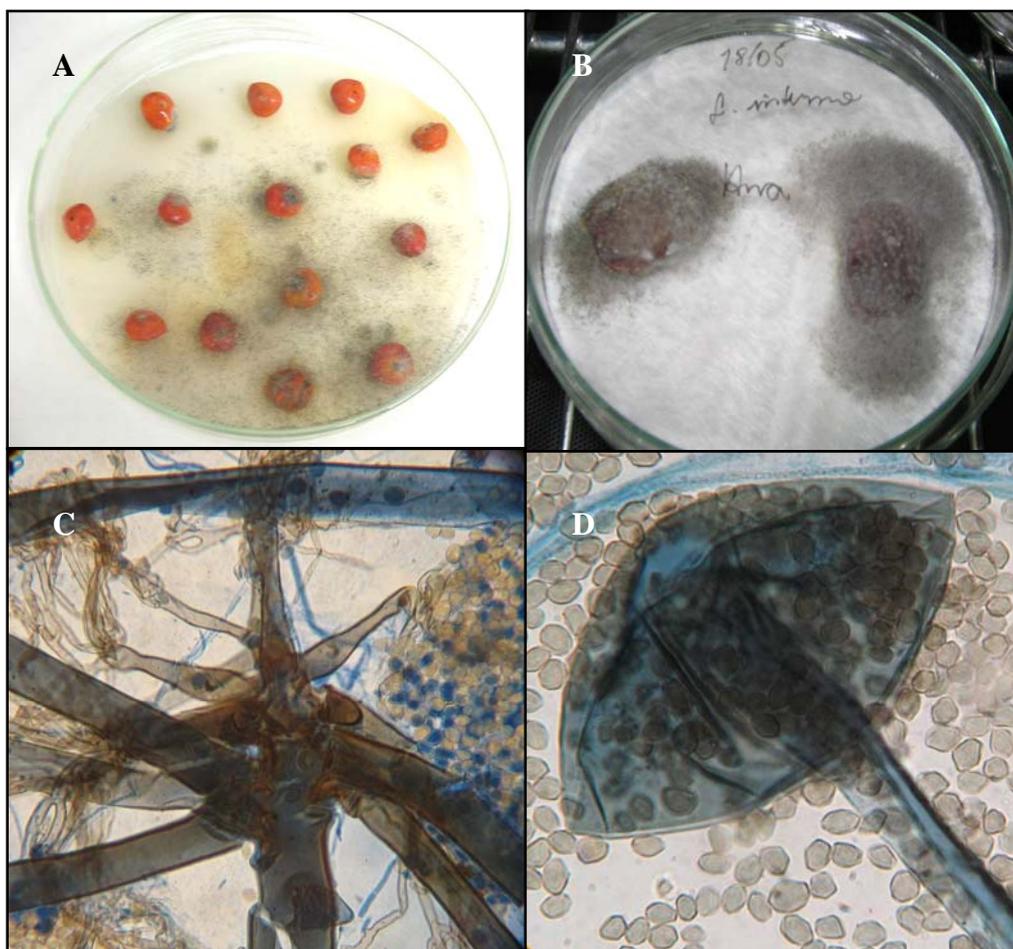


Figura 18. A - Sementes de sibipiruna recobertas por *Rhizopus stolonifer*. B- *R. stolonifer* sobre sementes de baru. C-Detalhe dos rizóides. D- Esporângio e esporangiósoros de *R. stolonifer*.

Os fungos *Cladosporium* sp, *Nigrospora* sp, *Rhizopus* sp. e *Phialophora* sp. causaram podridão, iniciando a deterioração nas sementes já perfuradas para a confecção de artesanato (Fig. 19 e 20). Torna se importante ressaltar que, como as sementes são perfuradas nas oficinas de beneficiamento sem nenhum tipo de controle de assepsia ou mesmo limpeza, a perfuração e lixamento desses insumos, são portas de entrada para todos os fungos que se encontram nas superfícies das sementes. Com a utilização das mesmas máquinas para beneficiar lotes de todas as sementes, a contaminação é eminente comprometendo a longevidade tanto do insumo quanto do artesanato pronto gerando perdas grandes até totais em toda a cadeia produtiva. Os

gêneros de fungos acima são considerados importantes em sementes por causarem podridões (Botelho, 2006).

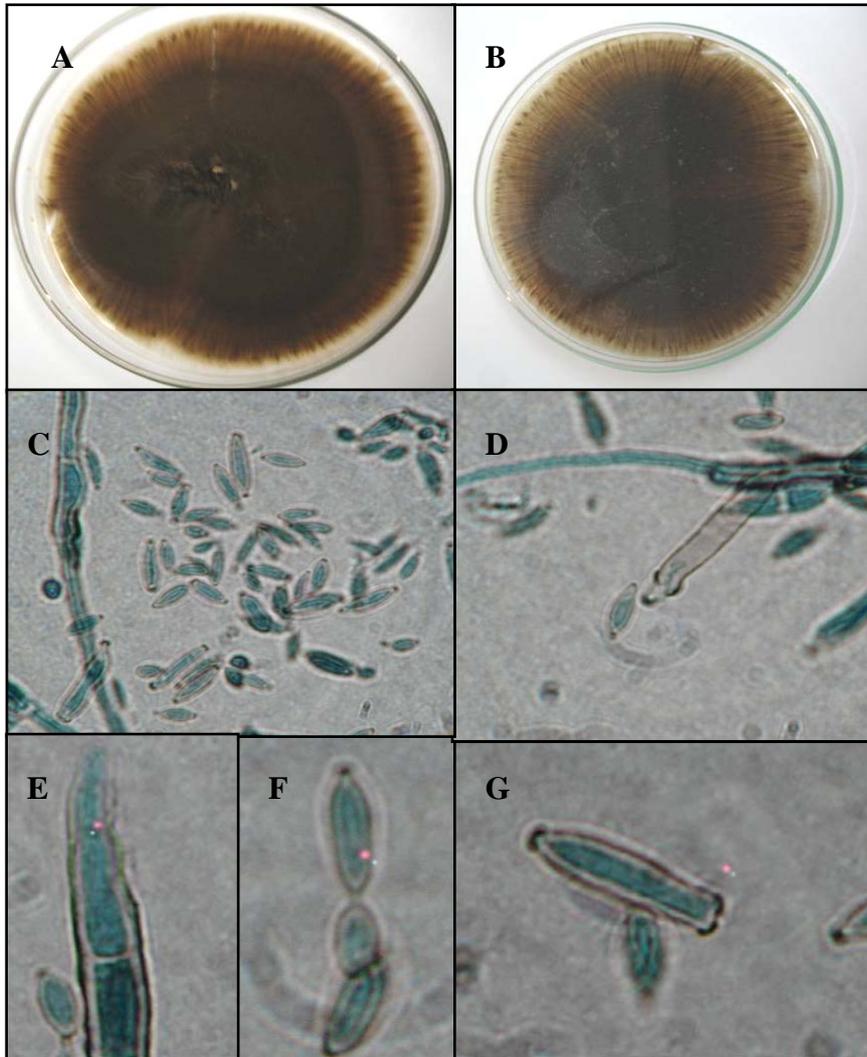


Figura 19. *Cladosporium* sp. isolado de sementes de sibipiruna. A e B - Colônias em meio BDA vistas por cima e no reverso da placa. C-D. Conidióforos e conídios. E. Célula conidiogênica holoblástica.. F e G. Detalhe de conídios.

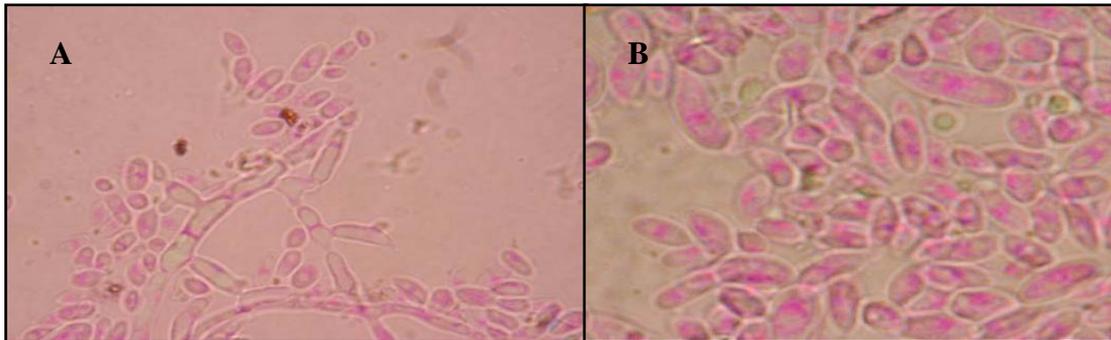


Figura 20. - A e B- Detalhe de conidióforos e conídios de *Phialophora* sp.

A espécie *Alternaria alternata* foi identificada em sementes de saboneteira de macaco e tiririca causando podridões acinzentadas (Fig. 21). Togni *et al.*, 2005, detectaram *A. dauci* e *A. alternata* inibindo a germinação das sementes e o desenvolvimento de plântulas de coentro. *Alternaria alternata* é listado como um dos fungos mais freqüentes transmitidos pelas sementes. O fungo pode provocar lesões cutâneas e subcutâneas depois do contato com pessoas com imunossupressão, onicomicose e endoftalmite pós-cirúrgica. Alergia a *A. alternata* é uma causa comum de asma, segundo diversos estudos epidemiológicos (Bial & Arístegui, 2002). Torna-se importante ressaltar este fato, por se tratar de estudo de fungos em sementes para a confecção de biojóias e por ser um dos fungos mais importantes na deterioração de sementes de várias culturas, inclusive em plantas ornamentais (Pirone,1978). Um dos sintomas observados foi a invasão do fungo internamente às sementes causando necroses, que acelerou o processo de deterioração das sementes. O gênero *Alternaria* destaca-se também pela facilidade de ser transportada pelas sementes, que ao germinarem apodrecem radículas e cotilédones.

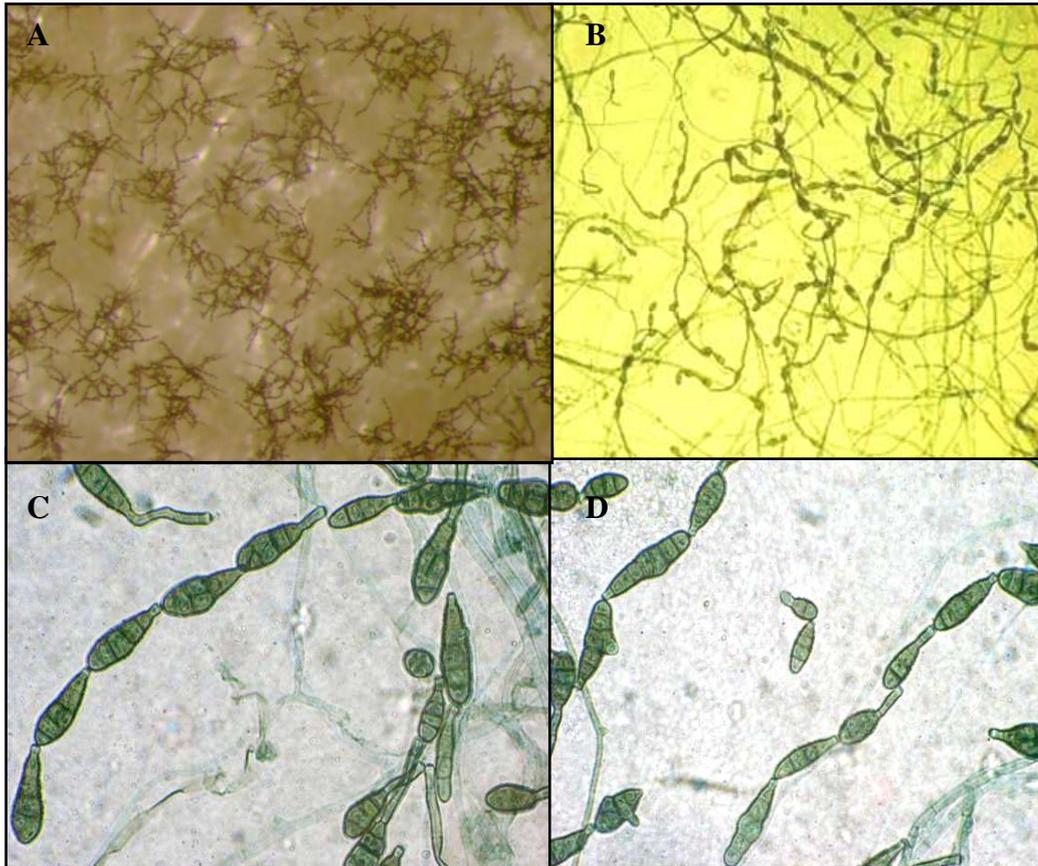


Figura 21. A- D. Conidióforos e conídios de *Alternaria alternata*.

A presença de *Chaetomium* sp., *Syncephalastrum* sp., *Nigrospora sphaericae* e *Botryodiplodia* sp. em algumas das espécies estudadas acelerou o processo de deterioração pela formação de um complexo fúngico difícil de ser separado por sintomas típicos de cada fungo (Fig. 22 a 25). *Chaetomium* sp. causa prejuízos principalmente em pós-colheita, em sementes e grãos armazenados com alto teor de água (Neergaard, 1979).

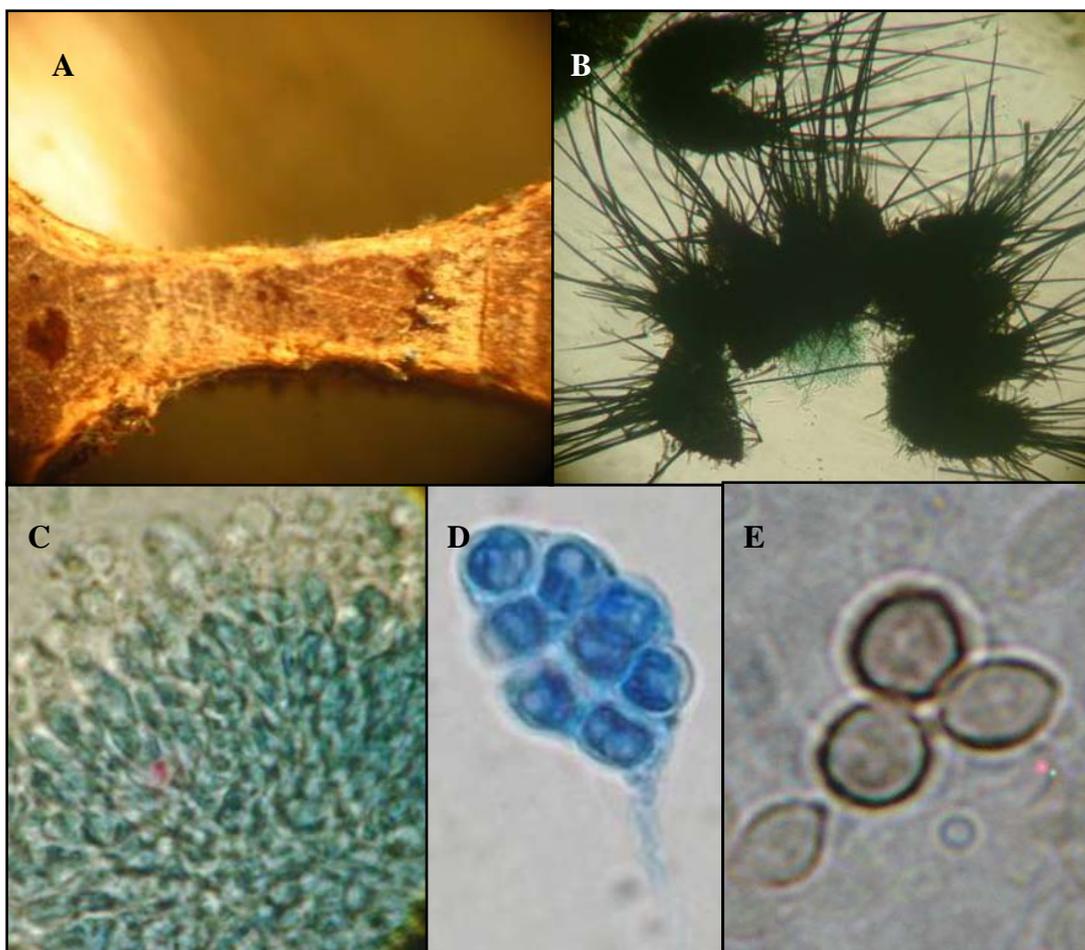


Figura 22. *Chaetomium* sp. isolado de sementes de tucumã. A - Ascoma sobre a superfície de fragmento de semente. B – Peritécios setosos reunidos. C - Ascus em fascículos. D - Asco clavado com 8 ascósporos. E- Ascósporos adultos.

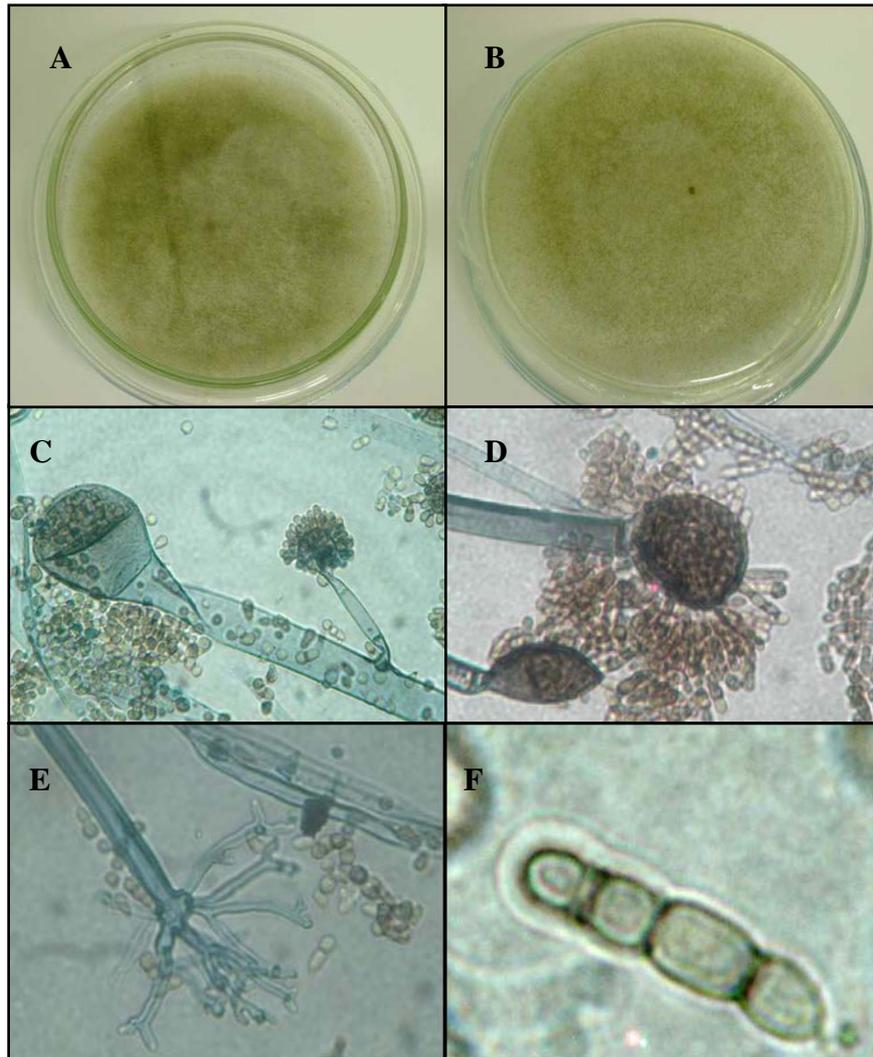


Figura 23. *Syncephalastrum* sp. isolado de sementes de açaí. A e B - Colônias de coloração típicas do fungo em meio BDA. C e D - Esporangióforos e conídios. E - Rizóides. F- Merídios.

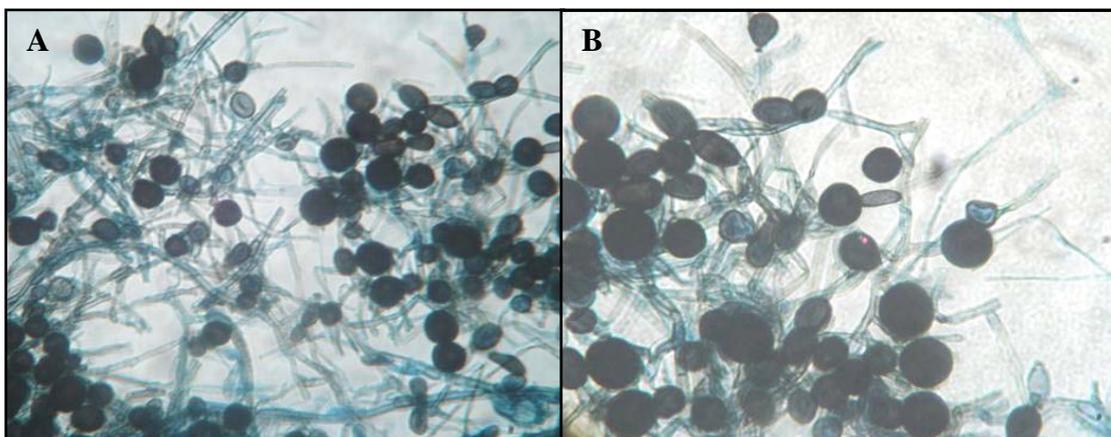


Figura 24. A e B. Conidióforos e conídios de *Nigrospora sphaerica*.

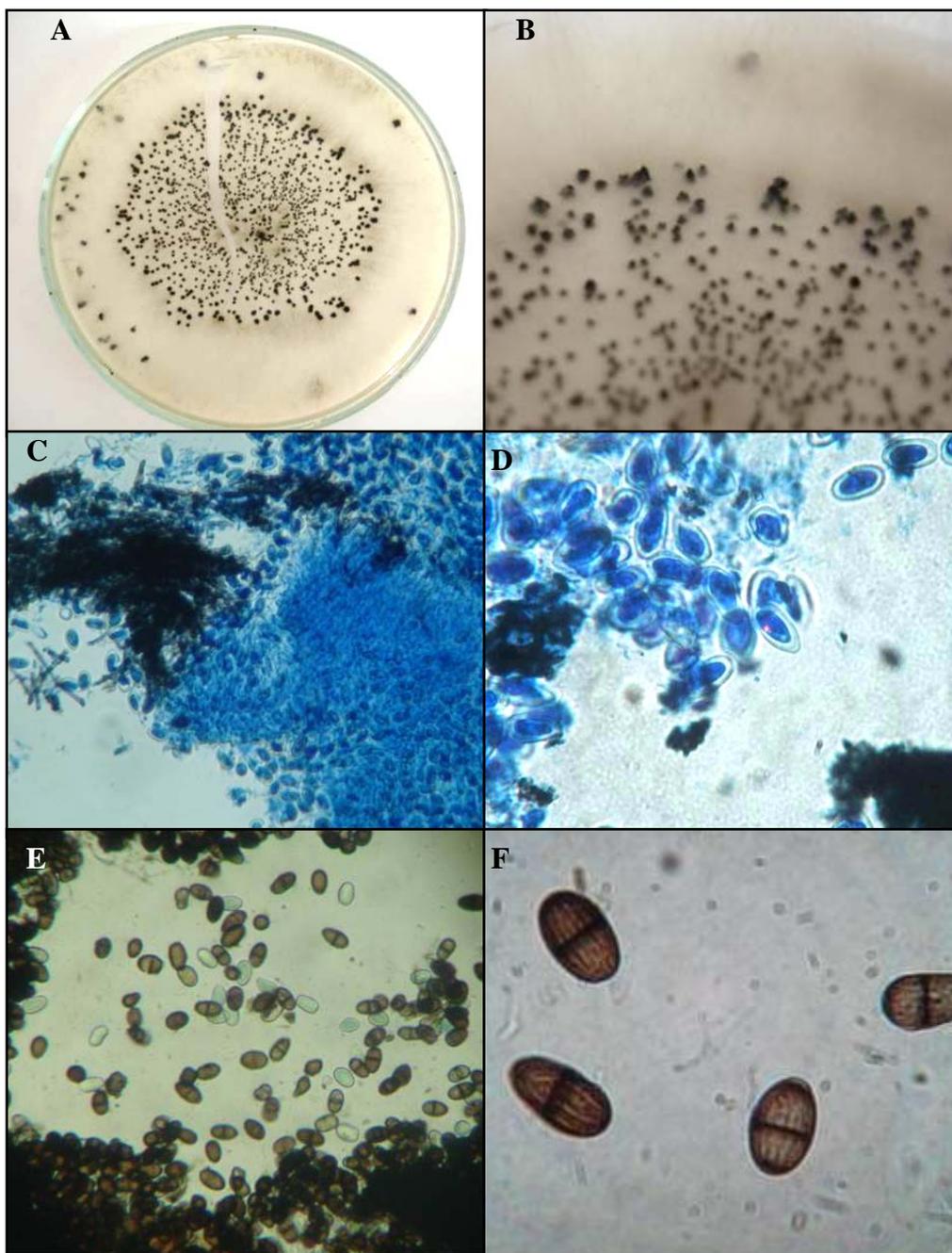


Figura 25. *Botryodiplodia* sp. isolado de sementes de sibipiruna e tiririca. A e B. Colônias do fungo em meio de cultura BDA mostrando picnídios de paredes escuras, agregados e imersos no estroma. C e D - Picnídios rompidos com massas de conídios jovens. E e F- Conídios adultos, pigmentados, septados e estriados longitudinalmente.

Os gêneros *Fusarium* e *Verticillium* causaram apodrecimento e foram detectados tanto nas partes externas quanto internas das sementes de açaí-de-touceira e leucena e tiririca (Fig. 26). *Verticillium* sp. respondeu bem às desinfecções superficiais, o que não foi observado para o gênero *Fusarium* sp. Entretanto, ambos os fungos colonizaram as partes internas das sementes após o período de assepsia. Torna - se importante ressaltar que para as sementes já bastante deterioradas, as desinfecções não foram muito eficientes, por isso é recomendável a coleta, seleção e armazenamento de sementes para a confecção de artesanato seguindo os cuidados já citados anteriormente dentro de toda a cadeia produtiva. Muitas espécies de *Fusarium* produzem toxinas que causam vários distúrbios para o homem e para os animais, como náuseas, vômitos, diarreias, hemorragias e perdas de peso (Neergaard, 1977).

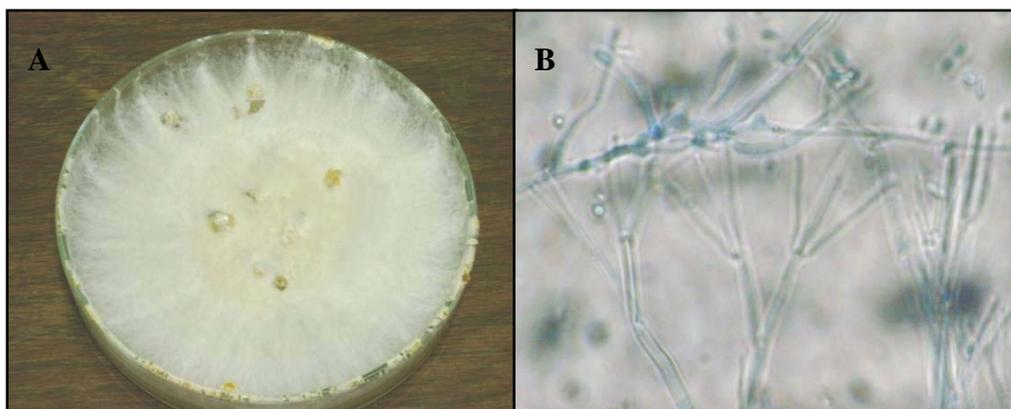


Figura 26. A e B- *Verticillium* sp. isolado de sementes de açaí - de - touceira e detalhe de conidióforos e conídios do fungo.

Epicoccum sp. é contaminante de vários tipos de sementes, embora nas situações observadas, a associação desse fungo com outros provocou uma aceleração do processo de deterioração de sementes havendo um efeito somatório de danos às sementes.

O fungo *Pestalotiopsis* sp. causou podridão em sibipiruna, uma leguminosa altamente suscetível ao fungo (Fig. 27). Espécies de *Pestalotiopsis* são citadas como patogênicos para sementes e plântulas de espécies florestais, como o Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), causando podridão de sementes, podridão de raiz e definhamento de plântulas (Dhingra et al., 2002). A contaminação de sementes para a confecção de artesanato ocorre desde o período em que encontram - se ainda nos

cachos, como é o caso das palmáceas, dentro de vagens. No solo as sementes são colonizadas por diversos fungos, incluindo saprófitas e parasitas facultativos, como por exemplo, *Alternaria* spp., *Fusarium* spp. e *Rhizoctonia* sp., dentre outros (FERREIRA, 1989).

Sementes de leguminosas empregadas para artesanato vêm sempre infestadas com ovos, larvas e insetos adultos, sendo constantemente observado a eliminação de conteúdo das sementes em forma de um pó branco. Portanto os insetos são também disseminadores de fungos de uma semente para outra.

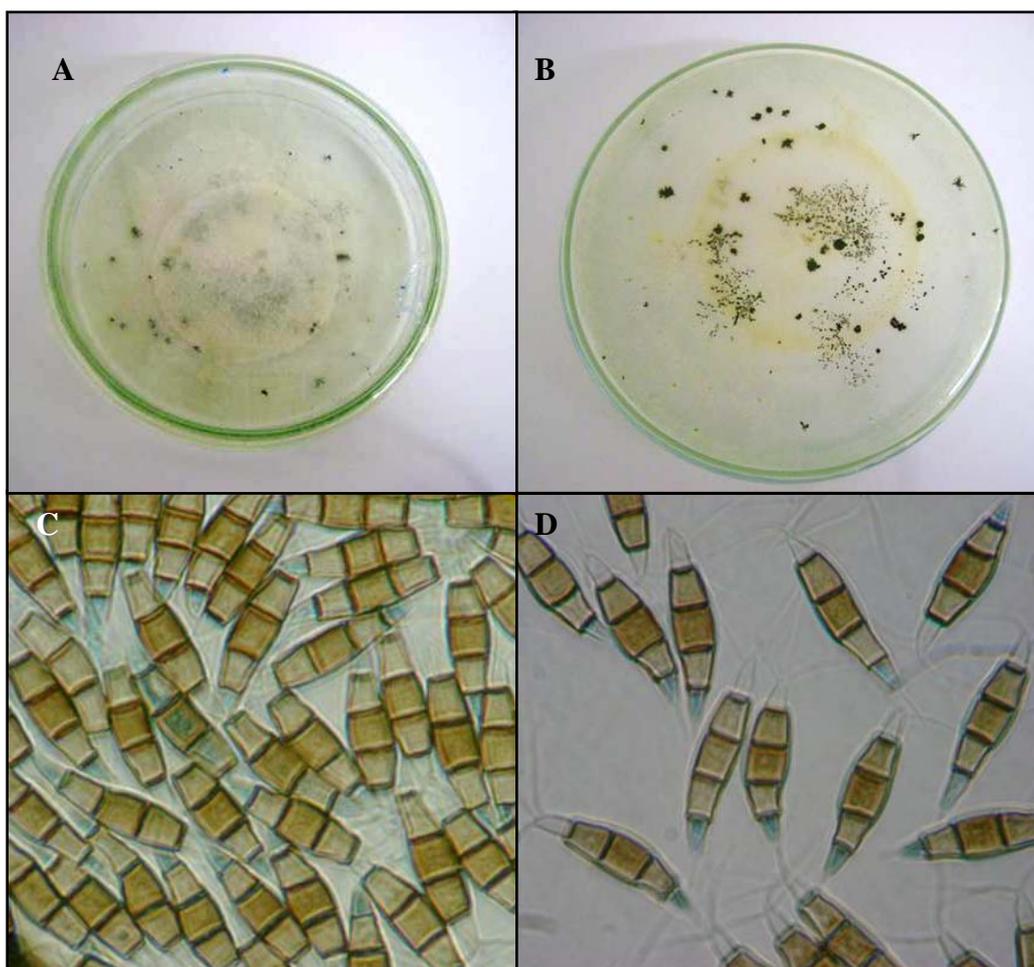


Figura 27. A e B - *Pestalotiopsis* sp isolado de sementes de sibipiruna. Aspecto da colônia vista de cima e do fundo da placa. C e D - Conídios típicos do fungo.

4.1. Avaliação da solução de óleos vegetais no controle de fungos - Teste *in vivo*

Os resultados da eficiência da solução de óleos vegetais sobre os fungos das sementes nesse estudo encontram - se nas Tabelas 21.

De acordo com o teste de agrupamento Scott-knott, os fungos foram classificados em quatro grupos. Para as médias a1 houve inibição significativa do crescimento micelial dos fungos dos gêneros de fungos relacionados. Para os classificados como a3 com crescimento micelial dos fungos *Aspergillus* sp. (do grupo Flavus).

Os discos de cultura dos fungos repicados permaneceram por dois dias em contato com a solução de óleos, porém sem serem imersos na solução, pois foram utilizados apenas 180 µl.

O tratamento com a solução de óleos reduziu o crescimento micelial significativamente, conforme demonstrado estatisticamente (Figs. 28 e 29), também demonstrado estatisticamente (Tabelas 22 e 24).

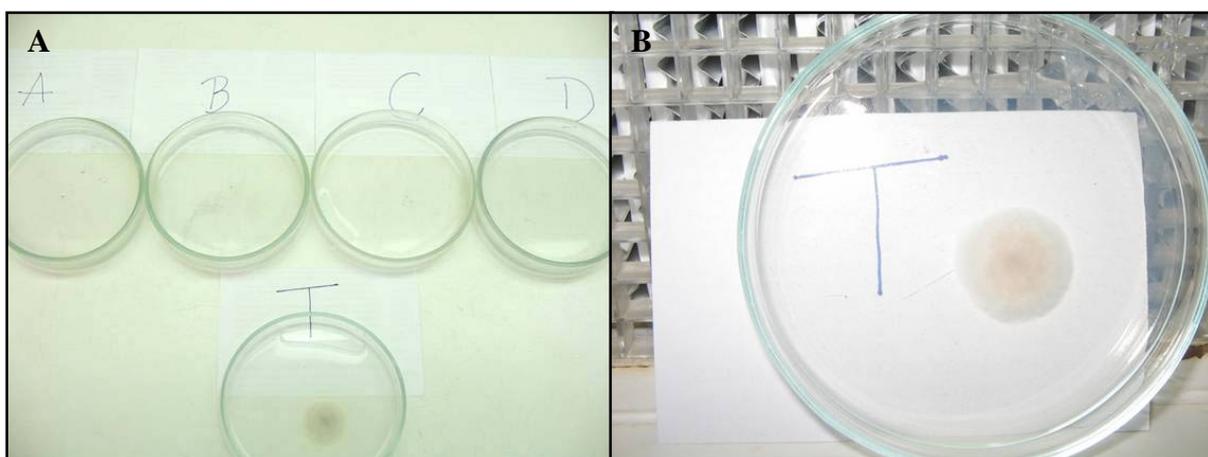


Figura 28. A - B. A. Placas mostrando a inibição total do crescimento de *Phialophora* sp. tratadas com a solução de óleos. B. Crescimento de colônia de *Phialophora* sp. sem o tratamento com a solução de óleos.

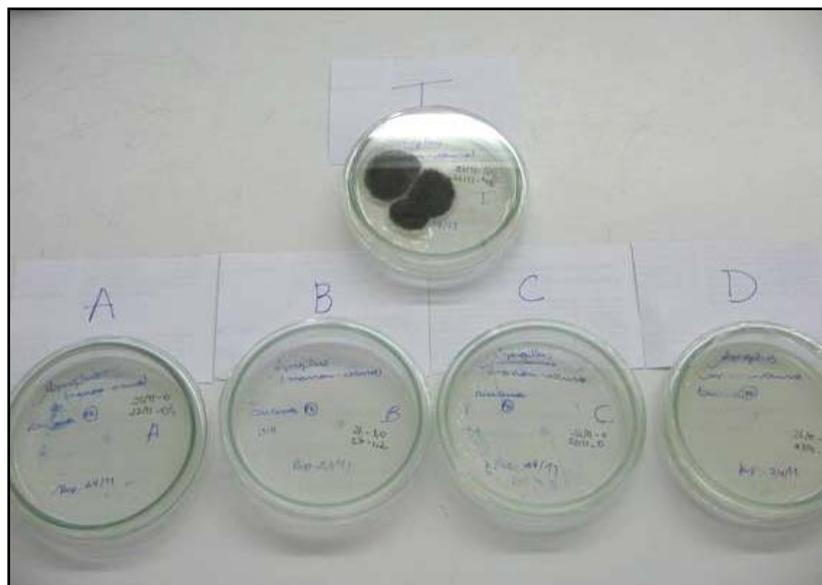


Figura 29. Placas A,B,C e D mostrando a inibição total do crescimento de *Aspergillus niger* tratadas com a solução de óleos e placa T mostrando o crescimento de colônia de *Aspergillus niger* sem o tratamento com a solução de óleos.

Tabela 21. Resultados médios em centímetro do índice de crescimento micelial para as espécies de fungos após 96h.

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
<i>Verticillium</i> sp.	0.000000	a1
<i>Botryodiplodia</i> sp.	0.000000	a1
<i>Fusarium</i> sp.	0.000000	a1
<i>Phialophora</i> sp.	0.150000	a1
<i>Aspergillus niger</i>	0.175000	a1
<i>Penicillium</i> sp.	0.225000	a1
<i>Alternaria alternata</i>	0.625000	a1
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo Ochraceus)	0.800000	a1
<i>Penicillium</i> sp. Teste	1.250000	a2
<i>Aspergillus flavus</i>	1.350000	a2
<i>Verticillium</i> sp. Teste	1.450000	a2
<i>Botryodiplodia</i> sp. Teste	1.800000	a2
<i>Fusarium</i> sp. Teste	1.850000	a2
<i>Phialophora</i> sp. Teste	2.550000	a3

<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo Ochraceus) Teste	3.050000	a3
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo flav)	3.487500	a3
<i>Alternaria alternata</i> Teste	3.850000	a4
<i>Aspergillus flavus</i> Teste	4.500000	a4
<i>Aspergillus niger</i> Teste	4.750000	a4

4.3. Restrição hídrica

Houve diferenças significativas no crescimento dos fungos, após a obtenção das medidas de diâmetro das colônias, com 96 horas de crescimento micelial (Tabela 22). Dentro dos períodos estipulados de crescimento houve diferenças significativas quanto ao crescimento dos fungos, sendo que o fungo *Rhizopus stolonifer* apresentou um crescimento mais acelerado em relação aos outros fungos (Tabela 23). Dos resultados médios do índice de crescimento micelial para os potenciais -0,8, -1,0, -1,2 e -1,4 MPa, de acordo com a Tabela 24, não houve diferença significativa para nenhuma concentração, já que as médias pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Logo, de forma aleatória, o potencial escolhido para o desenvolvimento deste trabalho foi o de 1,4 MPa.

Tabela 22. Diâmetro do crescimento em centímetros do fungo após 96 h.

Espécies de fungos	Diâmetro de 96h	Resultado do teste
<i>Penicillium</i> sp.	1,6	g
<i>Aspergillus</i> sp.	4,2	f
<i>Phialophora</i> sp.	5,2	e
<i>Aspergillus flavus</i>	5,6	d
<i>Aspergillus</i> sp.(do grupo flav)	6,1	c
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo ochr)	6,7	b
<i>Aspergillus niger</i>	6,9	b
<i>Rhizopus stolonifer</i>	8,3	a

Tabela 23. Resultados médios do índice de crescimento micelial para as espécies de fungos.

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
<i>Penicillium</i> sp.	0.044213	a1
<i>Aspergillus</i> sp.	0.101763	a2
<i>Aspergillus flavus</i>	0.163231	a3
<i>Phialophora</i> sp.	0.171363	a3
<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo flavus)	0.181269	a4
<i>Aspergillus niger</i>	0.200125	a5

<i>Aspergillus</i> sp. (do grupo ochraceus)	0.219375	a6
<i>Rhizopus stolonifer</i>	0.284194	a7

Tabela 24. Resultados médios do índice de crescimento micelial nos diferentes potenciais hídricos.

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
-1,0	0.167141	a1
-0,8	0.167550	a1
-1,2	0.173506	a1
-1,4	0.174569	a1

4.4. Avaliação da solução de óleos vegetais no controle de fungos - Teste *in vivo*

A inoculação de sementes com patógenos, na maioria fungos, para diversos estudos, tem sido tradicionalmente realizada por meio da embebição das sementes em suspensão de inóculo, como conídios. Entretanto, por esta metodologia o processo de infecção não é assegurado totalmente e sim, apenas a sua contaminação superficial (Machado et al., 2004).

Após a obtenção da melhor concentração para o substrato de crescimento do fungo, as sementes tratadas com as soluções de óleos foram colocadas nas placas de Petri sobre as colônias dos mesmos fungos utilizados no teste de restrição hídrica, por 5 dias. Os fungos foram *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp. (do grupo Flavus), *Aspergillus* sp. (do grupo Ochraceus), *Penicillium* sp., *Phialophora* sp., *Rhizopus stolonifer*, *Verticillium* sp. As sementes testadas foram de açaí, açaí - de - touceira, baru, babaçu, jarina, paxiubinha, jatobá, leucena, morototó, murumuru, saboneteira de macaco, salsa da praia, sibipiruna, sororoca, tiririca e tucumã.

Foram observados bons resultados no controle do crescimento micelial nas sementes tratadas com a solução de óleos, como é possível notar nas figuras 30 e 31. Entretanto, os fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus* sp. (do grupo Flavus) assim como no teste *in vitro* não foram totalmente erradicados, entretanto houve uma inibição parcial do crescimento micelial dessas espécies (Fig. 32).



Figura 30. Sementes de açaí tratadas e não tratadas com a solução de óleos sobre colônias de *Phialophora* sp. mostrando a inibição total.

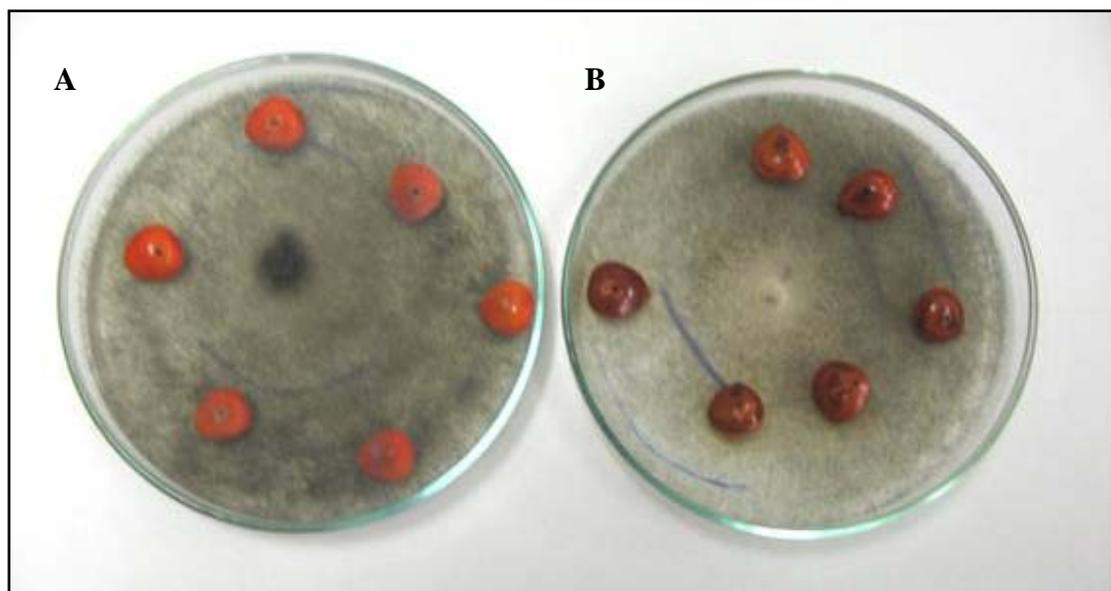


Figura 31. A - Sementes de sibiriruna não tratadas com a solução de óleos sobre colônias de *Rhizopus stolonifer*. B - Sementes de sibiriruna tratadas com a solução de óleos sobre colônias de *Rhizopus stolonifer*.

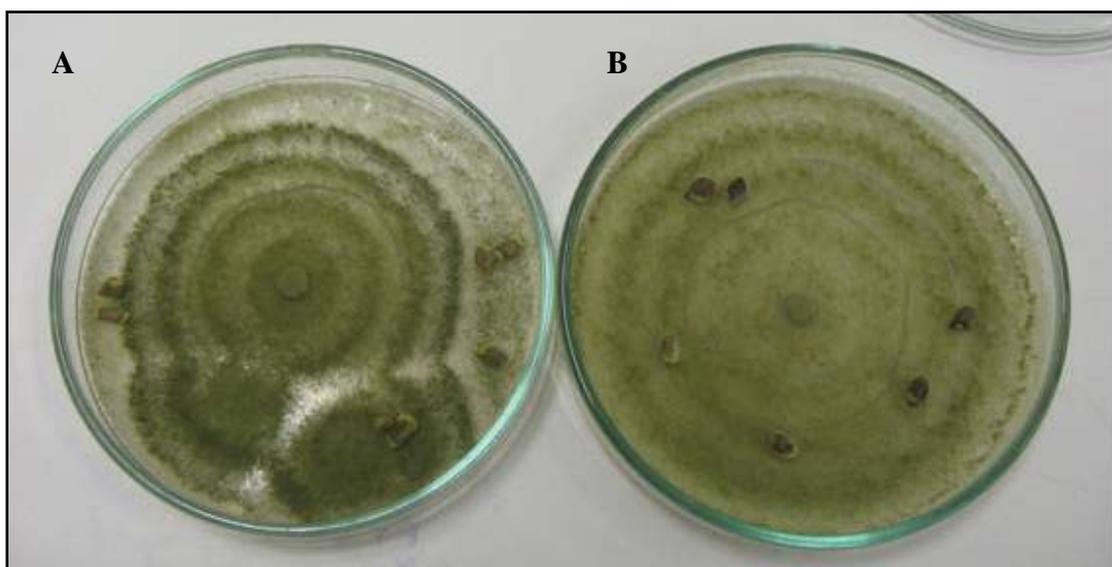


Figura 32. A - Sementes de tiririca não tratadas com a solução de óleos sobre colônias de *Aspergillus* sp. B - Sementes de tiririca tratadas com a solução de óleos sobre colônias de *Aspergillus* sp.

Perdas econômicas ocasionadas pela ação dos fungos são reais e sensíveis. Observa-se que os fungos são agentes perigosos para as exportações de biojóias e artesanatos com sementes em geral, chegando a degradar completamente os produtos em curto espaço de tempo e frustrando os consumidores.

A utilização de métodos naturais de preservação é uma saída inteligente e econômica para os artesãos, uma vez que são de fácil manuseio, grande eficácia e baixo custo, garantindo a integridade das peças. Com o uso da solução de óleos, os mercados nacionais e internacionais poderão assegurar-se que as peças confeccionadas com sementes são livres de pragas e que os produtos tratados com este não agridem o ser humano. Assim, o “tempo de vida” dos produtos é largamente estendido e a beleza é mantida por muito mais tempo.

O presente trabalho é de grande relevância, pois aborda o desenvolvimento de técnicas inéditas de tratamento para artesanato pronto, sementes, insumos e matéria prima para confecção desse artesanato. Trata-se de uma pesquisa pioneira desenvolvida na Universidade de Brasília visando o estudo fitossanitário e a longevidade de artesanatos produzidos com sementes através de controle por meio de técnica natural.

5. CONCLUSÕES

Os fungos encontrados colonizando amostras de sementes de açaí, açaí-de-touceira, baru, babaçu, jarina, paxiubinha, jatobá, leucena, morototó, murumuru, saboneteira de macaco, salsa da praia, sibipiruna, sororoca, tiririca e tucumã foram: *Alternaria alternata*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Botryodiplodia* sp., *Epicoccum* sp., *Eurotium* sp., *Fusarium* sp., *Monilia* sp., *Nigrospora sphaerica*, *Penicillium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phialophora* sp., *Rhizoctonia* sp., *Rhizopus* sp., *Syncephalastrum* sp. e *Verticillium* sp. A técnica de tratamento com a solução de óleos foi eficiente na erradicação dos fungos *Verticillium* sp., *Botryodiplodia* sp., *Fusarium* sp., *Phialophora* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Alternaria alternata* e *Aspergillus* sp. A microflora fúngica em sementes para a confecção de artesanato foi levantada, estudada e testada buscando melhorias quanto aos aspectos fitossanitários do artesanato brasileiro de sementes, as chamadas biojóias. Os pesquisadores dessa área científica devem estar atentos às novas demandas do comércio, tanto nacional quanto internacional, e prepararem-se para atendê-las, de modo ativo, buscando assegurar requisitos necessários e a competitividade dos produtos brasileiros nos mercados importadores, porém com embasamento em legislação pertinente para a exportação desse tipo de agronegócio. Os resultados evidenciaram que a solução de óleos erradica ou inibe o crescimento dos fungos e retarda o seu desenvolvimento, com potencial de aumento da longevidade de sementes para a confecção de artesanato.

ANEXOS

Análise de variância do diâmetro da colônia do fungo por 72h do crescimento do fungo

FV	GL	SQ	QM	Fc Pr>Fc
FUNGO	19	14.382023	0.756949	12.240 0.0000
erro	68	4.205223	0.061842	
Total corrigido	87	18.587246		
CV (%) =	21.09			
Média geral:	1.1789477	Número de observações:	88	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV FUNGO NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4,21052631578947
 Erro padrão: 0,319890907990061

Análise de variância do diâmetro após 96h do crescimento do fungo

Opção de transformação: Raiz quadrada de Y + 0.5 - SQRT (Y + 0.5)

FV	GL	SQ	QM	Fc Pr>Fc
FUNGO	19	197.418295	10.390437	10.834 0.0000
erro	68	65.216250	0.959063	
Total corrigido	87	262.634545		
CV (%) =	53.59			
Média geral:	1.8272727	Número de observações:	88	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV FUNGO NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4,21052631578947
 Erro padrão: 0,477260247401771

Análise de variância do diâmetro de fungos a 96 h de incubação

FV	GL	SQ	QM	Fc
FUNGO	7	452,744687	64,677812	368,600 *
POTENCIAL	3	0,982813	0,327604	1,867 ns
FUNGO*POTENCIAL	21	4,339687	0,206652	1,178 ns
erro	96	16,845000	0,175469	
Total	corrigido	127	474,912187	
CV		7,49		

NMS:,0,05

Análise de variância para o crescimento dos fungos nos diferentes potenciais

hídricos.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
FUNGO	7	0.592565	0.084652	444.972	0.0000
POTENCIAL	3	0.001454	0.000485	2.547	0.0604 ns
FUNGO					
*POTENCIAL	21	0.006053	0.000288	1.515	0.0903 ns
Erro	96	0.018263	0.000190		
Total corrigido	127	0.618335			
CV (%)= 8.08					

Média geral: 0.1706914 Número de observações: 128

Teste Scott-Knott (1974) para a FV FUNGO NMS:.,0,05

Média harmônica do número de repetições (r):16

Erro padrão:0,00344820138237857

6. BIBLIOGRAFIA

ALBIERO, A.L.M.; BACCHI, E.M.; MOURÃO, K.S.M. Caracterização anatômica das folhas, frutos e sementes de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). Disponível em <http://www.eduem.uem.br/acta/bio/2001/38_101_01r.pdf>. Acesso em 5 de março de 2007.

ASSIS, T.F.; BRUNE, A.; EUCLYDES, R.F. Ensaio de procedências de *Eucalyptus citriodora* Hook. *Silvicultura*, v.8, n.28, p.162-164, 1983.

BELLETTINI, N.M.T.; ENDO, R.M.; MIGLIORANZA, E.; SANTIAGO, D.C. Patogenicidade de fungos associados às sementes e plântulas de amendoim cv. Tatu. *Ciencias Agrárias*, Londrina, V. 26 num 2, 167-172, 2005.

BLUM, L. E. B.; MACHADO, J.C.; NASSER, L.C.B. Patógenos de Sementes. In: BLUM, L. E. B.; CARES, J. E. & UESUGI, C. H. *Fitopatologia: O estudo das doenças de plantas*. 1ª edição, Brasília: Otimismo, 256p. 2006.

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 de Mestrado apresentada à Área de concentração de Microbiologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), 2007.

BURMAN, A.G. Nature and composition of the grass flora of Brazil. *Willdenowia*, v.15, p. 211-233, 1985.

CARNEIRO, J.S. Qualidade sanitária de sementes de espécies florestais em Paraopeba, MG. *Fitopatologia Brasileira*, v. 15, p. 75-76, 1990.

CARVALHO, W.L.; MUCHOVEJ, J.J. Fungos Associados a Sementes de Essências Florestais. Revista Árvore, Viçosa, v.15, n.2, p.173-178, 1991.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

CARVALHO, A.T. Artesanato: Arte-ofício do povo. Belo Horizonte: Prefeitura Belo Horizonte, 2001.

CARVALHO, P.E.R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v.2., 2003, 1036p

CARR, G. Vascular Plant Family Access Page. Araliaceae. 2006. Disponível em <<http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/arali.htm>>. Acesso em 12 de março de 2007.

CHAVES, G.M.&ZAMBOLIN, L. Conceitos de doenças em Plantas. Informe agropecuário, v.11, n.122, p.6-7, 1985.

CHRISTENSEN, C.M.; KAUFMANN, H.H. Deterioration of stored grains by fungi. Annual Review. Phytopathol., v. 3, p. 69-84, 1965.

CIRIO, G. M & LIMA, M. L. R. Z. C. Métodos de Detecção do Gênero *aspergillus* em Sementes de Milho (*Zea mays* L.) em 270 dias de Armazenamento. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 19 - 23, 2003.

CONCEIÇÃO, M. K.; LOPES, N. F. ; FORTES, G. R. L. Análise de Crescimento de Plantas de Batata-Doce (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam) Cultivares Abóbora e da Costa. R. bras. Agrociência, Pelotas, v. 11, n. 3, p. 273-278, 2005.

ESTEVES, J. A.; CABRITA, J. D. E NOBRE, J. D. Micologia Médica. Fundação Calouste Gulbenkian, 2.^a Edição, 1990.

FARR, D.F., ROSSMAN, A.Y., PALM, M.E., & MCCRAY, E.B. (n.d.) Fungal Databases, Systematic Botany & Mycology Laboratory, ARS, USDA. Disponível em < from <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>>. Acesso em 18 de outubro de 2006.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p.235.

FERREIRA, G.C.; HOPKINS, M.J.G.; SECCO, R.S. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de *leguminosae* comercializadas no estado do Pará, como “angelim”. Acta Amaz. v.34, n.2 , p. 219 – 232, 2004.

FRANCO, D. F.; RIBEIRO, A. S.; NUNES, C. D.; FERREIRA, E. Fungos Associados a Sementes de Arroz Irrigado. Rev. Bras. de Agrociência, v.7 n 3, p.235-236, 2001.

FREIRE, D.C.B; BRITO-FILHA, C.R.C.;CARVALHO-ZILSE, G.A. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa* sp.) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo, pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. Acta Amazônica, V. 36, n. 3, p. 365 – 368, 2006.

GARCIA, D.C.; BARROS, A.C.S.A; PESKE, S.T.; MENEZES, N.L. A secagem de sementes. Cienc. Rural, v.34, n.2 Santa Maria, 2004.

GUARIM NETO, G.; SANTANA, S.R.; SILVA, J.V.B. Notas Etnobotânicas de Espécies de Sapindaceae Jussieu. Acta Bot. Bras. v.14, n.3, São Paulo, 2000.

HADLEY, V. & WATSON, N. Jungle Berry Trading. UK, 2004. Disponível em < <http://www.jungleberry.co.uk/index.html>>. Acesso em 18 de abril de 2007.

ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; MENTEN, J.O.M.; MORAES, MH.D. Importância do uso de sementes sadias de feijão e tratamento químico. O Agrônomo, Campinas, vol.55, n. 1, 2003.

JARDIM, M.A.G. & CUNHA, A.C.C. Usos de palmeiras em uma comunidade ribeirinha do estuário amazônico. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série botânica 14: 69-77, 1998.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.) Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. V.2, 774p.

KOCH, Z.; CORRÊA, M. S. Araucária: A Floresta do Brasil Meridional. Olhar Brasileiro Editora, Curitiba, Brasil, 2002, 148 pp.

LEITE, K.R.B.; SIMÃO-BIANCHINI, R.; SANTOS, F.A.R. Morfologia Polínica de Espécies do Gênero *Merremia* Dennst. (Convolvulaceae) Ocorrentes no Estado da Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasílica, v.19, n.2 São Paulo, 2005.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. J. L. Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas. Nova Odessa: Plantarum, 2004. v.1. 432 p.

LUCCA FILHO, O.A. Importância da Sanidade na Produção de Sementes de Alta Qualidade. Revista Brasileira de Sementes, vol. 7, n.1, p. 113-124, 1985.

LUZ, W. C. Classificação dos seres vivos para o novo milênio. Parte 1 - O sistema de 25 reinos em três domínios. Revisão Anual de Patologia de Plantas, v. 8, p. 1 - 25, 2000.

MACHADO, J. da C. Introdução à Patologia de Sementes. In: Soave, J. & Wetzell, M. V. S. Patologia de Sementes. Campinas, São Paulo, Fundação Cargill, 480p. 1987.

MACHADO, J. C. Patologia de sementes: fundamentos e aplicações. Ciências Agrárias nos Trópicos Brasileiros. Brasília: MECESAL-FAEPE, 1988. 106p.

MACHADO, J. C. Padrões de Tolerância de Patógenos Associados às Sementes. Revisão anual de patologia de plantas 2:229-263. 1994.

MACHADO, J. C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138p.

MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, M.G.G.C.;ALVES, M.C. Uso da Restrição Hídrica na Inoculação de Fungos em Sementes de Algodoeiro (*Gossypium Hirsutum*). Revista Brasileira de Sementes, vol. 26, nº1, p.62-67, 2004.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p. Disponível em <<http://www.pesacre.org.br/donw/Sementes%20Artesanato.pdf>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2007.

MARTINEZ, S.S. O Nim: Azadirachta indica – Natureza, Usos Múltiplos, Produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142p.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria. e Comércio Exterior. Disponível em <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex/depPlaDesComExterior/indEstatisticas/aliWeb.php>. Acesso em 11 de outubro de 2005.

MEDEIROS, A.C. DE S.; MENDES, M.A.S.; FERREIRA, M.A.S.V.; ARAGÃO, F.J.L. Avaliação quali-quantitativa de fungos associados a sementes de aroeira (*Astronium urundeava*) (Fr. All.) Engl. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.14, n.1, p.51-55, 1992.

MEISSNER, C.F. Convolvulaceae. Pp. 72-124, 199-370, 1869. In: LEITE, K.R.B.; SIMÃO-BIANCHINI, R.; SANTOS, F.A.R. Morfologia Polínica de Espécies do Gênero *Merremia* Dennst. (Convolvulaceae) Ocorrentes no Estado da Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasílica, v.19, n.2 São Paulo, 2005.

MENDES, M.A.S., SILVA, V.L., DIANESE, J.C., FERREIRA, M.A.S.V., SANTOS, C.E.N., GOMES NETO, E., URBEN, A.F. & CASTRO, C. Fungos em plantas no Brasil. Brasília. Embrapa-SPI/Embrapa Cenargen. 1998.

MENTEN, J. O. M. & BUENO, J. T. Transmissão de Patógenos pelas Sementes. In: Soave, J. & Wetzel, M. V. S. Patologia de Sementes. Campinas, São Paulo, Fundação Cargill, 480p. 1987.

MENTEN, J.O.M. Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico. São Paulo SP. CibaAgro. 1995.

MICHEL, B.E. & RADCLIFFE, D. A computer program relating solute potencial to solution composition for five solutes. Agronomy Journal 87. 1995.

MING, L.C.; GAUDÊNCIO, P.; SANTOS, V.P. Plantas Mediciniais: Uso Popular na Reserva Extrativista "Chico Mendes" - Acre. Botucatu: CEPLAN/UNESP, 1997. 165p.

MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. Frutos de palmeiras da Amazônia. Manaus, Ministério de Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de pesquisa da Amazônia, 2001.

MORAES, S. A. & SOAVE, J. Fungos em Sementes. In: Soave, J. & Wetzel, M. V. S. Patologia de Sementes. Campinas, São Paulo, Fundação cargill, 480p. 1987.

MUXFELDT, R.E. & MENEZES, R.S. Pesquisa Censitária para Levantamento de Coletores e Produtores de Sementes para Artesanato no Vale do Rio Acre. Rio Branco, AC, 2005.

NEERGARD, P. Seed pathology. London: McMillan, 1979. v.1, 839p.

OLIVEIRA, D. M. T. Morfo-Anatomia do Embrião de Leguminosas Arbóreas Nativas. Revta brasil. Bot., São Paulo, V.22, n.3, p.413-427, 1999.

PAB. Programa do Artesanato Brasileiro. Disponível em <http://pab.desenvolvimento.gov.br/TEMPLATE.ASP>. Consultado em 10 de outubro de 2005.

PIGNONI, E. & CARNEIRO, S.M.T.P.G. Severidade da antracnose em feijoeiro e pinta preta em tomateiro sob diferentes concentrações de óleo de nim em casa de vegetação. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.8, n.1, p.68-72, 2005.

PIRONE, P. P. Diseases and Pests of Ornamental Plants. 5ª edição. The New York Botanical Garden, 566p. 1978.

PLETSCH, M. Compostos Naturais biologicamente ativos. A aplicação da Biotecnologia à Produção de Compostos Naturais Biologicamente Ativos. Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, ano 1, n. 4, 1998.

PONTÓN, J.; MORAGUES, M.D.; GENE, J.; GUARRO, J.; QUINDÓS, G. Hongos y actinomicetos alergénicos. Revista Iberoamericana de Micología 2002.

PUZZI, D. Conservação dos grãos armazenados. São Paulo, Editora Agronômica Ceres LDTA., 1973. 217 p.

QUEIROZ, A.A. A Legislação Existente no Brasil que Dispõe Sobre a Profissão de Artesão, e os Projetos Sobre a Matéria Apresentados ao Congresso. Anexo III – Térreo, Brasília – DF, 2004. Disponível em http://www2.camara.gov.br/publicacoes/estnottec/tema8/pdf/2004_10141.pdf. Consultado em 10 de janeiro de 2007.

ROCHA, A.E.S.; SILVA, M.F.F. Aspectos fitossociológicos, florísticos e etnobotânicos das palmeiras (Arecaceae) de floresta secundária no município de Bragança, PA, Brasil. Acta Bot. Bras. v.19 n.3, São Paulo, 2005.

RODRIGUES, K.F. The foliar fungal endophytes of the Amazonian palm *Euterpe oleracea*. Mycologia 86: 376-385 (28950) The foliar fungal endophytes of the Amazonian palm *Euterpe oleracea*. Mycologia, v. 86, p. 376-385, 1994.

ROZWALKA, L.C. Controle Alternativo da Antracnose em Frutos de Goiabeira, em Laboratório, 2003. Dissertação de Mestrado apresentada ao Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

SANTOS, A.F.;MEDEIROS, A.C.S.; SANTANA, D.L.Q. Fungos Associados às Sementes de Espécies Arbóreas da Mata Atlântica. Bol. Pesq. Fl., Colombo, n. 42, p.57-70, 2001.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics, v. 30, n. 3, p. 505-512, 1974.

SCHUMACHER, M.V., HOPPE, J.M.; FARIAS, J.A. Manual de Instruções para a Coleta, Beneficiamento, Armazenamento e Análise de Sementes Florestais. Associações do Fumilcutores do Brasil, AFUBRA, 2002. Retirado de URL<http://www.afubra.com.br/download/pdf/manual_sementes.pdf.> Acesso em 9 de março de 2007.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M. E. da S. Uso de extratosvegetais no controle de fungos fitopatogênicos. Floresta, v.30, n.1 e 2, p.129-137, 2000.

SEBRAE. Programa SEBRAE de Artesanato. Disponível<http://www.artesanatobrasil.com.br/frameset0.htm>.Consultado em 10 de outubro de 2006.

SIMÃO, D.G. & SCATENA, V.L. Morfoanatomia das brácteas em *Heliconia* (Heliconiaceae) ocorrentes no Estado de São Paulo, Brasil. Acta Bot. Bras. v.18, n.2 São Paulo, 2004.

SINGH, U.P., SINGH, H.B.; SINGH, R.B. The fungicidal effect of neem (*Azadirachta indica*) extracts on some soil-borne pathogens of gram (*Cicer arietinum*). Mycologia, v.72, n.6, p.1077-93, 1980.

SHIVPURI, A.; SHARMA, O.P.; JHAMARIA, S.L. Fungitoxic properties of plant extracts against pathogenic fungi. *Journal of Mycology and Plant Pathology*, v.27, n.1, p.29-37, 1997.

TANAKA, M.A.S; MAEDA, J.A.; PLAZAS, I. H.A.Z. Microflora Fúngica de Sementes de Milho em Ambientes de Armazenamento. *Sci. agric.* v.58 n.3 Piracicaba, 2001.

TOGNI, D.A.J.; FRARE, V.C.; MORAES, M.H.D.; MELLO, P.C.T.; MENTEN, J.O.M. Incidência e transmissão de patógenos em sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.). *Summa Phytopathologica*. Botucatu, v. 31, supl., p.76, 2005.

TORRES, A.C.; DUVAL, F.G.; RIBEIRO, D.G.; SANTOS, M.D.M. Produção de Mudanças de *Heliconia rostrata* Livres de Doenças via Cultura de Embriões. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Brasília : Embrapa Hortaliças, 2005.

VASCONCELOS, A.F.F. & GODINHO, O.E.S. Uso de Métodos Analíticos Convencionados no Estudo da Autenticidade do Óleo de Copaíba. *Quim. Nova*, v. 25, n. 6B, p. 1057-1060, 2002.

VEIGA, V. F.; PATITUCCI, M. L.; PINTO, A. C. Autenticity control of commercial copaiba oils by high resolution gas chromatography. *Química Nova*, v. 20, n.6, p. 612-615, 1997.

VIEIRA, I.G. Estudo de Caracteres Silviculturais e de Produção de Óleo essencial de progênies de *Corymbia citriodora* (Hook) K.D.Hill & L.A.S. Johnson Procedente de Anhembi SP - Brasil, Ex. Atherton QLD - Austrália. Dissertação de Mestrado apresentada ao departamento de Recursos Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

VITTI, A.M.S. & BRITO, J.O. Avaliação do rendimento e do teor de citronelal do óleo essencial de procedências e raças locais de *Eucalyptus citriodor*. *Scientia Forestalis*, n. 56, p. 145-154, 1999.

VITTI, A.M.S. & BRITO, J.O. Óleo Essencial de Eucalipto. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Documentos Florestais, n. 17, p. 1-26, 2003.

WATANABE T. Pictorial atlas of soil and seed fungi. Morphologies of cultured fungi and key to species. 2nd ed. Washington, DC: CRC Press, 1994, 410 p.

WATSON, L. & DALLWITZ, M.J. The grass genera of the world. Wallingford, C.A.B. International, 1081p. 1992.

WETZEL, M.M.V.S. Fungos de armazenamento. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S. (Ed.) Patologia de sementes. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.260-275.