



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGROECOLOGIA  
CAMPUS II**

**MÁRCIA PALOMA DA SILVA LEAL**

**ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO  
CRIOULO**

**LAGOA SECA  
DEZEMBRO/2017**

**MÁRCIA PALOMA DA SILVA LEAL**

**ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO  
CRIOULO**

Trabalho de Conclusão de Curso do Bacharelado em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.

Área de concentração: Proteção de Plantas.

Orientadora: Profa. DSc. Élide Barbosa Corrêa  
Coorientador: MSc. Emanuel Dias da Silva

**LAGOA SECA  
DEZEMBRO/2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L435a Leal, Marcia Paloma da Silva.  
Alternativas para a conservação de sementes de milho  
Criolo [manuscrito] : / Marcia Paloma da Silva Leal. - 2017.  
27 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de  
Ciências Agrárias e Ambientais, 2017.

"Orientação : Profa. Dra. Élide Barbosa Corrêa ,  
Coordenação do Curso de Agroecologia - CCAA."

1. Patógenos de armazenamento. 2. Garrafa Pet. 3.  
Controle alternativo. 4. Luminosidade.

21. ed. CDD 633.15

## MÁRCIA PALOMA DA SILVA LEAL

Trabalho de Conclusão de Curso do Bacharelado em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.  
Área de concentração: Fitopatologia.

Orientadora: Profa. DSc. Élide Barbosa Corrêa  
Coorientador: MSc. Emanuel Dias da Silva

Aprovada em: 01/12/2017.

### BANCA EXAMINADORA



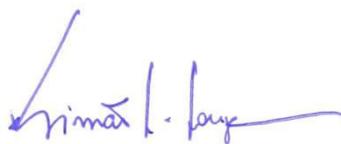
---

Profa. DSc. Élide Barbosa Corrêa (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. DSc. Cidoval Moraes de Souza  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. DSc. Simão Lindoso de Souza  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Tudo posso Naquele que me fortalece. Filipenses 4,13.

Aos meus pais

Nelson Leal dos Santos

Maria do Patrocínio Balbino da Silva

Ao meu irmão

Nelson Leal dos Santos Junior

À minha querida

Élida Barbosa Correa

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e à Imaculada Conceição por ter me concedido a finalização desse curso com muita fé;

Aos meus familiares: meu pai Nelson Leal dos Santos, minha mãe Maria do Patrocínio Balbino da Silva e ao meu irmão Nelson Leal dos Santos Junior que com todo esforço me ajudaram a chegar até aqui;

À minha orientadora Élide Barbosa Corrêa por todo o apoio, compreensão, amor, cuidado e perseverança até chegar aqui e que entrou na minha vida sendo um anjo de luz;

Aos meus avôs Heriberto Leal (*in memoriam*) e Damião Balbino da Silva (*in memoriam*);

Às minhas avós Honorina Leal da Silva (*in memoriam*) e Geralda Tavares;

Ao meu tio Antonio Balbino da Silva e à Minha Tia Maria da Conceição Tavares da Silva que com todo carinho me receberam de braços abertos em sua casa;

Às minhas tias Heriberta Leal e Carmita Leal;

À minha terceira avô Maria de Loudes Pererira dos Santos;

Aos meus primos Roberto Tavares, Rejane Saionara, Renato Tavares, Carlos Trajano, Paulo Gomes, Claudiana Leal, Fabiano Leal e Vitoria Leal;

À toda equipe da ASPTA, em destaque Emanuel Dias;

Aos professores Cidoval Moraes de Souza e Simão Lindoso de Souza por contribuírem com as avaliações desse trabalho e por terem aceitado fazer parte da banca examinadora.

Ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), diretores, professores e funcionários;

Aos técnicos Yuri Santos Silva, DSc Josely Dantas Fernandes e DSc. Antonio Fernandes Monteiro;

Aos Colegas da turma agroecologia 2013. 1;

Ao Prof. DSc. Fábio Agra de Medeiros Nápoles;

À minha Tia Adotiva Shirleyde Alves dos Santos por todo amor, carinho atenção e também por sermos bem parecidas.

À minha madrinha Maria Betania Hermenegildo dos Santos, seu Esposo Marconi Coelho dos Santos e sua filha Maria Vitoria pelo apoio;

Em especial a três pessoas que fizeram parte dessa realização e que me ajudaram muito de todas as formas para chegar até aqui Rafaella Castro, Tricya Farias Ferreira Neroyldes e Josivania Ribeiro;

À minha sócia e amiga Bruna Laís Alves do Nascimento pelo apoio, carinho e noites de estudos e de festas;

À minha irmã Adotiva Alessandra Taísa de Oliveira Santos por todo carinho , apoio e amor;

Às minhas amigas Karina Kátia Hermenegildo do Nascimento, Marciele Veras Cardoso, Valesca Silva, Tainá Maria, Erika Emanuelle, Samara Dayse, Caroline Rosseline, Luana Pessoa, Flavia Daniele, Jerusa, Marinalva Camilo, Kalberta Hermenegildo, Carol Bezerra, Luana Barbosa, Josilda Candido, Mikaela Martins, Nereyde Leal, Rosa Luíza, Andreia Batista e Nadja Glaucia por todo carinho e amizade;

Aos meus amigos Valdeir de Souza, André Raimundo, Alison Batista Rafael, Hiago Antônio, Ricardo Fidelis Monteiro, Adão Azevedo e Luiz Nunes pelo apoio e carinho;

Quero Agradecer a todos e todas que me apoiaram e incentivaram para que conseguisse chegar ao meu objetivo.

## ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO

Márcia Paloma da Silva Leal\*

### RESUMO:

A partir da demanda dos agricultores familiares quanto as formas de armazenamento que possibilitassem maior conservação das sementes no tempo o trabalho foi realizado. O objetivo foi avaliar a qualidade de sementes de milho crioulo armazenadas em garrafas tipo Pet com a adição ou não de pós vegetais; e também o efeito da coloração das garrafas tipo Pet e da luminosidade na qualidade das sementes. Foram coletadas sementes crioulas da var. Jaboaão na zona rural do município de Sebastião de Lagoa de Roça-PB de um agricultor experimentador. As sementes foram transportadas para o Laboratório de Microbiologia da UEPB. Três experimentos foram realizados, sendo (i) avaliação dos pós-vegetais (pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto na concentração de 1%) na viabilidade e sanidade de sementes, (ii) efeito de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de patógenos de armazenamento do milho e (iii) efeito da coloração das garrafas Pet e do regime de luminosidade na viabilidade de milho crioulo armazenado. As sementes ficaram armazenadas no banco Mãe de Sementes (Lagoa Seca-PB) durante 12 meses onde a cada quatro meses foram realizadas coletas para a avaliação da qualidade das sementes. Casca de cumaru promove a germinação de sementes crioulas de milho se tratadas antes do armazenamento. Incidiram sobre as sementes de milho os fungos *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. O tratamento das sementes com os pós de casca-de-cumaru e casca-de-laranja aumentaram a presença de fungos nas sementes. Sementes crioulas de milho var. Jaboaão tiveram o mesmo teor de umidade após armazenamento por quatro meses, independentemente da aplicação dos pós vegetais. Extrato vegetal de pimenta-do-reino a 2,5% é fungitóxico a *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., e *Aspergillus* sp. O armazenamento de sementes em garradas Pet verdes no claro diminui a germinação das sementes. Após um ano de armazenamento conclui-se que o armazenamento de sementes em garrafas Pet no escuro conserva a viabilidade das sementes e que a adição de pós vegetais não influencia a sua germinação.

**PALAVRAS-CHAVE:** patógenos de armazenamento, garrafa Pet, controle alternativo, luminosidade.

---

\* Aluna de Graduação em Agroecologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus II.  
Email: marciapalomaagro2013@hotmail.com

## ALTERNATIVES FOR THE CONSERVATION OF MAIZE CREOLE SEEDS

Márcia Paloma da Silva Leal<sup>†</sup>

### ABSTRACT:

From the demand of the farmers on the forms of storage that made possible the conservation of the seeds over time the work was carried out. The objective was to evaluate the quality of creole maize seeds stored in Pet-type bottles with or without the addition of vegetable powders; and also the effect of the Pet type bottles coloring and the luminosity in the quality of the seeds. Creole maize seeds of var. Jabotão was collected in the rural area of the municipality of Sebastião de Lagoa de Roça-PB of an experimenter farmer. The seeds were transported to the Laboratory of Microbiology of UEPB. Three experiments were carried out: (i) evaluation of vegetable powders (black pepper, chilli pepper, orange bark, cumaru bark and eucalypt leaves) on seed viability and health, (ii) effect of plant extracts on the development of maize storage pathogens, and (iii) the effect of the color pet-type bottles and regime of luminosity on viability of stored maize seeds. Cumaru bark promotes seed germination of maize seedlings if treated prior to storage. The fungi *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. and *Aspergillus* sp. incided on maize seeds. The treatment of the seeds with the powders of cumaru and orange bark increased the presence of fungi on the seeds. Creole seeds of var. Jabotão maize had the same moisture content after storage for four months, regardless of the application of the vegetable powders. Plant extract of 2.5% black pepper is fungitoxic to *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., and *Aspergillus* sp. Storing seeds in green pet-type bottles in the light decreases seed germination. After one year of storage it is concluded that the storage of seeds in Pet bottles in the dark preserves the viability of the seeds and that the addition of vegetable powders does not influence their germination.

**KEY-WORDS:** seed rot pathogens, pet bottle, alternate control, brightness.

---

<sup>†</sup> Aluna de Graduação em Agroecologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus II.  
Email: marciapalomaagro2013@hotmail.com

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	MATERIAL E METODOS.....	4
2.1	Coleta das sementes no campo.....	4
2.2	Preparação dos pós-vegetais.....	4
2.3	Avaliação dos pós vegetais na viabilidade e sanidade das sementes.....	5
2.4	Efeito dos extratos vegetais sobre o desenvolvimento de patógenos de armazenamento do milho.....	6
2.5	Efeito das coloração das condições de armazenamento na viabilidade de sementes de milho crioulo armazenado.....	6
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
4	CONCLUSÕES.....	13
5	REFERÊNCIAS.....	14

## 1 INTRODUÇÃO

As famílias agricultoras de base agroecológica na Paraíba armazenam as suas sementes em garrafas Pet ou em silos metálicos com a adição ou não de pós vegetais secos, em garrafas Pet incolores ou verdes; e em locais com a incidência de luz ou no escuro. A construção e realização do presente trabalho ocorreu a partir de conversa com o técnico da Assessoria e Serviços em Projetos a Agricultura Alternativa (AS-PTA) sobre as dúvidas quanto a melhor forma de armazenamento das sementes crioulas cultivadas pelas famílias agricultoras de base agroecológica no Território da Borborema, Paraíba.

De acordo com a FAO (2014) nove em cada dez das 570 milhões de propriedades agrícolas no mundo são geridas por famílias, caracterizando a agricultura familiar a forma predominante de agricultura. Além de produzir cerca de 80% dos alimentos, a agricultura familiar é guardiã de aproximadamente 75% de todos os recursos agrícolas do mundo, sendo fundamental para a melhoria da sustentabilidade ecológica.

Apesar da importância da agricultura familiar o seu sustentáculo está desaparecendo, as sementes. Os alimentos básicos da propriedade estão sendo substituídos pelos alimentos industrializados ou por nada. Assim, a fome se estabelece mesmo na agricultura familiar, tradicionalmente espaço de fartura de alimentos e sementes. Existem muitos condicionadores para esta questão, mas o fato é de que existe uma correlação entre a perda das sementes e o aumento da pobreza e da fome (ZIEMBOWICZ et al., 2007).

Raças ou variedades crioulas de milho são materiais caracterizados por uma ampla variabilidade genética, sendo fontes de genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (ARAÚJO, NASS; 2002; CATÃO et al., 2013), sendo importante fator de segurança alimentar para as famílias que as cultivam. De acordo com a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes de Mudas e dá outras providências “Cultivar local, tradicional ou crioula é uma variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais” (PRESIDÊNCIA, 2003). As principais sementes cultivadas por agricultores de base ecológica nas diferentes mesorregiões paraibanas (Sertão, Borborema, Agreste e Mata Paraibana) são variedades de sementes locais ou crioulas.

As sementes crioulas são cultivadas há muito tempo pelas famílias agricultoras, sendo essas selecionadas ano após ano. Tais sementes atendem as necessidades das famílias agricultoras por serem adaptadas às condições edafoclimáticas de cada região e aos sistemas de produção, sem a necessidade de aplicação de agrotóxicos e nem de adubos químicos (LONDRES, 2009).

Conhecidas no semiárido paraibano como sementes da paixão, as sementes crioulas são chamadas assim porque são sementes resistentes, adaptadas e também por serem deixadas como herança dos seus antepassados. No estado da Paraíba fazem parte do patrimônio cultural de milhares de famílias agricultoras (ALMEIDA & CORDEIRO, 2002).

Dentre as sementes crioulas cultivadas pelos agricultores, o milho tem grande importância, sendo cultivado principalmente na época das chuvas, caracterizando o sistema de “roçado”.

Um grande problema para a produção de sementes são os patógenos que degradam a qualidade das sementes. Os fungos que atingem as sementes invadem o embrião e o endosperma ocasionando a podridão das sementes, raízes e colmo comprometendo a produção, qualidade, palatabilidade e a germinação das sementes (SACHS, et al 2012). De acordo com Goulart (1993), diversos micro-organismos invadem e são transportados pelas sementes de milho, sendo os fungos os mais encontrados o *Fusarium moniliforme*, *Helminthosporium maydis*, *Colletotrichum graminicola*, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.

As famílias agricultoras deixam as sementes de milho secarem na planta, após apresentarem um teor de umidade bastante baixo, verificado artesanalmente, quebrando as sementes com o dente. O armazenamento das sementes é feito em garrafas do tipo PET (Politereftalato de etileno) e silos metálicos.

As principais medidas de controle de podridões de sementes e morte de plântulas são o uso de sementes sadias e tratadas com fungicidas (PEREIRA et al., 2005). No entanto, o uso de agrotóxicos vem causando diversos problemas à saúde humana e para o meio ambiente. Desde 2008 o Brasil ocupa o primeiro lugar no ranking de consumo de agrotóxicos no mundo (ABRASCO, 2015). De acordo com o Dossiê Abrasco (2015) os impactos dos agrotóxicos na saúde pública atingem grandes territórios e envolvem diferentes populações, como moradores do entorno de fábricas e fazendas, além dos consumidores de alimentos contaminados. Métodos de controle alternativo de doenças são considerados como uma opção viável para diminuir a contaminação ambiental causada pelos agrotóxicos (SPADOTTO et al., 2004; LONDRES, 2011) e como única opção para os agricultores que praticam a agricultura

orgânica e ecológica. Dentre os métodos de controle alternativo podemos listar a utilização de extratos de plantas (CELOTO et al., 2008; NAZ, 2014; SOUZA et al., 2007).

Muitas famílias agricultoras da região do Cariri e Brejo Paraibano utilizam partes de plantas secas de casca de laranja pêra (*Citrus sinensis*), casca de cumarú (*Dipteryx odorata*), pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*), pimenta do reino (*Piper nigrum*) e folhas secas de eucalipto (*Corymbia citriodora*) como estratégias para preservar as sementes do ataque de pragas de grãos armazenados. De acordo com Sousa (2012), o uso racional dos recursos naturais é uma alternativa viável para as famílias agricultoras, onde entre os recursos naturais podemos citar a utilização de plantas medicinais que são acessíveis em suas propriedades. Efeito inseticida e repelente ao gorgulho do milho (*S. zeamais*) foi verificado por Coitinho et al. (2006) com a aplicação de óleos vegetais de alecrim (*Lippia gracillis*) e eucalipto (*C. citriodora*) em sementes de milho.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de sementes de milho crioulo armazenadas em garrafas tipo Pet com a adição ou não de pós vegetais (casca de laranja, casca de cumarú, pimenta malagueta, pimenta do reino e folhas secas de eucalipto); e também o efeito da coloração das garrafas tipo Pet e da luminosidade na qualidade das sementes.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta das sementes no campo

Sementes crioulas foram adquiridas de um agricultor familiar, Zé Pequeno, que possui propriedade rural no município de Sebastião de Lagoa de Roça e que é assistido pela ASPTA e EMATER. A coleta das sementes foi realizada no campo no fim da colheita, apenas uma vez sendo selecionadas as melhores espigas (Figura 01). Após a colheita as sementes foram armazenadas em garrafas Pet com capacidade para dois litros e transportadas para o Laboratório de Microbiologia do Campus II.



Figura 01. Seleção e coleta de sementes crioulas de milho no campo.

### 2.2 Preparo dos pós vegetais

Pós vegetais de pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto foram preparados no campus II da UEPB. Para tanto, as pimentas, as cascas e o eucalipto foram colocados para secar na estufa durante 72 horas a 50 C. Decorrido o período as plantas foram moídas e armazenadas (Figura 02). Folhas de eucalipto foram coletadas no período da manhã no município de Areia-PB. A casca de cumaru, pimenta malagueta e do reino foram adquiridas no comércio local. Casca de laranjas ‘Pêra’ foram adquiridas no comércio local foram utilizadas nos experimentos.



Figura 2. Preparo dos pós vegetais de pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto.

### 2.3 Avaliação uso pós vegetais na viabilidade e sanidade de sementes

As sementes de milho Jaboação foram acondicionadas em garrafas do tipo Pet com capacidade para 250mL (previamente ao experimento as garrafas foram desinfestadas com álcool a 70%) juntamente com 1% do seu volume dos pós-vegetais (pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto), separadamente. Sementes do tratamento testemunha foram armazenadas sem adição de pós.

Os testes de umidade (estufa a 110°C) e a germinação em papel Germitest (utilizando-se 400 sementes por tratamento) foram realizados de acordo com BRASIL (2009). O teste de sanidade foi realizado com 200 sementes por tratamento, de acordo com método do papel-filtro (BRASIL, 2009).

O experimento foi instalado em parcelas subdivididas no tempo, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, sendo a parcela constituída por seis tratamentos (testemunha, casca-de-laranja, casca-de-cumaru, pimenta-malagueta, pimenta-do-reino e folhas de eucalipto citriodora) e a subparcela por 12 meses, com três repetições. As análises estatísticas de normalidade, assim como o teste não paramétrico de Wald foram realizados utilizando-se o programa estatístico SAS®.



Figura 3. Avaliação da sanidade das sementes de milho crioulo var. Jabatão.

#### **2.4 Efeito de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de patógenos de armazenamento do milho**

Três patógenos (*Aspergillus* sp.; *Penicillium* sp.; *Fusarium* sp.) foram isolados diretamente de sementes crioulas de milho var. Jabotão para a realização do teste. O isolamento dos patógenos foi realizado utilizando meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar). Após o isolamento, os patógenos foram purificados e armazenados.

A avaliação da inibição do crescimento micelial dos patógenos foi realizada em meio de cultura BDA acrescido de extratos vegetais [(i) casca-de-laranja, (ii) casca-de-cumaru, (iii) pimenta-malagueta, (iv) pimenta-do-reino e (v) folhas de eucalipto citriodora], na concentração de 2,5%. Tratamentos testemunhas testados foram com a adição de água autoclavada ou álcool 70% na concentração de 2,5%. Suspensões (*Penicillium* e *Aspergillus*) ou discos (*Fusarium* sp.) contendo os patógenos (sete dias de crescimento) foram adicionadas aos meios de cultura contendo os tratamentos. Os extratos foram obtidos de acordo com metodologia descrita na Farmacopéia (2010), utilizando-se como solvente álcool na concentração de 70%. Após a obtenção dos extratos os mesmos foram armazenados a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  para a utilização.

A avaliação do crescimento micelial foi realizada seis dias após a repicagem dos fungos em meio de cultura, avaliando-se o crescimento por meio de uma régua graduada. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos e cinco repetições. As culturas foram acondicionadas a  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ , no escuro, em estufa para BOD. Cada patógeno foi avaliado em experimento individual.

#### **2.5 Efeito da coloração das garrafas Pet e do regime de luminosidade na viabilidade de milho crioulo armazenado**

Para a avaliação do efeito da coloração de garrafas Pet e do regime de luminosidade na viabilidade de sementes de milho crioulo var. Jabotão foram selecionadas e acondicionadas em garrafas do tipo Pet com capacidade para 250mL (previamente ao experimento as garrafas foram desinfestadas com álcool a 70%). As garrafas com as sementes foram acondicionadas no escuro e sobre luminosidade natural do Banco de Sementes Mãe localizado em Lagoa Seca-PB. Foi instalado experimento fatorial utilizando-se garrafas Pet com duas colorações (transparente e verde) e dois regimes de intensidade de luz (ausência e intermediária), utilizando-se três repetições (Figura 4). Os tratamentos com ausência de luz foram acondicionados no escuro, e os tratamentos com iluminação intermediária foram armazenados em salas onde há incidência de luz durante o dia, por meio de abertura de janelas e portas e da iluminação por lâmpadas fluorescentes e a noite com a ausência de luz.

A viabilidade das sementes foi realizada por meio dos testes de umidade (estufa a 110°C), germinação em papel Germitest de 400 sementes por tratamento (BRASIL, 2009). O experimento foi avaliado em 12 meses, sendo utilizadas três repetições por tratamento. As análises estatísticas de normalidade, assim como o teste não paramétrico de Wald foram realizados utilizando-se o programa estatístico Action®.



Figura 3. Visualização do experimento sobre o efeito da coloração das garrafas Pet e do regime de luminosidade na viabilidade de milho crioulo armazenado no banco Mãe de Sementes em Lagoa Seca-PB.

### **3 RESULTADO E DISCUSSÃO**

#### **Avaliação dos pós-vegetais na viabilidade e sanidade de sementes**

No tempo zero, logo após o acondicionamento das sementes nas garrafas Pet com 1% dos pós-vegetais (pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto) constatou-se que as sementes tratadas com o pó de casca de cumaru

tiveram maior germinação em relação aos demais tratamentos e comparados com a testemunha (Tabela 01). Os tratamentos das sementes com os pós de pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja e folhas de eucalipto não promoveram a germinação das sementes, quando comparados com a testemunha (Tabela 01).

Após quatro, oito e 12 meses a germinação das sementes (após quatro e oito dias) não diferiu entre os tratamentos com a aplicação dos pós ou não (Tabela 01).

Tabela 01. Germinação de sementes crioulas da variedade Jabotão após tratamento ou não com os pós de pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto.

Tratamentos	1° contagem de germinação (4 dias)	2° contagem de germinação (8 dias)
<b>TEMPO 0</b>		
Testemunha	97% <sup>1</sup>	97% <sup>1</sup>
Pimenta-do-reino	96,25%	96,25%
Pimenta malagueta	96%	96%
Casca de laranja	96%	96%
Casca de cumaru	99,25% <sup>2</sup>	99,25% <sup>2</sup>
Folhas de eucalipto	98,25%	98,25%
<b>TEMPO 4 MESES</b>		
Testemunha	98,5%	99,75%
Pimenta-do-reino	98,25%	99%
Pimenta malagueta	98,75%	100%
Casca de laranja	98%	99,5%
Casca de cumaru	98,25%	99%
Folhas de eucalipto	98%	98,75%
<b>TEMPO 8 MESES</b>		
Testemunha	95,68	98,16
Pimenta-do-reino	96,66	99,25
Pimenta malagueta	95	97,83
Casca de laranja	96,33	98,66
Casca de cumaru	95,75	98,58
Folhas de eucalipto	96,16	98,41
<b>TEMPO 12 MESES</b>		
Testemunha	98,42	99,75
Pimenta-do-reino	97,33	99,25
Pimenta malagueta	97,5	99,75
Casca de laranja	97,66	98,83
Casca de cumaru	98,16	99,66
Folhas de eucalipto	98,16	99,42

<sup>1</sup> Dados não tiveram distribuição normal. <sup>2</sup> Tratamento que promoveu maior germinação, quando comparado com a testemunha pelo teste qui-quadrado de Wald.

Após quatro meses de armazenamento não se verificou diferença entre os teores de umidade das sementes (Tabela 02). Provavelmente a umidade das sementes não aumentou

devido a ser utilizados pós-vegetais com baixo teor de umidade, visto que as plantas foram secadas em estufa.

Tabela 02. Umidade das sementes de milho crioulas da variedade Jaboaão após tratamento ou não com os pós de pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto.

Tratamentos	Umidade (%)
Testemunha	12,13*
Pimenta-do-reino	11,9
Pimenta malagueta	11,93
Casca de laranja	11,83
Casca de cumaru	11,76
Folhas de eucalipto	11,90

\* Dados não diferiram pelo teste F.

Quanto a incidência de fungos de armazenamento e patógenos de sementes, foram identificados *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. (Tabela 03) nas sementes de milho crioulo var. Jaboaão.

Após quatro, oito e 12 meses de armazenamento a incidência de *Fusarium* sp. não diferiu entre os tratamentos (aplicação dos pós ou não) (Tabela 03).

Quanto a *Penicillium* sp. após quatro meses de armazenamento o tratamento de sementes com pó de pimenta-do-reino diminuiu a sua incidência. No entanto, os tratamentos com casca de laranja e casca de cumaru aumentaram a incidência do fungo. Os tratamentos com pimenta malagueta e folhas de eucalipto não tiveram efeito sobre a incidência de *Penicillium* sp. (Tabela 03). Após oito meses de armazenamento o tratamento de sementes com casca de cumaru aumentou a incidência do fungo nas sementes (Tabela 03). Aos 12 meses de armazenamento a menor incidência de *Penicillium* sp. foi verificada nas sementes do tratamento testemunha, e a maior no tratamento com casca de cumaru (Tabela 3).

Aos quatro meses de armazenamento a aplicação de pó de casca de laranja nas sementes promoveu o desenvolvimento de *Aspergillus* sp. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha (Tabela 03). Aos oito meses o tratamento com casca de cumaru promoveu a infestação das sementes com o fungo; sendo que após 12 meses as sementes do tratamento com casca de laranja promoveram a incidência de *Aspergillus* sp. (Tabela 03).

De acordo com o pó-vegetal e gênero de patógeno fúngico diferentes resultados foram encontrados (Tabela 03). Pós-vegetais podem ser substrato para o crescimento de fungos necrotróficos como *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. No entanto, a adição de pós vegetais as

sementes pode ser uma forma de tratamento para o controle de patógenos, pois plantas produzem diversos compostos fungitóxicos (MOTOYAMA, 2003; CELOTO et al., 2008).

Tabela 03. Incidência média de fungos em sementes de milho crioulos da variedade Jaboaão após tratamento ou não com os pós de pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto.

Tratamentos	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.
TEMPO 4 MESES			
Testemunha	6,7	34	0,67
Pimenta-do-reino	9,33	12**	2
Pimenta malagueta	5,6	33,67	0,66
Casca de laranja	2,33	100,33**	23,67**
Casca de cumaru	2,67	141,33**	0,67
Folhas de eucalipto	8,33	25	0,67
TEMPO 8 MESES			
Testemunha	0,06	7,4b	0,06b
Pimenta-do-reino	0,33	9,13 ab	0b
Pimenta malagueta	2,2	8,86 ab	0b
Casca de laranja	0,06	5,86b	0,06b
Casca de cumaru	0,86	13,2 a	0,8 <sup>a</sup>
Folhas de eucalipto	0,46	8,2b	0,13b
TEMPO 12 MESES			
Testemunha	0,86	8,66 c	0b
Pimenta-do-reino	0,2	12,2 bc	0,06b
Pimenta malagueta	0,46	14,2 abc	0b
Casca de laranja	0,73	15,46 ab	0,4 <sup>a</sup>
Casca de cumaru	0,4	18,13 a	0,06b
Folhas de eucalipto	0,86	12,93 abc	0b

Dados não tiveram distribuição normal. \* Tratamento diferiu da testemunha ( $p \leq 0,01^{**}$ ;  $p \leq 0,05^{*}$ ) pelo teste não paramétrico de Wald.

### Efeito de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de patógenos de armazenamento do milho

Quanto ao efeito dos extratos vegetais sobre *Fusarium* sp. verificou-se que o extrato de pimenta-do-reino teve o maior poder inibitório, seguido por folhas de eucalipto, pimenta-malagueta e casca-de-laranja. Casca de cumaru teve semelhante inibição que o solvente (álcool 70%) (Tabela 04).

Extrato de pimenta-do-reino inibiu em maior porcentagem o crescimento de *Penicillium* sp., seguido por casca de laranja e folhas de eucalipto. Casca de cumaru teve baixo efeito inibitório ao fungo e o tratamento álcool 70% e pimenta malagueta promoveram o crescimento do patógeno (Tabela 04).

*Aspergillus* sp. teve sua maior inibição em meio de cultura com extrato de pimenta-do-reino. Casca de laranja, pimenta malagueta e folhas de eucalipto tiveram menor poder inibitório do patógeno; e casca de cumaru promoveu o crescimento do fungo (Tabela 04).

Extratos vegetais podem inibir diretamente os patógenos, como também induzir resistência nas plantas (MOTOYAMA, 2003; CELOTO et al., 2008). Dentre os extratos testados, o de pimento do reino teve o maior efeito fungitóxico a *Fusarium oxysporum*, *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. (Tabela 04). A pimenta do reino produz a piperina, um alcaloide com atividade antifúngica (GURJAR et al., 2012).

Tabela 04. Porcentagem de inibição do crescimento micelial de *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. isolados de sementes de milho crioulos da variedade Jabotão em meio de cultura contendo 2,5% de extrato de pimenta-do-reino, pimenta malagueta, casca de laranja, casca de cumaru e folhas de eucalipto e quatro meses de armazenamento.

Tratamentos	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.
Alcool 70%	16,7%	+18,8%	2,4%
Pimenta-do-reino	65,3%	49%	70,4
Pimenta malagueta	51%	+18,8%	20,6%
Casca de laranja	51%	29,5%	24,9%
Casca de cumaru	14,8%	0,67%	+12,3%
Folhas de eucalipto	59%	13,4%	10,15%

#### **Efeito da coloração das garrafas Pet e do regime de luminosidade na viabilidade de milho crioulo armazenado**

A coloração das garrafas Pet e a intensidade de luminosidade não afetaram a germinação das sementes crioulas de milho var. Jabotão após quatro e oito meses de armazenamento (Tabela 06). No entanto, após 12 meses de armazenamento o armazenamento das sementes em garrafas Pet verde no claro diminuiu a germinação das sementes (Tabela 05).

A coloração verde das garrafas pode ter diminuído a germinação das sementes devido ao comprimento de onda absorvido pelo plástico quando as garrafas foram expostas a luz, tendo efeito sobre a fisiologia das sementes.

Quanto a forma de armazenamento de sementes de milho, Antonello et al. (2009) verificaram que o armazenamento em garrafas Pet conservou a qualidade das sementes de milho, tendo uma menor incidência de insetos e de fungos em comparação com sacos de algodão após seis meses de armazenamento.

Tabela 06. Germinação de sementes crioulas da variedade Jabotão após quatro meses de acondicionamento em garrafas Pet de coloração transparente ou verde, no escuro ou no claro.

Tratamentos	1° contagem de germinação (4 dias)	2° contagem de germinação (8 dias)
<b>TEMPO 4 MESES</b>		
Coloração verde – claro	98,25% <sup>1</sup>	99%
Coloração verde – escuro	98,25%	99,25%
Coloração transparente – claro	97,75%	98,5%
Coloração transparente – escuro	98,5%	99,5%
<b>TEMPO 8 MESES</b>		
Coloração verde – claro	95,92%	98,66%
Coloração verde – escuro	95,33%	98%
Coloração transparente – claro	96,33%	98,08%
Coloração transparente – escuro	95,92%	98,66%
<b>TEMPO 12 MESES</b>		
Coloração verde – claro	95,08 b <sup>2</sup>	97,08 b
Coloração verde – escuro	96,08 ab	97,91 ab
Coloração transparente – claro	98,91 a	99,5 ab
Coloração transparente – escuro	99,33 a	99,83 a

<sup>1</sup>Dados não tiveram distribuição normal e não diferiram da testemunha pelo teste não paramétrico de Wald. <sup>2</sup> Dados não tiveram distribuição normal e diferiram pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

A umidade das sementes não diferiu em função do regime de luminosidade e da coloração das garrafas (Tabela 05).

Tabela 05. Umidade de sementes crioulas da variedade Jabotão após quatro meses de acondicionamento em garrafas Pet de coloração transparente ou verde, no escuro ou no claro.

Tratamentos	Umidade (%)
Coloração verde – claro	12,20 a
Coloração verde – escuro	11,93 a
Coloração transparente – claro	12,26 a
Coloração transparente – escuro	11,86 a

<sup>1</sup> Dados com distribuição normal e que não diferiram pelo teste de Tukey.

#### 4 CONCLUSÕES

Casca de cumaru promove a germinação de sementes crioulas de milho var. Jabotão se tratadas antes do armazenamento.

Incidiram sobre as sementes de milho var. Jabatão os fungos *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp.

O tratamento das sementes com os pós de casca-de-cumaru e casca-de-laranja aumentaram o crescimento dos fungos na germinação das sementes.

Sementes crioulas de milho var. Jabotão tiveram o mesmo teor de umidade após armazenamento por quatro meses, independentemente da aplicação dos pós vegetais.

Extrato vegetal de pimenta-do-reino a 2,5% é fungitóxico a *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., e *Aspergillus* sp.

O armazenamento de sementes em garradas Pet verdes no claro diminui a germinação das sementes.

O armazenamento de sementes em garrafas Pet no escuro conserva a viabilidade das sementes e a adição de pós vegetais não influencia a sua germinação após 12 meses.

## 5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A. **Semente da Paixão: estratégias comunitárias de conservação de variedades locais no semiárido**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. v. 1. 72 p.

ANTONELLO, L.M.; MUNIZI, M.B.; BRANDII, S.C.; VIDAL, M.D.; GARCIA, D.G.; RIBEIRO, L.; SANTOS, V. Qualidade de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens. **Ciência Rural**, p.1-4, 2009.

ABRASCO, Dossiê: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde/ Organização de Fernando Ferreira Carneiro. Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrio – Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

ARAÚJO, P.M.; NASS, L.L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agricola**, v.59, n.3, p.589-593, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília:MAPA/ACS, 2009. 399p.

CATÃO, H. C. R. M. et al. Incidência e viabilidade de sementes crioulas de milho naturalmente infestadas com fungos em pré e pós-armazenamento. **Ciência Rural**, v.43, n.5, p.764-770, 2013.

CELOTO M.I.B.; PAPA M.F.S.; SACRAMENTO L.V.S.; CELOTO F.J. Atividade antifúngica de extratos de plantas à *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, p.1-5, 2008.

COITINHO, R.L.B.C.; JOSÉ VARGAS DE OLIVEIRA; GONDIM, M.G.C. ; CÂMARA, A.G. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* M. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. **Revista Caatinga**, v.19, n.2, p.176-182, 2006.

FAO: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. **Colocar os agricultores familiares em primeiro para erradicar a fome**. 2014. Disponível em: <https://www.fao.org.br/cafppef.asp>. Acesso em 09 de maio de 2015.

GURJAR, M. S.; SHAHID, A.; MASOOD, A.; KANGABAM, S. S. Efficacy of plant extracts in plant disease management. **Agricultural Science**, v. 3, p.425–433, 2012.

LONDRES, F. **Sementes crioula: cuidar, multiplicar e partilhas**, As-pta. 2009. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/05/Semente-crioula-cuidar-multiplicar-e-partilhar.pdf>. Acesso em 09 de maio de 2015.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio De Janeiro: Assessoria e Serviços A Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.

MOTOYAMA, M. Indução de fitoalexinas em soja e em sorgo e efeito fungitóxico de extratos cítricos sobre *Colletotrichum lagenarium* e *Fusarium semitectum*. **Acta Scientiarum Agronomy**, v 25 n. 2 p.491 – 496. 2003.

NAZ, R. Effects of Plant Extracts, Salicylic acid and Fungicide in Biocontrol of Fungal Diseases of Maize (*Zea mays* L.) and Wheat (*Triticum aestivum* L.). Tese de doutorado. Departamento de Ciências de Plantas, Faculdade de Ciências Biológicas Quaid-i-Azam University Islamabad, Paquistão 2014. 281p. Disponível em: <http://pr.hec.gov.pk/Thesis/2777S.pdf>

PEREIRA, O.A.P., CARVALHO, R.V. & CAMARGO, L.E.A. Doenças do milho. In: KIMATI, H., AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A. (Eds). **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4ed. Sao Paulo: Agronomica Ceres, vol.2. p.477-488, 2005.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - Casa Civil: Subchefia para Assuntos Jurídicos. Sistema Nacional de Sementes e Mudas. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm). Acesso em 21 de fevereiro de 2016.

SACHS. C.; CASA. R.T.; PILETTI. G.J.; NETTO. L.A.; FINGSTAG. M.; NERBA. F.; STOLTZ. J.C.; ZANCAN. R.; BAMPI. D.; AGOSTINETTO. L. **Incidência de *Fusarium verticillioides* em sementes de milho e transmissão para o sistema radicular e parte aérea da planta.** In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 29, 2012, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Embrapa, 2012, p.614-620.

SOUZA, A.E.F.; ARAÚJO, E; NASCIMENTO, L.C. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. *Fitopatologia Brasileira*, v.32, n.6, 2007, p. 465-471.

SPADOTTO, C. A. et al. **Monitoramento do risco ambiental de agrotóxicos: princípios e recomendações.** Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, p.1-24, 2004.

ZIEMBOWICZ, J.A.; MAIA, A.S.; NUÑEZ, P;B;P; DEVES, O.D.; GOULAR, S.P. . Sementes crioulas: segurança alimentar pela diversidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p. 1073-1076, 2007.