

## Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia uniflora* L.

Alcimeli Comin<sup>1</sup>, Lílian D. Pereira<sup>1</sup>, Caciara G. Maciel<sup>1</sup>, Juliane Chies<sup>2</sup> & Marlove F. B. Muniz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Defesa Fitossanitária, Av. Roraima, 1000, Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria-RS, Brasil. E-mail: alcimelicomin@yahoo.com.br; liliandapereira@yahoo.com.br; caciaraagonzatto@gmail.com; marlovemuniz@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - Matriz, Coordenadoria de Meio Ambiente, Av. Joaquim Porto Villanova, sala 455, Jardim Carvalho, CEP 91410-400, Porto Alegre-RS, Brasil. E-mail: ju\_chies@yahoo.com.br

### RESUMO

Neste trabalho objetivou-se avaliar a influência de diferentes períodos de secagem em estufa e armazenamento em geladeira, na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Eugenia uniflora* L. No teste utilizaram-se dois lotes de sementes, coletados no município de Santa Maria - RS, em que o lote 1 foi submetido a secagem em estufa a 37 °C durante 0, 14, 24, 48 e 72 horas e o lote 2 permaneceu armazenado em sacos de polietileno na geladeira (10-11 °C) durante 0, 30, 60, 90 e 120 dias. Foram avaliados: o grau de umidade, porcentagem de germinação e sanidade das sementes após cada período de secagem e armazenamento. O grau de umidade das sementes diminuiu com o aumento dos tempos de secagem e armazenamento; conseqüentemente, o poder germinativo dos lotes foi comprometido. Períodos mais longos de secagem favoreceram a ocorrência dos fungos *Rhizopus* sp. e *Penicillium* sp. associados às sementes enquanto o armazenamento das sementes proliferou o gênero *Aspergillus* e controlou a incidência de *Cladosporium* sp.

**Palavras-chave:** fungos, germinação, sementes florestais

### *Drying and storage of Eugenia uniflora* L. (cherry) seeds

### ABSTRACT

The objectives of this study were to evaluate influence of different periods of drying in an oven and storage in refrigerator of on the physiological and sanitary quality of *Eugenia uniflora* L. seeds. Two lots of seeds were collected in the municipality of Santa Maria – RS. The batch designated as 1 was dried in an oven for 0, 14, 24, 48 and 72 hours while the batch 2 was stored in the refrigerator (10-11 °C) for 0, 30, 60, 90 and 120 days. Moisture content, germination and sanitary conditions of seed were evaluated after each period of drying and storage. The moisture content of seeds decreased with increase in drying and storage period; hence the germination of the lots was compromised. Longer periods of drying favor the occurrence of fungi *Rhizopus* sp. and *Penicillium* sp. associated with seeds, while seed storage proliferated the genus *Aspergillus* and controlled the incidence of *Cladosporium* sp.

**Key words:** fungi, germination, forest seeds

## Introdução

As espécies do gênero *Eugenia*, pertencentes à família das Myrtaceae, são consideradas importantes para programas de recuperação de áreas degradadas e de preservação permanente, pois têm frutos amplamente consumidos pela avifauna, o que auxilia na dispersão das sementes.

A pitanga (*Eugenia uniflora* L.) é apreciada para uso paisagístico e cultivado em pomares enquanto sua madeira é útil na confecção de cabos de ferramentas e outros instrumentos agrícolas; é uma planta semidecídua, heliófita, seletiva higrófila, muito frequente em solos úmidos de regiões acima de 700 m de altitude; sua frequência é maior nos planaltos do Sul do país, onde pode chegar a representar a espécie dominante dos estratos inferiores. Rebrotta intensamente das raízes e produz, anualmente, grande quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas pelos pássaros, florescendo entre agosto e novembro, com frutos maduros entre outubro e janeiro (Lorenzi, 2002).

Os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea ou recolhidos no chão após a queda, visto que podem ser diretamente utilizados para semeadura como se fossem sementes ou podem ser armazenados. No caso do armazenamento é conveniente despolpar as sementes (Lorenzi, 2002) e, segundo Longhi (1995) o poder germinativo começa a decrescer entre 15 e 20 dias após colheita.

Apesar do grande potencial das espécies do gênero *Eugenia* para a recomposição de áreas degradadas ou de preservação permanente, são pouco utilizadas em função da carência de informações técnicas sobre o manejo de suas sementes (Barbedo et al., 1998), haja vista que o uso de sementes de boa qualidade constitui fator determinante no êxito do empreendimento florestal, sendo a capacidade germinativa o principal atributo da qualidade a ser considerado (Figliolia et al., 1993) que somente é reconhecida se, após a germinação, as plântulas estiverem com tamanho suficiente para que possam avaliar a normalidade de suas partes e a possibilidade de sobrevivência (Borges & Rena, 1993).

O conhecimento do comportamento fisiológico das sementes é de fundamental importância para definir estratégias de armazenamento; as sementes de pitangueira são consideradas de curta longevidade, sendo sua semeadura recomendada imediatamente após a coleta (Lorenzi, 2002); no entanto, há poucas informações a respeito do grau de sensibilidade das mesmas à dessecação e ao armazenamento em baixas temperaturas.

O comportamento das sementes durante o armazenamento é função dos fatores que afetam sua conservação, tais como a temperatura, umidade relativa do ar, grau de umidade e tipo de embalagem utilizada (Carneiro & Aguiar, 1993). De modo geral, recomenda-se que seja mantido o grau de umidade inicial das sementes recalcitrantes e que estas sejam levadas o mais rápido possível para o viveiro, visando ao plantio e à produção de mudas (Prange, 1964).

Estudos básicos relacionados ao comportamento de sementes florestais recalcitrantes são imprescindíveis para o desenvolvimento de metodologias adequadas na determinação do grau de umidade e condições de armazenamento que

possibilitem a preservação da viabilidade dessas sementes durante mais tempo.

Com base no exposto, objetivou-se, no presente trabalho, avaliar a influência de diferentes períodos de secagem em estufa e armazenamento em geladeira, na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Eugenia uniflora* L.

## Material e Métodos

### Caracterização da área de coleta

Os frutos de *Eugenia uniflora* L. foram coletados de 33 árvores matrizes localizadas no Campus da Universidade Federal de Santa Maria - RS, nas coordenadas aproximadas de 29°45' de latitude Sul e 53°43' de longitude Oeste. O clima da região é subtropical temperado, do tipo "Cfa 2", segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961), caracterizada por temperatura média anual entre 17,9 e 19,2°C, sendo que a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, sendo que a precipitação média anual fica em torno de 1400 e 1760 mm (Brun et al., 2007).

### Coleta e beneficiamento de sementes

Os frutos coletados estavam maduros, com coloração vermelha, segundo estudo proposto por Carvalho (2006) os quais, logo após a colheita, foram submetidos ao processo de despolpamento manual e posterior lavagem das sementes em água corrente, para a retirada dos resquícios de polpa (Davide & Silva, 2008). As análises foram realizadas no Laboratório de Fitopatologia do Departamento de Defesa Fitossanitária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria-RS.

### Secagem e armazenamento

As sementes foram divididas em dois lotes; o lote 1 foi colocado na estufa para secagem a uma temperatura de 37 °C, por 0, 14, 24, 48 e 72 horas, enquanto as do lote 2 foram armazenadas em geladeira (10-11 °C, com umidade relativa entre 45 a 55%), dentro de sacos plásticos de polietileno perfurados e fechados durante 0, 30, 60, 90 e 120 dias; após os períodos de secagem e armazenamento os lotes tiveram o grau de umidade determinado, assim como, também, a avaliação da germinação e sanidade das sementes.

### Características avaliadas

O grau de umidade, expresso em porcentagem com base no peso úmido das sementes, foi determinado pelo método da estufa a 103 ± 2 °C, por 17 horas, utilizando-se quatro repetições de 15 sementes para cada tratamento (Brasil, 2009). O grau de umidade inicial das sementes submetidas à secagem e armazenamento a frio foi de 50 e 52%, respectivamente.

### Germinação

No teste utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes por tratamento, as quais foram colocadas em caixas de acrílico do tipo "gerbox" sobre três folhas de papel-filtro esterilizado como substrato, o qual foi umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel e

acondicionadas em câmara de germinação com temperatura constante de  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12 horas (Adaptado de Brasil, 2009). Durante o período do teste, o substrato foi umedecido diariamente e, aos 28 dias se registraram os percentuais de plântulas normais, anormais e sementes não germinadas.

### Desenvolvimento de plântulas

Esta variável foi determinada para as sementes que passaram pelo tratamento de secagem, em que foram medidos o comprimento das raízes e o epicótilo das plântulas normais com auxílio de uma régua graduada, sendo os resultados expressos em cm plântula<sup>-1</sup>.

### Sanidade

Para a realização do teste foram utilizadas 100 sementes divididas em quatro repetições de 25 para cada tratamento, colocadas em caixas plásticas do tipo “gerbox” sobre três folhas de papel-filtro esterilizado como substrato, umedecidas com água destilada. O material permaneceu incubado durante sete dias em câmara climatizada a 25 °C e os fungos presentes nas sementes foram identificados segundo Barnett & Hunter (1999), com o auxílio de microscópio estereoscópico e óptico; os resultados estão expressos em porcentagem.

### Análise estatística

O delineamento experimental utilizado em ambos os experimentos foi o inteiramente casualizado (DIC); os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a análise de regressão foi realizada pelo método dos polinômios ortogonais a nível de 5% de probabilidade de erro, realizadas com o software SANEST.

## Resultados e Discussão

Constatou-se, pelos resultados da Figura 1, que o grau de umidade das sementes de *E. uniflora* diminuiu com o aumento do tempo de secagem e foi descrito pela equação quadrática (Figura 1).

O grau de umidade inicial das sementes de pitanga (50%) foi semelhante ao obtido por Delgado & Barbedo (2007), Avila et al. (2009) e Oliveira et al. (2011b), ou seja, de 55, 52 e 54%, respectivamente, para sementes da mesma espécie.

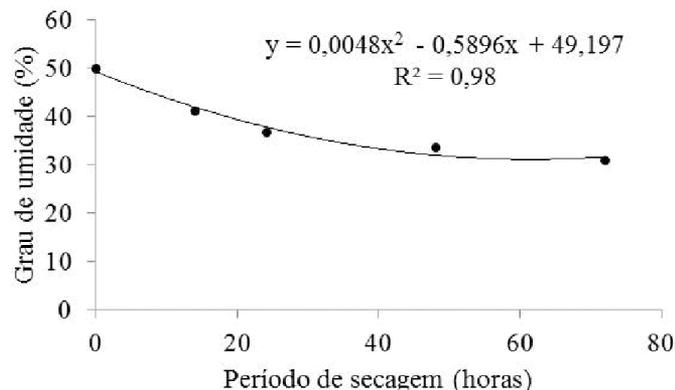


Figura 1. Grau de umidade de sementes de *Eugenia uniflora* após diferentes períodos de secagem

A redução do grau de umidade influenciou negativamente o percentual de sementes germinadas (Figura 2). Referido comportamento também foi observado para esta espécie por Delgado & Barbedo (2007) e também em outras espécies do gênero *Eugenia*, como *E. involucrata* DC. (Barbedo et al., 1998), *E. brasiliensis* (Kohoma et al., 2006) e *E. pyriformis* (Lamarca et al., 2011; Scalón et al., 2012).

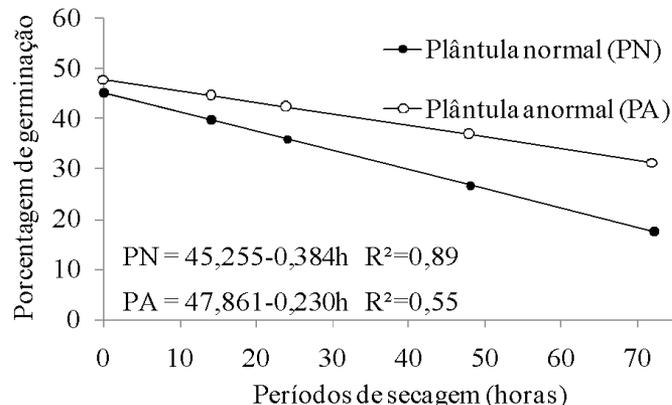


Figura 2. Porcentagem de plântulas normais e anormais oriundas de sementes de *E. uniflora* submetidas a diferentes períodos de secagem

A viabilidade das sementes diminuiu logo após as primeiras 14 horas de secagem, quando o grau de umidade era de 41%. Delgado (2006) verificou, em um estudo com sementes de *E. uniflora*, resultados semelhantes, sendo a redução na germinação observada quando o grau de umidade foi inferior a 42,6%.

Em análise da dessecação de sementes de espécies do gênero *Eugenia*, Delgado & Barbedo (2007) classificaram as de *E. uniflora* como intermediárias quanto à sensibilidade à dessecação, perdendo a viabilidade quando o grau de umidade atingiu entre 45 e 50%.

No percentual de germinação houve redução no tratamento no qual as sementes foram submetidas a secagem por 72 horas, quando o grau de umidade foi reduzido a 31%, caso em que foi possível observar 20% de plântulas anormais e 72% de sementes não germinadas (Figura 3). A partir deste resultado pode-se considerar que o grau de umidade crítico para as sementes desta espécie seja superior a 31%; outros resultados

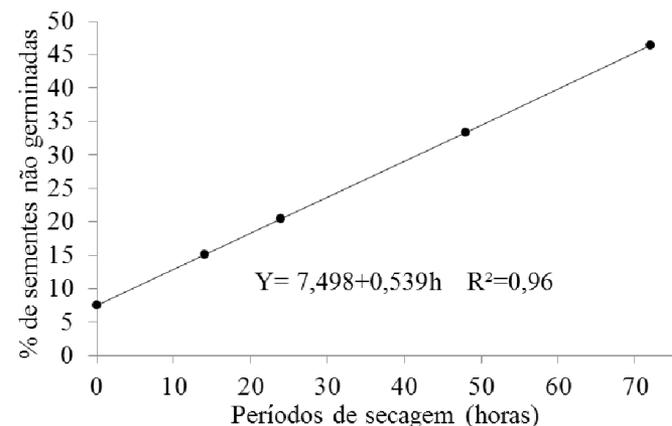
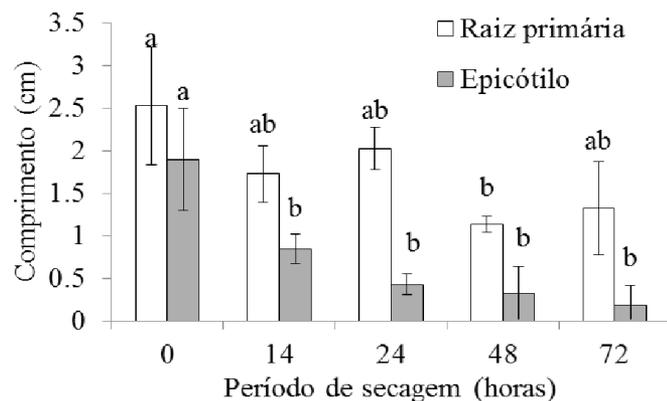


Figura 3. Porcentagem de sementes não germinadas de *E. uniflora* submetidas a diferentes períodos de secagem

para a mesma espécie foram relatados por Wielewicki et al. (2006); Delgado (2006) e Oliveira et al. (2011b).

A porcentagem de sementes não germinadas aumentou à medida que diminuiu o grau de umidade, ou seja, quanto maior o tempo de permanência das sementes na estufa maior também a perda de viabilidade (Figura 3). Sementes de *Campomanesia pubescens* após secagem por 13 horas atingiram um grau de umidade de 4% e perda total da viabilidade (Dousseau et al., 2011); no caso das sementes de *Eugenia pyriformis* (uvaia) com grau de umidade em torno de 14% não se constatou germinação (Andrade & Ferreira, 2000).

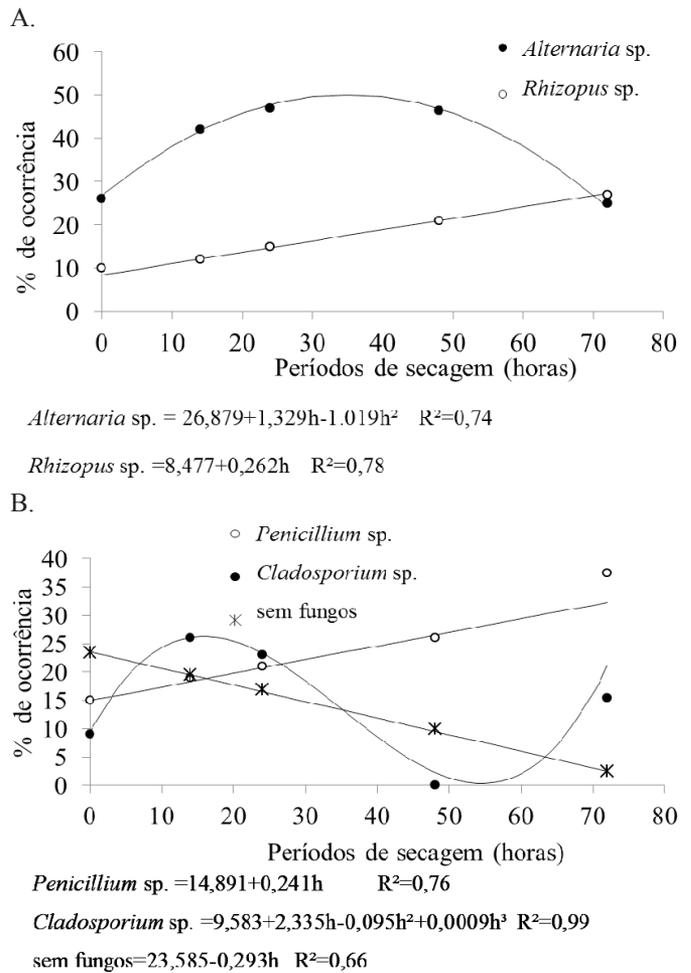
O comprimento da raiz primária e do epicótilo foi influenciado pelo período de secagem das sementes constatando-se que após 14 horas o desenvolvimento das plântulas foi reduzido. As sementes que passaram pelo período de secagem de 48 horas foram as mais danificadas, tendo os menores comprimentos, diferindo estatisticamente da testemunha (Figura 4). Para as sementes de *E. uniflora* secas ao sol ( $\approx 34^\circ\text{C}$ ) observou-se menor comprimento da raiz quando comparadas com aquelas secas na sombra ( $\approx 27,5^\circ\text{C}$ ) por 72 horas (Sena et al., 2010). Oliveira et al. (2011a) também verificaram redução no comprimento de plântulas de *Genipa americana* (jenipapeiro) submetidas à secagem em ambiente de laboratório ( $\approx 25^\circ\text{C}$ ) por até 31 horas e ambiente de telado ( $\approx 33^\circ\text{C}$ ) por até 24 horas.



**Figura 4.** Comprimento de raiz primária e epicótilo de plântulas de *E. uniflora*, oriundas de sementes submetidas a diferentes períodos de secagem

Quanto à sanidade das sementes de *E. uniflora* (Figura 5) observou-se incidência dos fungos *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp., *Alternaria* sp. e *Cladosporium* sp. A ocorrência de *Alternaria* sp. associada às sementes aumentou sempre que a secagem evoluiu do tempo zero, atingindo 48% de incidência após 35 horas de secagem; nos tempos seguintes observou-se declínio deste patógeno em função da elevação do período de secagem. Por outro lado, os gêneros *Rhizopus* e *Penicillium* tiveram sua incidência favorecida em função do aumento do tempo de secagem, segundo Cherobini et al. (2008) este último considerado um fungo comum em condições inadequadas de armazenamento.

A porcentagem de sementes sem fungos decresceu de forma significativa no decorrer do período de secagem (Figura 5B) pois a grande maioria dos fungos não resiste à elevação de temperatura e acaba sendo eliminado. Alguns autores relataram a eficiência do calor seco no controle



**Figura 5.** Incidência (%) de fungos em sementes de *E. uniflora* L. submetidas a diferentes períodos de secagem

de patógenos (Muniz, 2001; Silva et al., 2002; Lopes & Rossetto, 2004), porém, cabe ressaltar que com a elevação da temperatura o percentual de plântulas normais de *E. uniflora* não foi satisfatório.

O armazenamento das sementes em geladeira ( $10-11^\circ\text{C}$ ) favoreceu a redução gradativa do grau de umidade (Figura 6); contudo, a maioria dos trabalhos destacou a manutenção ou aumento no teor de água em ambientes controlados, como é o caso de Kohoma et al. (2006) que verificaram a conservação da umidade de sementes de *E. brasiliensis* Lam., durante o armazenamento em câmara fria; Silva et al. (2011) constataram um leve aumento no grau de umidade das sementes de *Psidium cattleianum* Sabine. acondicionadas em embalagens permeáveis e armazenadas na câmara fria. No presente estudo pode ter ocorrido oscilações na temperatura da geladeira visto que este local não foi utilizado exclusivamente para o armazenamento de sementes.

Com base na análise estatística para os diferentes períodos de armazenamento das sementes verificou-se que estes influenciaram a porcentagem de plântulas normais e anormais cujos valores foram reduzidos com o aumento dos períodos de armazenamento e, conseqüentemente, o percentual de sementes não germinadas aumentou (Figuras 6 e 7). Este comportamento se deve, provavelmente, à perda

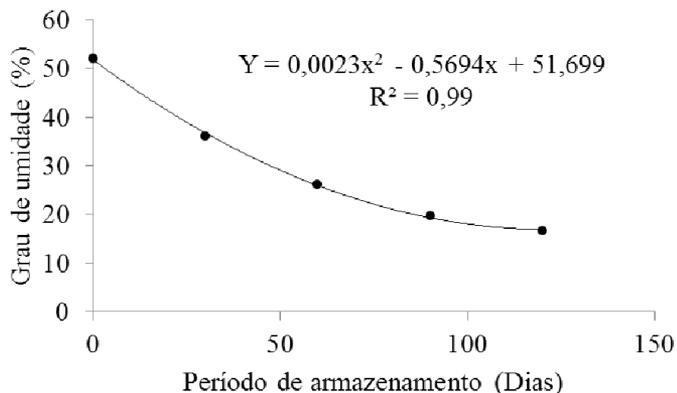


Figura 6. Grau de umidade de sementes de *E. uniflora* após diferentes períodos de armazenamento

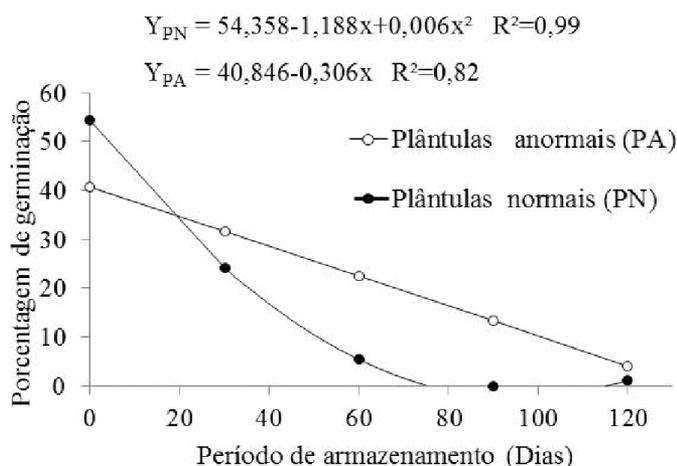


Figura 6. Plântulas normais e anormais (%) oriundas de sementes de *E. uniflora* armazenadas por diferentes períodos

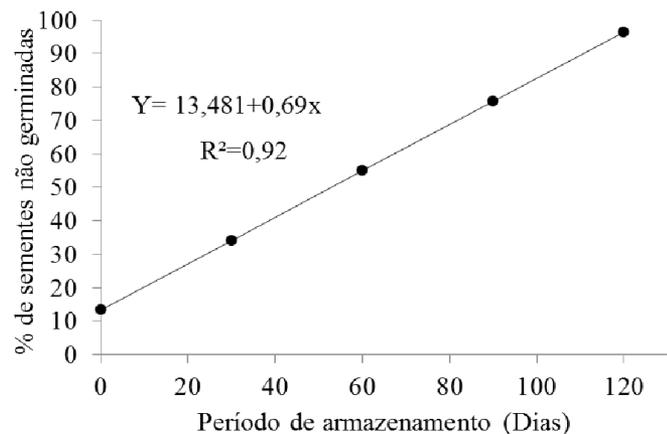


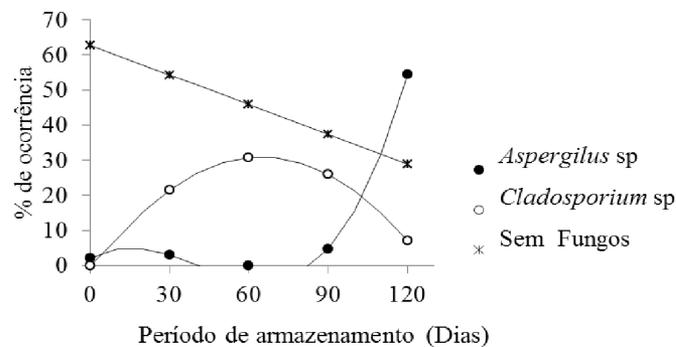
Figura 7. Sementes não germinadas (%) de *E. uniflora* após diferentes períodos de armazenamento

de umidade das sementes, o que interferiu negativamente nos seus processos fisiológicos.

As sementes de *E. uniflora*, postas para germinar logo após a colheita, expressaram 55% de plântulas normais (Figura 6) enquanto para as que permaneceram 60 dias armazenadas foi apenas 6%. De acordo com Bülow et al. (1994), para sementes de *E. calycina* recém-colhidas verificou-se aproximadamente 70% de germinação sendo a viabilidade reduzida rapidamente quando armazenadas em laboratório (temperatura ambiente).

Os resultados de sanidade das sementes de *E. uniflora* armazenadas demonstraram que os gêneros fúngicos *Aspergillus* e *Cladosporium* exerceram efeito significativo na qualidade fisiológica das mesmas nos diferentes períodos de armazenamento (Figura 8).

A porcentagem de ocorrência de *Aspergillus* sp. aumentou com o maior tempo de armazenamento chegando a 49,5% aos 120 dias. Bilia et al. (1998) verificaram a presença de *Geotrichum* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. nas sementes armazenadas de *Inga uruguensis* Hook. et Arn., durante 90 dias, porque parecem encontrar condições favoráveis para sua proliferação nas mesmas condições que as consideradas ideais para o armazenamento de sementes recalcitrantes.



$$\text{Aspergillus sp.} = 2,125 + 0,435d - 0,018d^2 + 0,00015d^3 \quad R^2 = 0,97$$

$$\text{Cladosporium sp.} = -1,77 + 1,01d - 0,0078d^2 \quad R^2 = 0,64$$

$$\text{Sem fungos} = 62,76 - 0,282d \quad R^2 = 0,88$$

Figura 8. Incidência fúngica (%) em sementes de *E. uniflora* armazenadas por diferentes períodos

Neste trabalho a maior incidência de *Cladosporium* sp. nas sementes ocorreu aos 60 dias de armazenamento atingindo 30,5% e logo após decresceu gradativamente. Em estudo realizado por Felix (2007), os fungos *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp., *Nigrospora* sp. e *Phialophora* sp. causaram podridão mole e deterioração completa em sementes de várias espécies, após três meses de permanência em laboratório; assim, a presença de *Cladosporium* sp. nas sementes da espécie em estudo pode ser um dos fatores pela redução na germinação.

A proporção de sementes sem fungos diminuiu de forma significativa com o aumento do período de armazenamento (Figura 8) indicando que além do baixo grau de umidade as sementes armazenadas ficaram mais susceptíveis à proliferação dos fungos.

## Conclusões

As sementes de *Eugenia uniflora* não suportam a secagem em estufa a 37 °C por períodos superiores a 20 horas nem toleram o armazenamento em geladeira durante mais de 20 dias e o grau de umidade crítico para germinação é de 30%;

A incidência de *Rhizopus* sp. e *Penicillium* sp. nas sementes de *E. uniflora* aumenta com o aumento do período de secagem e de *Aspergillus* sp. o aumento é nas sementes armazenadas mais de 90 dias.

## Literatura Citada

- Andrade, R. N. B.; Ferreira, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) - Myrtaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, v.22, n.2, p.118-125, 2000. <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23264/000293585.pdf?sequence=1>>. 23 Set. 2013.
- Avila, A. L.; Argenta, M. S.; Muniz, M. F. B.; Poletto, I.; Blume, E. Maturação fisiológica e coleta de sementes de *Eugenia uniflora* L. (Pitanga), Santa Maria, RS. *Ciência Florestal*, v.19, n.1, p.61-68, 2009. <<http://www.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v19n1/A7V19N1.pdf>> 20 Mar. 2010.
- Barbedo, C. J.; Kohama, S.; Maluf, A.M.; Bilia, D.A.C. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC - Myrtaceae) em função do teor de água. *Revista Brasileira de Sementes*, v.20, n.1, p.184-188, 1998. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1998/v20n1/artigo30.pdf>>. 23 Set. 2013.
- Barnett, H. L.; Hunter, B.B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3.ed. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1999. 241p.
- Bilia, D. A. C.; Filho, J. M.; Novembre, A. D. L. C. Conservação da Qualidade Fisiológica de Sementes de *Inga uruguensis* Hook. et Arn. *Revista Brasileira de Sementes*, v.20, n.1, p.48-54, 1998. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1998/v20n1/artigo09.pdf>>. 17 Mai 2009.
- Borges, E. E. L.; Rena, B. A. Germinação de sementes. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. (Orgs.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p.149-171.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- Brun, F. G. K.; Longhi, S. J.; Brun, E. J.; Freitag, A. S.; Shumacher, M. V. Comportamento fenológico e efeito da poda em algumas espécies empregadas na arborização do Bairro Camobi, Santa Maria, RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v.2, n.1, p.44-63, 2007. <[http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo12.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo12.pdf)>. 03 Mai. 2009.
- Bülöw, J. F. W.; Carmona, R.; Parente, T. V. Armazenamento e tratamento de sementes de pitanga-vermelha-do-cerrado (*Eugenia calycina*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29, n.6, p.961-970, 1994. <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4138/1429>>. 23 Abr. 2009.
- Carneiro, J. G.; Aguiar, I. B. Armazenamento de sementes. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. (Orgs.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p.333-347.
- Carvalho, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: EMBRAPA Informações Tecnológicas; Colombo: EMBRAPA Florestas, 2006. v. 2, 627p.
- Cherobini, E. A. I.; Muniz, M. F. B.; Blume, E. Avaliação da qualidade de sementes e mudas de cedro. *Ciência Florestal*, v.18, n.1, p.65-73, 2008. <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/511/397>>. 3 Nov. 2010.
- Davide, A. C.; Silva, E. A. A. Sementes florestais In: Davide, A. C.; Silva, E. A. A. (Orgs.) *Produção de sementes e mudas de espécies florestais*. Lavras: UFLA. 2008. 175p.
- Delgado, L. F. Tolerância à dessecação em sementes de espécies brasileiras de *Eugenia*. São Paulo: Instituto de Botânica; Secretaria do Meio Ambiente, 2006. 106p. Dissertação Mestrado.
- Delgado, L. F.; Barbedo, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.2, p.265-272, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000200016>>.
- Dousseau, S.; Mendes, A. A. A. R.; Larai, G. T. S. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Campomanesia pubescens*. *Ciência Rural*, v.41, n.8, p.1362-1368, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011000800011>>.
- Felix, A. A. A. Identificação e desenvolvimento de técnica alternativa de controle de fungos em sementes utilizadas no artesanato. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. 88p. Dissertação Mestrado.
- Figliolia, M. B.; Oliveira, E. C.; Piña-Rodrigues, F. C. M. Análise de sementes. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. (Orgs.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p.149-171.
- Kohama, S.; Maluf, A. M.; Bilia, D. C.; Barbedo, C. J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira). *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.1, p.72-78, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000100010>>.
- Lamarca, E. V.; Silva, C. V.; Barbedo, C. J. Limites térmicos para a germinação em função da origem de sementes de espécies de *Eugenia* (Myrtaceae) nativas do Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v.25, n.2, p.293-300, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062011000200005>>.
- Longhi, R. A. Livro das árvores: árvores e arboretas do Sul. Porto Alegre: L & PM, 1995. 176p.
- Lopes, F. S.; Rossetto, C. A. V. Qualidade de sementes de tomate influenciada pelos tratamentos térmico e osmótico. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.3, p.642-646, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000300029>>.
- Lorenzi, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002, v. 1. 361p.
- Moreno, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Secretaria da Agricultura, 1961. 73p.
- Muniz, M. F. B. Controle de microrganismos associados às sementes de tomate através do uso do calor seco. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.1, p.276-280, 2001. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2001/v23n1/artigo38.pdf>>. 23 Set. 2013.
- Oliveira, C. F.; Oliveira, D. C.; Parisi, J. J. D.; Barbedo, C. J. Deterioração de sementes de espécies brasileiras de *Eugenia* em função da incidência e controle de fungos. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.3, p.520-532, 2011b. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000300015>>.
- Oliveira, L. M.; Oliveira, S. E.; Bruno, R. L. A.; Alves, E. U. Períodos e ambientes de secagem na qualidade de sementes de *Genipa americana* L. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.2, p.495-502, 2011a. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n2p495>>.

- Prange, P. W. Estudo de conservação do poder germinativo das sementes de *Araucária angustifolia*. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, v.16, n.16, p.43-53, 1964. <<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/Estudo%20de%20conservacao%20do%20poder%20germinativo.pdf>>. 19 Mai. 2009.
- Scalon, S. P. Q.; Neves, E. M. S.; Maseto, T. L.; Pereira, V. Z. Sensibilidade à dessecação e ao armazenamento em sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess. (uvaia). Revista Brasileira de Fruticultura, v.34, n.1, p.269-276, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000100036>>.
- Sena, L. H. M.; Matos, V. P.; Sales, A. G.; Ferreira, E. G. D. S.; Pacheco, M. V. Qualidade fisiológica de sementes de pitangueira submetidas a diferentes procedimentos de secagem e substratos - Parte 2. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.4, p.412-417, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662010000400010>>.
- Silva, A. M. S.; Carmo, M. G. F.; Olivares, F. L.; Pereira, A. J. Termoterapia via calor seco no tratamento de sementes de tomate: eficiência na erradicação de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* e efeitos sobre a semente. Fitopatologia Brasileira, v.27, n.6, p.586-593, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582002000600005>>.
- Silva, C. V.; Bilia, D. A. C.; Barbedo, C. J. Fracionamento e germinação de sementes de *Eugenia*. Revista Brasileira de Sementes, v.33, n.2, p.197-206, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100011>>.
- Wielewiski, A. P.; Leonhardt, C.; Schlindwein, G.; Medeiros, A. C. S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região Sul do Brasil. Revista Brasileira de Sementes, v.28, n.3, p.191-197, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000300027>>.