



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**MARIA CLARA TRINDADE PANTOJA**

**EFEITO DA SECAGEM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE**  
**PUXURI (*Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm.)**

**BELÉM**  
**2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P198e Pantoja, Maria Clara Trindade  
Efeito da secagem na qualidade fisiológica de sementes de puxuri *Licaria puchury-major* (Mart.)  
Kosterm. / Maria Clara Trindade Pantoja. - 2023.  
25 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Campus Universitário de  
Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2023.  
Orientador: Profa. Dra. Dênmora Gomes de Araújo  
Coorientador: Prof. Dr. Eniel David Cruz.

1. Armazenamento . 2. Conservação de sementes . 3. Germinação . I. Araújo , Dênmora Gomes de,  
*orient.* II. Título

---

CDD 634.9562

**MARIA CLARA TRINDADE PANTOJA**

**EFEITO DA SECAGEM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE  
PUXURI (*Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm.)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal Rural da Amazônia,  
como requisito para obtenção do grau de  
Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dra. Dênmora Gomes de  
Araújo

Co-orientador: Dr. Eniel David Cruz

**Aprovado em: 13/04/2023**

**BANCA EXAMINADORA:**



---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dênmora Gomes De Araújo**  
**Orientadora**  
**Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA**



---

**Dr. Cândido Ferreira de Oliveira Neto**  
**Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA**



---

**Dr<sup>a</sup>. Hellen Siglia Demétrio Barros**  
**Instituto de Terras do Pará - ITERPA**

**BELÉM**  
**2023**

## RESUMO

A secagem é um método de pré- armazenamento que mantém a qualidade fisiológica das sementes por meio da redução do teor de água, viabilizando o armazenamento de espécies por tempo indeterminado. Dentre os propósitos da conservação de sementes estão a formação de plantios comerciais, bancos de genes de floresta nativa e reflorestamento. A espécie utilizada neste trabalho foi a *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm., espécie aromática utilizada em sistemas agroflorestais, consórcios, agricultura familiar, culinária, marcenaria, construção civil, fabricação de papel, perfumaria, indústria química e na medicina. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da secagem na qualidade fisiológica de sementes de puxuri. O experimento foi realizado no Laboratório de Fruticultura da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém/PA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições de 25 sementes por tratamento. As determinações dos teores de água foram obtidas pelo método da estufa a 105°C, por 24 horas, com quatro sementes por repetição. Após a obtenção do primeiro tratamento (sementes recém colhidas) as sementes foram colocadas em ambiente com temperatura de 23° C e 50% de umidade relativa do ar, durante 24hs, sendo obtidos os demais tratamentos T2 - 47,7% de água; T3 - 39,1% de água; T4 - 29,9 de água%. As variáveis avaliadas foram: Dias para iniciar a emergência (DIE), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), germinação (G) e plântulas anormais (PA). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Nos resultados, a curva de secagem decresce linearmente, com variação de 99% e os dois primeiros tratamentos (T1 - 50,3% de água e T2 - 47,7% de água) não diferiram significativamente entre si devido a pouca diferença de teor de água. Enquanto os dois últimos tratamentos (T3 - 39,1% de água e T4 - 29,9% de água) obtiveram diferença significativa na curva emergência. Em 39,1% de teor de água as sementes apresentaram alterações na qualidade fisiológica, como, aumento nos dias para iniciar a emergência (DIE) e diminuição do índice de velocidade de emergência (IVE). Em 29,9% de teor de água (TA) houve redução de 62% na germinação das sementes, abaixo deste teor as sementes perdem a viabilidade. Conclui-se que as sementes de puxuri são recalcitrantes e apresentam resultados satisfatórios, em relação à qualidade fisiológica, quando em teores de até 47,7% de água. Devido a sensibilidade a secagem é recomendado o semeio logo após a coleta.

**Palavras-chave:** Armazenamento. Conservação de sementes. Germinação

## ABSTRACT

Drying is a pre-storage method that maintains the physiological quality of the seeds by reducing the water content, enabling the storage of species for an indefinite period. Among the purposes of seed conservation are the formation of commercial plantations, native forest gene banks and reforestation. The species used in this work was *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm., an aromatic species used in agroforestry systems, consortia, family agriculture, cooking, carpentry, civil construction, paper manufacturing, perfumery, chemical industry and medicine. This work was carried out with the objective of evaluating the effect of drying on the physiological quality of puxuri seeds. The experiment was carried out at the Fruticulture Laboratory of Embrapa Amazônia Oriental, in Belém/PA. The experimental design was completely randomized, with four treatments and four replications of 25 seeds per treatment. The determinations of water content were obtained by the oven method at 105°C, for 24 hours, with four seeds per repetition. After obtaining the first treatment (seeds just harvested) the seeds were placed in an environment with a temperature of 23° C and 50% relative humidity for 24 hours, obtaining the other treatments T2 - 47.7% of water; T3 - 39.1% water; T4 - 29.9% water. The variables evaluated were: Days to start emergence (DIE), emergence (E), emergence speed index (IVE), germination (G) and abnormal seedlings (PA). Treatment means were compared by Tukey's test ( $p < 0.05$ ). In the results, the drying curve decreased linearly, with a variation of 99% and the first two treatments (T1 - 50.3% of water and T2 - 47.7% of water) did not differ significantly from each other due to little difference in content of water. While the last two treatments (T3 - 39.1% of water and T4 - 29.9% of water) obtained a significant difference in the emergence curve. At 39.1% of water content, the seeds showed changes in physiological quality, such as an increase in the days to start emergence (DIE) and a decrease in the emergence speed index (IVE). At 29.9% water content (TA) there was a 62% reduction in seed germination, below this content the seeds lose viability. It is concluded that the puxuri seeds are recalcitrant and present satisfactory results, in relation to the physiological quality, when in contents of up to 47.7% of water. Due to sensitivity to drying, sowing soon after collection is recommended.

**Keywords:** Storage. Seed conservation. Germination

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Amostra do lote de sementes de <i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm. após a lavagem.....	16
Figura 2. Emergência de plântula de <i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm (A), plântula anormal de <i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm. (B) e semente morta de <i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm (C).....	18
Figura 3. Secagem das sementes em função do tempo.....	19
Figura 4. Emergência de plântulas de puxuri em teores de 50,3% (T1), 47,7% (T2), 39,1% (T3) e 29,9% (T4) de água.....	21

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teor de água (TA), dias para iniciar a emergência (DIE), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), germinação (G), sementes mortas (SM) e plântulas anormais (PA), em sementes de puxuri.....	18
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Aspectos gerais da família <i>Lauraceae</i> .....	9
2.2 <i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm.....	9
2.3 Importância econômica.....	10
2.4 Teor de água e secagem de sementes.....	10
2.5 Conservação de sementes.....	11
2.6 Germinação.....	12
2.7 Armazenamento.....	13
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
3.1 Local do estudo.....	14
3.2 Coleta dos frutos e beneficiamento.....	14
3.3 Secagem.....	14
3.4 Teor de água.....	15
3.5 Teste de germinação.....	15
3.5.1 Dias para iniciar a emergência (DIE).....	15
3.5.2 Emergência (E%).....	15
3.5.3 Índice de velocidade de emergência (IVE).....	15
3.5.4 Germinação (G).....	16
3.5.5 Plântulas anormais (PA).....	16
3.6 Análise estatística.....	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
4.1 Curva de secagem das sementes.....	16
4.2 Teor de água e variáveis associadas à qualidade fisiológica.....	17
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>19</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A secagem é um processo que permite a preservação da qualidade fisiológica das sementes por meio da redução do teor de água (BAUDET et al., 1999), viabilizando o armazenamento de espécies para manutenção de bancos de germoplasma, plantios comerciais e reflorestamentos. Contudo, a secagem em altas temperaturas em sementes não tolerantes a desidratação induzem a diversos danos fisiológicos que alteram de maneira irreversível a qualidade das sementes (CAVARIANI, 1996). As sementes tolerantes ao dessecamento são denominadas de ortodoxas e as que perdem a viabilidade com a secagem de recalcitrantes (ROBERTS, 1973).

A *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm., Lauraceae, é uma árvore nativa da Amazônia (QUINET et. al 2015), conhecida como puxuri, pixuri, puxurim, pixurim, puchuri-grosso, puchuri-miúdo, puchuri-bastardo, puchuri-pequeno, puchuri-imbaúba, puxuri-branco, puchuri-preto, puxuri-roxo, puxurirana, pexorim, pichury, louro-pucherim, fava-puxuri, fava-de-puchuri, fava-de-puxiri, fava-de- pexorim, fava-de-puchorin (BERG; VAN DEN, 1986; 1993; GRAÇA, 2003; LE COINTE, 1947; MATTA, 1913; REVILLA, 2002; ROCQUE, 1968; SILVA et al., 1977). Ocorre em floresta de terra firme, floresta de várzea, floresta de igapó e campinarana (GRAÇA, 2010; LAURACEAE, 2020; LE COINTE, 1947). As árvores podem atingir até 30 m de altura e 80 cm de diâmetro à altura do peito (GRAÇA, 2010) com densidade da madeira de 0,63g/cm<sup>3</sup> (LE COINTE, 1947). A planta possui odor característico na casca, madeira, folhas e frutos (GRAÇA, 2003)

Os frutos são simples, carnosos e com formato ovóide. As sementes possuem de 34,5 mm a 60,3 mm de comprimento, 17,7 mm a 37 mm de largura e 13,6 mm a 31,7 mm de espessura (CRUZ; KATO, 2022).

O óleo essencial extraído das sementes promove a redução da atividade motora, anestesia em ratos, proteção contra convulsões e auxilia no tratamento da insônia (CARLINI et. al., 1983), em plantas, possui propriedade antibacteriana, antiviral, antifúngica e inseticida (BAKKALI, 2008). Na medicina popular, essa espécie também é utilizada no tratamento de problemas intestinais, dispepsia, leucorréia e como tônico resolutivo e estimulante (BERG; VAN DEN, 1986;1993). O extrato etanólico das sementes inibe a proliferação celular em linhagem celular de leucemia humana (AZEVEDO et. al., 2018) e as cascas do tronco, folhas e sementes são utilizadas na cosmetologia (GRAÇA, 2010).

Cruz e Kato (2022), sugerem que as sementes dessa espécie apresentam comportamento recalcitrante no armazenamento. Entretanto, se faz necessário estudos de secagem de sementes para confirmar esta característica.

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da secagem na qualidade fisiológica de sementes de puxuri. A hipótese a ser testada é que as sementes não toleram baixos teores de água, conseqüentemente o armazenamento em baixas temperaturas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos gerais da família Lauraceae

A família Lauraceae possui distribuição pantropical, sendo relatada na América, Ásia tropical, Austrália, Madagascar e África do sul (ROHWER, 1993). É uma das famílias mais importantes da região neotropical (SANTOS, 2012), com cerca de 50 gêneros e 2.500 espécies. No Brasil, ocorrem 25 gêneros e 400 espécies. São árvores e arbustos com odor característico nas folhas devido à presença de óleos essenciais (GAIAD; CARVALHO, 2021), exceto a *Cassytha*, que é uma trepadeira parasita. As espécies dessa família são aromáticas, monóicas, dióicas ou ginodióicas (QUINET, 2005).

De maneira geral, as espécies dessa família possuem filotaxia alterna, simples, rara opostas, subopostas ou verticiladas no ápice dos ramos. As flores são unissexuais ou bissexuais, actinomorfas, estames com anteras deiscentes valvares dispostas em 4 verticilos, ovário súpero (exceto *Hypodaphnis*), unicarpelar, unilocular e uniovulado. Os frutos são bacáceos ou núcula (VAN DER WERFF 1991; QUINET; ANDREATA, 2002). As sementes são únicas, sem endosperma, com testa delgada, e raramente dura (*Cassytha*), com embrião globoso ou ovóide, esverdeado ou esbranquiçado, além de cotilédones crassos e eixo hipocótilo-radícula muito curto (BARROSO et al., 1999). As sementes geralmente são recalcitrantes (HONG et al., 1996).

As espécies dessa família possuem alto valor econômico devido aos óleos aromáticos e alcaloides usados na perfumaria e na indústria farmacêutica. A madeira é utilizada na marcenaria, construção civil e na fabricação de papel, muito demandada para a produção de mobiliário de luxo (SANTOS, 2012). O valor econômico associado às espécies da família provoca o aumento do extrativismo e diminuição de suas populações nativas, aumentando o número de espécies em extinção (BROTTO et al., 2009).

### 2.2 *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm.

A *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm. é uma Lauraceae que ocorre em floresta de igapó, floresta de terra firme, floresta ombrófila e campinarana (QUINET et al., 2015) possui folhas alternas, cartáceas, elípticas, glabras e lustrosas na face ventral, com 8 a 14 cm de comprimento e 3,5 a 5,5 cm de largura (MAFRA et al., 2014). Apresenta inflorescência com panículas subterminais e axilares. As flores são amarelo esverdeadas com perianto tubuloso, cilíndrico; gineceu de ovário glabro, elipsoide; estilete curto e estigma atrofiado, obtuso;

androceu com dois verticilos externos estéreis; anteras três; introrsas, férteis no verticilo interno. Os frutos são do tipo baga, aromáticos, com 3,5 cm de comprimento de 1,5 cm de diâmetro (MAFRA et al., 2014).

As sementes possuem de 34,5 mm a 60,3 mm de comprimento, de 17,7 mm a 37,0 mm de largura e em torno de 13,6 mm e 31,7 mm de espessura, a massa de cem sementes frescas possui 1.861 gramas (CRUZ; KATO, 2022). A composição química do óleo essencial extraído das sementes possui safrol, eucaliptol, eugenol e ácido láurico (GOTTIELB, 1956). O óleo essencial, extraído das sementes, é utilizado na medicina para o tratamento da insônia, irritabilidade, problemas estomacais (MORS; RIZZINI, 1966; PIO CORREA, 1931), redução da atividade motora e anestesia em ratos (CARLINI et al., 1983). O hidrolato adquirido por meio arraste com vapor de água promove proteção contra convulsões e potencializa os barbituratos. Esses efeitos farmacológicos estão relacionados à presença de safrol, eugenol e mutileugenol (MELO et al., 1973; DALLMEIR; CARLINI, 1981). Outra forma de uso das sementes para o tratamento de doenças é por meio da infusão, estudos sobre a avaliação ecotoxicológica do puxuri concluíram que os compostos possuem 0% de taxa de mortalidade em ensaios de letalidade com artêmia, esse percentual de letalidade também é válido para os galhos finos e folhas da espécie (GRAÇA et al., 2010).

### **2.3 Importância econômica**

A espécie é utilizada em sistemas agroflorestais, consórcios, na agricultura familiar (CRUZ; KATO, 2022), culinária, marcenaria, construção civil, fabricação de papel, perfumaria, indústria química e na medicina (MARQUES, 2001).

### **2.4 Teor de água e secagem de sementes**

Plantas que se propagam por sementes demandam grandes quantidades de água nos períodos de germinação e emergência (PIANA et al., 1994; SILVA, 2014). Elevados teores de água intensificam a atividade respiratória, o consumo de reservas, a liberação de calor, proliferação de microrganismos (ROBERTS, 1973; TSUKAHARA et al., 2016). A redução do teor de água em sementes ocorre por meio da secagem. A secagem é uma técnica que retarda as reações bioquímicas que alteram a qualidade fisiológica das sementes.

Baseado na quantidade de água contida nas sementes, expressa em porcentagem, é possível classificá-la como recalcitrante, ortodoxa ou intermediária. As sementes ortodoxas toleram a secagem a teores de 7% a 5% de água e suportam temperaturas abaixo de zero grau, o que permite o armazenamento por muitos anos; enquanto as sementes recalcitrantes possuem alto teor de água e são pouco tolerantes a secagem, o teor de água seguro para essas sementes são de 15% a 35% de água, abaixo dessa faixa, as sementes perdem a viabilidade,

outra característica de sementes recalcitrantes é a sensibilidade a baixas temperaturas, o que dificulta o armazenamento; no que compete as sementes intermediárias, a tolerância à secagem varia de 12,5% a 10% de teor de água e podem ser armazenadas de médio a longo prazo (ROBERTS, 1973; HONG; ELLIS, 1996; GARCIA et al., 2015).

Das 6.721 espécies de importância econômica que ocorrem no mundo, 7% possuem sementes recalcitrantes, ou seja, são sensíveis a secagem e o armazenamento em baixas temperaturas, dificultando a conservação das sementes por longos períodos (FONSECA; FREIRE, 2003). Entre as espécies recalcitrantes de importância industrial estão: a *Hevea brasiliensis* (Wild. ex A.D. de Juss) Muel. Arg. e o *Theobroma cacao* L.; as florestais, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Carapa guianensis* (Aubl.) e *Inga edulis* (Mart.) e as frutíferas: *Persea americana* (Mill.), *Mangifera indica* L., *Artocarpus heterophyllus* Lam. e *Citrus* (HONG; ELLIS, 1996). O puxuri é uma espécie recalcitrante (CRUZ; KATO, 2022). As sementes recalcitrantes não passam pela etapa de secagem durante o desenvolvimento fisiológico (FARRANT et al., 1988), por isso, são dispersas com elevados teores de água e metabolismo ativo, e isso explica a sensibilidade a secagem (BERJAK et al., 1993; PAMMENTER; BERJAK, 2000). Enquanto as sementes ortodoxas possuem o desenvolvimento fisiológico dividido em três fases, histodiferenciação, maturação e secagem (BEWLEY; BLACK, 1994), a última torna o embrião, metabolicamente, inativo ou quiescente (KERMODE et al., 1989).

O baixo teor de água obtido durante a secagem de sementes ortodoxas impede a formação de gelo nas estruturas intramoleculares da semente, reduzindo eventuais danos de congelamento (SALOMÃO; FUJICHIMA, 2002) quando armazenadas em baixas temperaturas. O armazenamento em baixas temperaturas permite a conservação da espécie via manutenção de bancos de germoplasma (COSTA, 2012).

## **2.5 Conservação de sementes**

A conservação de sementes recalcitrantes é complicada devido a sensibilidade à secagem. Contudo, existem algumas técnicas que permitem o armazenamento sem a perda de viabilidade, como desidratação parcial e a utilização de embalagens de polietileno, para evitar as trocas de vapor de água com a atmosfera (FERREIRA; GENTIL, 2003; CRUZ, 2006; NASCIMENTO, 2006; VIEIRA et al 2008). A criopreservação de sementes e embriões isolados também permite o armazenamento de sementes recalcitrantes em bancos de germoplasma (FAIAD et al 2005; MARCOS FILHO, 2005) por longos períodos de tempo sem a perda da viabilidade (STANWOOD; ROOS, 1979; GONZALEZ-BENITO, 1999).

Outro método de conservação de sementes recalcitrantes é por meio da paralisação ou limitação do crescimento do eixo embrionário, mantendo as sementes com o teor de água acima do nível crítico (CHIN et al., 1989). O nível crítico é alcançado quando há perda de 50% do potencial germinativo (SACANDÉ et al., 2004). A estratificação em areia, serragem, carvão ou vermiculita também são métodos alternativos de conservação de sementes recalcitrantes (SIMÃO, 1959). Pesquisas envolvendo a estratificação, em areia, de sementes de *mangifera indica* L. em armazenamento, favoreceram a germinação (FONSECA; FREIRE, 2003).

Em espécies com sementes denominadas intermediárias, como o café (ELLIS et al., 1990), foram testadas várias técnicas que viabilizassem a conservação das sementes com teores de água elevados. Anteriormente, o café era seco a sombra, pois acreditava-se que a exposição a raios solares afetava a germinação, contudo, pesquisas relacionadas à conservação de sementes concluíram que o efeito nocivo dos raios solares sobre a germinação estava associado a dessecação (BACCHI, 1956; BACCHI 1955). Cientes dos efeitos nocivos da secagem a espécies não tolerantes, países cafeicultores utilizavam o carvão vegetal moído e úmido para conservar as sementes (GENTIL, 2001), permitindo o armazenamento por mais de dois anos em recipientes vedados (MASFERRÉ, 1910). Técnicas de conservação de sementes, como essa, são importantes para a formação de plantios comerciais e de bancos de genes de floresta nativa (FLORIANO, 2001).

## 2.6 Germinação

A germinação é a retomada das atividades metabólicas e o início da formação de uma plântula (MAYER; POLJAKOOF MAYBER, 1975) através da ruptura da cobertura da semente e o crescimento do embrião (MARCOS FILHO, 1996). Trabalhos envolvendo a caracterização fisiológica de sementes florestais pertencentes à família Lauraceae, concluíram que a *Cryptocarya aschersoniana* Mez., *Nectandra nitidula* (Nees & Mart.), *Persea pyrifolia* (Nees & Mart.), e a *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, quando armazenadas em câmara fria a 5°C, superam a dormência (DAVIDE et al., 2003). Esse tipo de dormência é superada quando as sementes, hidratadas, são submetidas a temperaturas de 1°C a 10°C (BEWLEY; BLACK, 1994). A *C. aschersoniana*, *N. nitidula*, *P. pyrifolia*, e a *O. odorifera* são espécies com sementes recalcitrantes (CARVALHO, 1994; DAVIDE et al., 2003; DAVIDE et al., 1999; DAVIDE et al., 1995; OLIVEIRA-FILHO et al., 1995).

No puxuri, a germinação é hipógea (CRUZ; KATO, 2022) e as sementes apresentam germinação lenta e desuniforme devido à dormência (MAFRA et al., 2014). A *Ocotea porosa*

(Nees & Mart.) também é uma Lauraceae que apresenta germinação hipógea (PAULA et al., 2016) e dormência física caracterizado pela impermeabilidade do tegumento à água e gases (SMITH *et al.*, 2003). A quebra da dormência tegumentar ocorre por meio do desgaste do tegumento e estímulo do processo germinativo (BASKIN; BASKIN, 2014).

A dormência é uma característica que facilita o armazenamento de sementes recalcitrantes, como a *Persea americana* (Mill.), a *Mangifera indica* L. (AROEIRA, 1962) e a *Eugenia stipitata* McVaugh (GENTIL; FERREIRA, 1999), pois, como essas sementes são armazenadas com altos teores de água, a umidade favorece a germinação e danos oxidativos associados ao estresse hídrico (PAMMENTER et al., 1994, BARBEDO; CÍCERO, 2000). A utilização de ácido abscísico em sementes altamente recalcitrantes previne a germinação durante o armazenamento em sementes sem dormência (GOLDBACH, 1979).

A viviparidade é outro fenômeno comum em espécies recalcitrantes, como as do gênero *Inga*, isso pode estar relacionado aos altos teores de água após a maturação do fruto ou a deficiência de substâncias inibidoras (CHIN et al., 1989). Sementes recalcitrantes, em geral, são originárias de locais úmidos, o que favorece o processo germinativo (BERJACK et al., 1984).

## **2.7 Armazenamento**

O armazenamento de sementes é uma forma simples, viável e econômica de conservar e preservar a variabilidade genética vegetal *ex situ* de uma espécie via bancos de germoplasma (VAN SLAGEREN, 2003), além de suprir as demandas de mudas para reflorestamentos, recuperação de áreas degradadas e fins comerciais (COSTA, 2009). A conservação das sementes armazenadas é influenciada pela sua qualidade inicial, teor de água, umidade relativa do ar, temperatura, tipos de embalagens, disponibilidade de oxigênio, período de armazenamento e ação de fungos e insetos (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Sementes ortodoxas não possuem problemas relacionados ao armazenamento devido à tolerância à secagem e a baixas temperaturas (ROBERTS, 1973; HONG; ELLIS, 1996). O armazenamento de sementes recalcitrantes a longo prazo, geralmente, é inviável, pois, essas sementes possuem pouca tolerância à secagem quando comparadas com sementes ortodoxas. O caráter recalcitrante das sementes dificulta a manutenção da qualidade fisiológica (ROBERTS; KING, 1980), por isso, é recomendado o semeio logo após o beneficiamento (CRUZ; KATO, 2022).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local do estudo

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fruticultura da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém/PA, de janeiro a agosto de 2022.

#### 3.2 Coleta dos frutos e beneficiamento

Os frutos foram coletados de várias plantas no município de Tomé Açu-PA, em janeiro de 2022, após a queda natural das plantas e transportados para o Laboratório de Fruticultura da Embrapa Amazônia Oriental. As sementes foram manualmente removidas dos frutos, lavadas e deixadas em ambiente natural por 24 horas. Em seguida, foi realizada uma triagem no lote de sementes (Figura 1) com remoção das sementes chochas, sementes danificadas e sementes com perfurações causadas por insetos.

**Figura 1.** Amostra do lote de sementes de *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm. após a lavagem



Fonte: Autora, 2023

#### 3.3 Secagem

Após a obtenção do primeiro tratamento (sementes recém colhidas) as sementes foram colocadas em ambiente com temperatura de 23° C e 50% de umidade relativa do ar, durante 24hs, sendo obtidos os demais tratamentos T2 - 47,7% de água; T3 - 39,1% de água; T4 - 29,9 de água%.

### 3.4 Teor de água

As determinações dos teores de água foram obtidas pelo método da estufa, de circulação forçada, a 105°C por 24 horas (BRASIL, 2009), com quatro sementes por repetição e quatro repetições.

### 3.5 Teste de germinação

A semeadura ocorreu em vasos medindo 35 cm de diâmetro e 12 cm de profundidade, utilizando substrato constituído por areia e serragem (1:1), previamente cozido por duas horas, para minimizar a contaminação por microrganismos. Os vasos foram deixados em ambiente natural, sem controle da temperatura e da umidade relativa do ar, com irrigação diária.

As variáveis avaliadas foram: Dias para iniciar a emergência (DIE), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), germinação (G) e plântulas anormais (PA).

#### 3.5.1 Dias para iniciar a emergência (DIE)

Os dias para iniciar a emergência foram calculados pela seguinte fórmula:

$$\text{SOMA} = (E1 \cdot N1 + E2 \cdot N1 + \dots + En \cdot Nn)$$

Onde:

E: número de plântulas emergidas na primeira, segunda até a última contagem

N: número de dias da semeadura à primeira até a última avaliação.

$\Sigma n$ : total de plântulas emersas

Unidade: dias

#### 3.5.2 Emergência (E%)

O critério utilizado para classificar a plântula como emersa foi quando a mesma possuía 1cm de altura do epicótilo em relação a superfície do substrato (Figura 2). O período experimental para cada tratamento foi de 90 dias.

#### 3.5.3 Índice de velocidade de emergência (IVE)

O índice de velocidade de emergência foi determinado pela fórmula proposta por Maguire (1962):

$$\text{IVE} = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$$

Onde:

IVE: índice de velocidade de emergência;

G: número de plântulas normais computadas nas contagens;

N: número de dias da semeadura à primeira até a última avaliação.

Unidade: adimensional



### 3.5.4 Germinação (G)

A germinação foi calculada pela fórmula a seguir:

$$G = \Sigma n / ss * 100$$

Onde:

$\Sigma n$  = sementes germinadas

ss: números de sementes colocadas para germinar

Unidade: %

### 3.5.5 Plântulas anormais (PA).

As plântulas anormais foram contadas no final do teste de emergência, sendo consideradas anormais aquelas com raiz primária mal formada, ausente ou defeituosa. As sementes mortas foram quantificadas no final do teste de emergência e receberam essa classificação por estarem amolecidas e/ou doentes.

**Figura 2.** Emergência de plântula de *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm (A), plântula anormal de *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm. (B) e semente morta de *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm (C)



Fonte: Autora, 2023

### 3.6 Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições de 25 sementes por tratamento. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

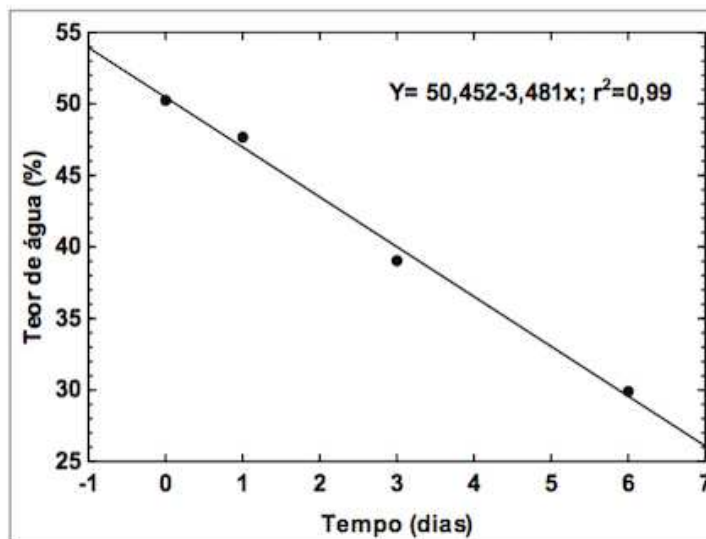
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Curva de secagem das sementes

No gráfico da secagem das sementes (Figura 3), o teor de água decresce linearmente, com variação de 99%. A secagem é considerada rápida, pois leva 6 dias para reduzir o teor de água de 50,3% para 29,9%. A *euterpe oleracea* (Mart.), por exemplo, leva em torno de 480 horas (20 dias) para reduzir o teor de água de 43,4% para 11,9% (NASCIMENTO et al.,

2007). A *E. oleracea* (Mart.) possui sementes recalcitrantes (CARVALHO et al., 1998; ARAÚJO et al., 1994; ANDRADE; PEREIRA, 1997).

**Figura 3.** Secagem das sementes de *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm em função do tempo.



Para sementes recalcitrantes, o tempo de secagem é diretamente proporcional aos danos causados às estruturas da membrana (MARCOS FILHO, 2005). A desidratação também está relacionada à perda de viabilidade das sementes recalcitrantes devido a desnaturação de proteínas e alterações nas atividades das enzimas (BERJACK; PAMMENTER, 1999), por isso, é importante conhecer a tolerância à secagem das sementes (BARROS et al., 2014).

#### 4.2 Teor de água e variáveis associadas à qualidade fisiológica

No puxuri, as sementes recém colhidas apresentam 50,3% de teor de água (TA), dentro do esperado para sementes recalcitrantes, pois, sementes sensíveis à secagem possuem elevados teores de água no momento de dispersão, como a *Araucaria angustifolia*, que apresenta teores de, em média, 46,3% na semente inteira e 57,1% no eixo embrionário (MEDEIROS; EIRA, 2006). Após a secagem, foram obtidos os seguintes teores de água 47,7%, 39,1% e 29,9%. Em 39,1% de teor de água as sementes apresentaram alterações na qualidade fisiológica, como, aumento nos dias para iniciar a emergência (DIE) e diminuição do índice de velocidade de emergência (IVE). Contudo, em 29,9% de teor de água (TA) houve redução de 62% na germinação das sementes, abaixo deste teor de água as sementes perdem a viabilidade. Tompsett (1994), obteve resultados semelhantes com sementes de *Araucaria angustifolia* ao perceber que as sementes perdem a viabilidade a partir de 37% de teor de água.

**Tabela 1.** Teor de água (TA), dias para iniciar a emergência (DIE), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), germinação (G), sementes mortas (SM) e plântulas anormais (PA), em sementes de puxuri.

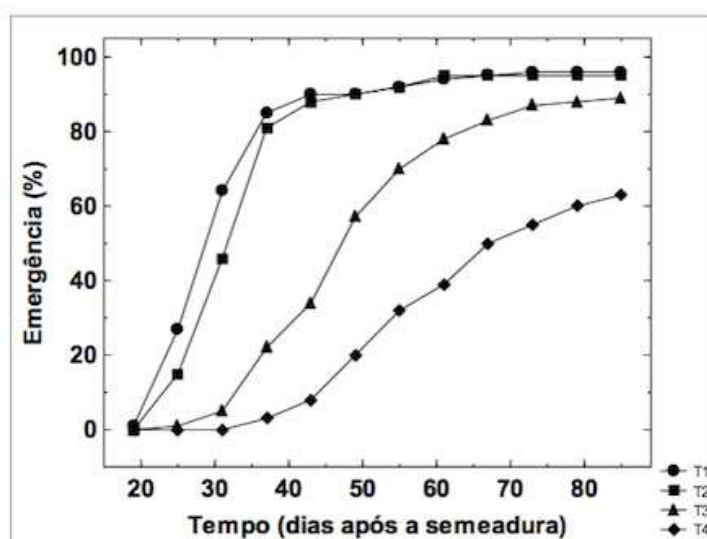
TA (%)	DIE	E (%)	IVE	G	SM (%)	PA
50,3	20,0 a	97 a	0,828 a	96 a	2 a	1 a
47,7	21,0 a	95 a	0,744 a	91 a	6 a	3 a
39,1	29,8 b	89 a	0,509 b	84 a	13 a	3 a
29,9	37,2 c	63 b	0,209 c	62 b	33 b	5 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ )

De acordo com a Tabela 1, o nível crítico para as sementes de *Licaria puchury-major* é abaixo de 29,9% de teor de água, ou seja, teores de água menores a este estão associados a perda de vigor e viabilidade das sementes. O teor de água letal provoca a morte de todas as sementes (SACANDÉ et al., 2004).

Na figura 4 observa-se a emergência das plântulas em função do tempo. A emergência permaneceu acima de 80% quando em teores de 50,3% (T1) e 47,7% (T2), a partir do 35º dia após a semeadura. Em 29,9% de teor de água a emergência manteve-se abaixo de 60% até o 80º dia após a semeadura. Para Sacandé et al. (2004) o teor de água crítico é observado quando há perda do potencial germinativo em 50%. Entretanto, em tecnologia de sementes, germinação e emergência não são sinônimos.

**Figura 4.** Emergência de plântulas de puxuri em teores de 50,3% (T1), 47,7% (T2), 39,1% (T3) e 29,9% (T4) de água.



Os dois primeiros tratamentos não diferiram significativamente entre si devido a pouca diferença de teor de água (50,3% e 47,7%). Enquanto os dois últimos tratamentos (39,1% e 29,9%) obtiveram diferença significativa na curva emergência.

## 5 CONCLUSÃO

As sementes de puxuri são recalcitrantes e apresentam resultados satisfatórios, em relação à qualidade fisiológica, quando em teores de até 47,7% de água. Devido a sensibilidade a secagem é recomendado o semeio logo após a coleta.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANDRADE, C. S.; PEREIRA, T. S. Comportamento de armazenamento de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.32, n.10, p.987-991, 1997.

ARAÚJO, E. F.; SILVA, R. F.; ARAÚJO, R. F. Avaliação da qualidade de sementes de açaí armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.16, n.1, p.76-79, 1994.

AROEIRA, J. S. Dormência e conservação de sementes de algumas plantas frutíferas. *Experientiae*, Viçosa, v.2, n.3, p.541-609, 1962.

AZEVEDO, S. G.; MAR, J. M.; SILVA, L. S. da; FRANÇA, L. P.; MACHADO, M. B.; TADEI, W. P.; BEZERRA, J. A.; SANTOS, A. L. dos; SANCHES, E. A. Bioactivity of Licaria puchury-major Essential Oil Against *Aedes aegypti*, *Tetranychus urticae* and *Cerataphis lataniae*. Rec. Nat. Prod. 12:3 (2018) 229-238.

BACCHI, O. Novos ensaios sobre a seca da semente de café ao sol. *Bragantia*, Campinas, v.15, n.8, p.83-91, 1956.

BACCHI, O. Seca da semente de café ao sol. *Bragantia*, Campinas, v.14, n.22, p.225-236, 1955.

BAUDET, L. M. L.; VILLELA, F.A.; CAVARIANI, C. Princípios de secagem. Seed News, Pelotas-RS, n.10, p.20-27, 1999.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils. A review. Food and Chemical Toxicology, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2008.

BARBEDO, C. J. Armazenamento de sementes de *Ingá uruguensis* Hook. & Arn. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1997.

ROHWER, J. G. A *Lauraceae: Nectandra*. Flora Neotropica, v.60. New York, New York Botanical Garden. 1993.

BARBEDO, C. J.; CICERO, S.M. Effects of initial quality, low temperature and ABA on the storage of seeds of *Ingá uruguensis*, a tropical species with recalcitrant seeds. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.28, p.793-808, 2000.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p, 1999.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. 2 ed. Academic Press. 1585 p. 2014.

BERG, M. E.; VAN DEN. Contribuição ao conhecimento da flora medicinal do Maranhão. Embrapa/ Cpatu, 2, 1986.

BERJAK, P.; DINI, M.; PAMMENTER, N. W. Possible mechanisms underlying responses in recalcitrant and orthodox seeds: desiccation- associated subcellular changes in propagules of *Avicennia marina*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 12, n. 3, p. 365-384, 1984.

BERJAK, P.; FARRANT, J. M.; PAMMENTER, N. W.; VERTUCCI, C. W.; WESLEY-SMITH, J. Current understanding of desiccation sensitive (recalcitrant) seeds: development, stages of water and responses to dehydration and freezing. In: CÔME, D.; CORBINEAU, F. (Ed.). *Proceedings of the 4th International Workshop on Seeds: basic and applied aspects of seed biology*. Angers, 1993. p. 705-714.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M.: *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press, 445 p.1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.

BROTTO, L. M.; PEREIRA, E. S.; BAITELLO, J. B. Lauraceae no Morro dos Perdidos (Floresta Atlântica), Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 60 (2): 445-459. 2009

CARLINI, E. A.; OLIVEIRA, A. B.; OLIVEIRA, G. C. de. Psychopharmacological effects of the essential oil fraction and the hydrolate obtained from the seeds of *Licaria puchury-major*. *Journal of Ethnopharmacology*, 8: 225-236, 1983.

CARVALHO, J. E.U.; MÜLLER, C.H. Níveis de tolerância e letal de umidade em sementes de pupunheira, *Bactris gasipaes*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.20, n.3, p.283-289, 1998

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 429 p. 2000.

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

CHIN, H. F.; HOR, Y. L.; LASSIM, M. B. Identification of recalcitrant seeds. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.12, p.429-436, 1989.

CRUZ, E. D. Armazenamento de sementes de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.). 55 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP. 2006.

CRUZ, E. D.; KATO, O. R. Germinação de sementes de espécies amazônicas: puxuri [*Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm.]. Comunicado Técnico 341. Fevereiro, 2022.

COSTA, C. J. Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081; 265). Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 30 p 2009.

COSTA, C. J. Deterioração e armazenamento de sementes de hortaliças. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 355 ). ISSN 1516-8840. Hortaliça – Semente – Conservação– Qualidade fisiológica. I.Título. II. Série. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 30 p. 2012

DALLMEIER, K.; CARLINI, E. A. Anesthetic hypothermic, myorelaxant and anti convulsant effects of synthetic eugenol derivatives and natural analogs. *Pharmacology*, 22: 113-12. 1981

DAVIDE, A. C.; Carvalho, L. R. de .; Carvalho, M. L. M. de.; GUIMARÃES, M. R. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. *CERNE*, 9(1),29-35. 2003

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. Propagação de espécies florestais. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 41p.1995.

DAVIDE, A. C.; TONETTI, O. A. O.; CARVALHO, L. R. Efeitos da dessecação na viabilidade de sementes de canela-batalha (*Cryptocarya aschersoniana* Mez – *Lauraceae*). Informativo ABRATES, Brasília, v. 9, n. 1/2, p.175, jul./ago. 1999.

FAIAD, M. G. R.; SALOMÃO, A. N.; SANTOS, I. R. I. Estratégias e resultados da conservação de germoplasma-semente a longo prazo. 2005.

FARRANT, J. M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Recalcitrance: a current assessment. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.16, p.155-166, 1988.

FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 25, n. 3, p. 440-442, 2003.

FLORIANO, E. P. Armazenamento de sementes florestais, caderno didático nº 1, 1 ed./ Eduardo P. Floriano Santa Rosa, 10 p. 2001.

FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B.. (2003). Sementes recalcitrantes: problemas pós-colheita. *Bragantia*, 2003

GAIAD, S.; CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Embrapa, 2021

GARCIA, D. C.; BARROS, A. C. S. A.; PESKE, S. T.; MENEZES, N. L. A secagem de sementes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.2, p.603-608, mar-Abr, 2004

GARCIA, L. C.; SOUSA, S. G. A.; LIMA, R. B. M. Coleta e manejo de sementes florestais da Amazônia. 2. ed. ampl. Brasília: Embrapa Amazônia Ocidental, 33 p. 2015.

GENTIL, D. F. D. O.L. Conservação de sementes de cafeeiro: resultados discordantes ou complementares?. *Bragantia*, 2001

GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Viabilidade e superação da dormência em sementes de araçá-boi. *Acta Amazonica*, Manaus, v.29, n.1, p.21-31, 1999.

GOLDBACH, H.: Imbibed storage of *Melicoccus bijugatus* and *Eugenia brasiliensis* using abscisic acid as a germination inhibitor. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.7, p.403-406, 1979.

GONZALEZ-BENITO, M. E.; MARTÍN, C.; IRIONDO, J. M. Conservation of the rare and endangered plants endemic to Spain. In: BENSON, E. E. (Ed.). *Plant Conservation Biotechnology*. London: Taylor and Francis Ltd., p. 251-264.1999

GOTTLIEB, O. R. Estudo do óleo essencial da fava do puxuri. *Boletim do Instituto de Química Agrícola*. (43): 14-23, Rio de Janeiro, 1956.

GRAÇA, R. R. Avaliação da atividade antioxidante, citotóxica e antimicrobiana da espécie amazônica *Licaria puchury-major* (mart.) kosterm / Rosilane Ramos Graça. -- Manaus : Universidade do Estado do Amazonas - UEA, 2010.145 p. : il.

GRAÇA, R. R. Puxuri uma potencialidade do município de Borba. 2003. 48p. Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do curso (Bacharelado em Tecnologia da Indústria da Madeira) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2003.

GRAÇA, R. R.; SIMAS, F.; SILVA, A. B. da; PALHETA, R. A.; SILVA, T. de A.; LIMA, E. S. Avaliação citotóxica do chá da espécie amazônica *Licaria puchury-major*. *C. Ciências Biológicas - 6. Farmacologia - 4. Farmacologia*. Fapeam, 2010.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. A protocol to determine seed storage behaviour. Rome: IRPGRI, 55p. (Technical Bulletin,1).1996.

HONG, T. D.; LININGTON, S.; ELLIS, R. H. Seed storage behaviour: a compendium. Rome: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), 1996.

KERMODE, A. R.; OISHI, M.Y.; BEWLEY, J. D. Regulatory roles for desiccation and abscisic acid in seed development: a comparison of the evidence from whole seeds and isolated embryos. In: STANWOOD, P.C.; McDONALD, M.B. *Seed moisture*. Madison: CSSA, p.23-50, 1989.



LAURACEAE. In: FLORA do Brasil 2020. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020.

LÊ COINTE, P. Árvores e Plantas Úteis (indígenas e aclimatas). Amazônia Brasileira-III. 2.ed. São Paulo: Editora Nacional, 1947.

MAFRA, E. de S. Análise experimental do processo de extração do óleo essencial de puxuri [*Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm *Lauraceae*] por arraste com vapor, 2014.

MAFRA, E. de S.; NASCIMENTO, L. D. do.; CRUZ, E. D.; CASCAES, M. M. *Licaria puchury-major* Puxuri. Plantas para o futuro - Região Norte, 2014

MAIA, J. G. S.; ZOGHBI, M. G. B. Óleos essenciais da Amazônia: inventário da flora aromática. In: FARIA, L. J. G. e COSTA, C. M. L. (Coords.). Tópicos especiais em tecnologia de produtos naturais. Belém, UFPA/NUMA/POEMA, p. 127-146, 1998. (Série Poema, 7).

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 495p. 2005.

MARCOS FILHO, J. Germinação de sementes. Anais. Campinas: Fundação Cargill, 1986.

MARCOS FILHO, J. Sementes recalcitrantes. In: MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ. p. 353-381. 2005

MASFERRÉ, J.O. O cultivo do café em Filipinas. *Hacienda*, New York, v.5, p.268-271, 1910.

MATTA, A. A. Flora médica brasiliense. Manaus: Secção de Obras da Imprensa Oficial, p. 318, 1913.

MAYER, A. M.; POLJAKOFF - MAYBER, A. The germination of seeds. 3 ed. Pergamon Press. 1982.

MEDEIROS, A. C. de S.; EIRA, M. T. S. de. Comportamento Fisiológico, Secagem e Armazenamento de Sementes Florestais Nativas, 2006

MELLO, A. C.; CARLINI, E. A.; DRESSIER, K.; GREEN, J. P.; KANG, S.; MARGOLIS, S. Behavioral observations on compounds found in nutmeg. *Psychopharmacologia*,31:349-363.1973.

MORS, W. B.; RIZZINI, C. T. Useful plants of Brazil. San Francisco, Holden.- Day. p. 65. 1966.

NASCIMENTO, W. M. O. Conservação de sementes de açai (*Euterpe oleracea* Mart.). Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. 2006.



NASCIMENTO, W. M. O.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; CICERO, S. M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de Açai *Euterpe oleracea* Mart. Revista Brasileira de Sementes, vol. 29, no 2, p.38-43, 2007

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Remanescentes de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande: florística e fitossociologia. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 27 p.

PARMMENTER, N. W.; BERJAK, P. Evolutionary and ecological aspects of recalcitrant seed, 2000.

PAULA, S. R. P. de.; NOGUEIRA, A. C.; ANGELO, A. C. Morphological characterization of fruit, seed, germination stages and seedling of *Ocotea paranaensis*. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.15, n.2, p.103-108, 2016.

PETRY, A. C.; ECHEVERRIA, R. S.; ARAÚJO, V. F. de; JUNIOR, F. P.; FERNANDES, E. C.; LEITE, F. H. F. Plantas da Amazônia para a produção cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia/ Floriano Pastore Jr. (coord.); Vanessa Fernandes de Araújo [et. al.];- Brasília, 244 p. 2005.

PIANA, Z.; CAVARIANI, C.; TILLMANN, M. A. A.; MINAMI, K. Disponibilidade hídrica e germinação de sementes de cebola (AI/lura cepa L.). Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 486-489. 1994.

PIO CORRÊA, M. Dicionário das plantas úteis e exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional.1931.

QUINET, A.; ANDREATA, R. H. P.:*Lauraceae* Juss. na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 53(82): 59-121. 2002.

QUINET, A.; BAITELLO, J. B.; MORAES, P. L. R. de; ASSIS, L.; ALVES, F. M. *Lauraceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015.

QUINET, A. Taxonomic synopsis of the family *Lauraceae* in the Rio de Janeiro State, Brazil, 2005.

REVILLA, J. Plantas úteis da bacia Amazônica. Manaus: SEBRAE -INPA, 2002.

ROBERTS, E. H.; KING, M. W. The characteristics of recalcitrant seeds. In: CHIN, H. F.; ROBERTS, E. H. (ed.). Recalcitrant crop seeds. Kuala Lumpur: Tropical Press, p. 1-5.1980

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. Seed Science and Technology, Zürich, v.1, n.3, p.499-514, 1973.

ROCQUE, C. Grande Enciclopédia da Amazônia. Belém: Amazônia, v. 4, 1968.

SALOMÃO, A. N.; FUJICHIMA, A. G. Resposta de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. (Bignoniaceae) à dessecação e ao congelamento em temperatura subzero. Comunicado técnico nº 76 - EMBRAPA. Brasília. DF

SANTOS, S. de O. Lauraceae Juss. ao norte da Floresta Atlântica. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas. Biologia Vegetal, 2012.

STANWOOD, P. C.; ROOS, E. E. Seed storage of several horticultural species in liquid nitrogen (-196 oC). HortScience, v. 14, p. 26-31, 1979.

SILVA, L. C. Efeitos da temperatura no processo germinativo de sementes de *Acmella oleracea* [(L) r. k. jansen]. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014.

SILVA, M. F.; LISBOA, P. L. B.; LISBOA; LOBATO, R. C. Nomes Vulgares de Plantas Amazônica. Belém: INPA. 1977.

SIMÃO, S. Estudo do poder germinativo da semente de manga. Anais da ESALQ, Piracicaba, v.16, p.289-297, 1959.

SMITH, M.; WANG, T. B. S. P.; MSANGA, H. P. Chapter 5: Dormancy and Germination. In: TROPICAL TREE SEED MANUAL. [s.l]: USDA Forest Service's/Reforestation, Nurseries; Genetics Resources. 2003.

TOMPSETT, P. B. Desiccation studies in relation to the storage of Araucaria seed. Annals of Applied Biology, v. 105, p. 581-586, 1984.

TSUKAHARA, R.Y.; BATISTA FONSECA, I. C.; SILVA, M. A. A.; KOCHINSKI, E. G.; NETO, J. P.; SUYAMA, J. T. Produtividade de soja em consequência do atraso da colheita e de condições ambientais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, n. 8, p. 905-915, 2016.

VAN DER WERFF, H. A key to the genera of Lauraceae in the new world. Annals of the Missouri Botanical Garden 78: 377-387. 1991

VAN SLAGEREN, M. W. The millennium seed bank: building partnerships in arid regions for the conservation of wild species. Journal of Arid Environments, v. 54, n. 1, p. 195- 201, 2003.

VIEIRA, C. V.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M.; NERY, F. C.; SANTOS, M. O. Germinação e armazenamento de sementes de camboatã (*Cupania vernalis* Cambess.). Sapindaceae. Ciência Agrotecnológica, v. 32, n. 2, p. 444-449, 2008.