

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES
ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA

Bolsista: Sulianne Idalior Paião Ferreira, FAPEAM

MANAUS

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0030/2013

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES
ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA

Bolsista: Sulianne Idalior Paião Ferreira, FAPEAM

Orientador: Profa. Yêda Maria Boaventura Corrêa Arruda, Dra.

Colaboradora: Profa. Angela Maria da Silva Mendes, Dra.

MANAUS

2014

RESUMO

A estratégia de conservação da biodiversidade envolve os métodos *in situ* e *ex situ*. A conservação *ex situ* pode ser realizada por meio do armazenamento de sementes, entretanto o sucesso do armazenamento de sementes depende do conhecimento sobre o comportamento destas durante este processo, o que possibilita a utilização de condições adequadas para a manutenção da viabilidade. A longevidade natural das sementes varia grandemente entre espécies, sendo um fator de bastante importância a ser considerado na tecnologia de sementes florestais. O objetivo deste trabalho foi classificar as sementes de espécies florestais, dentre pioneiras e secundárias da Amazônia, quanto à capacidade de tolerar ao dessecamento e armazenamento, visando desta forma, aumentar o conhecimento básico para a propagação de árvores tropicais nativas. Foram estudadas três espécies, *Dialium guianensis* (Aubl.) Sandw (jutaí pororoca); *Enterolobium schomburgkii* Benth (orelha-de-macaco); e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (caroba). A metodologia para a determinação da tolerância ao dessecamento foi baseada na adaptação entre duas metodologias citada na literatura. Para a secagem, as sementes foram colocadas em sacos, confeccionados com tule e, colocados entre sílica gel em recipientes hermeticamente fechados. As amostras foram pesadas em intervalos regulares até atingirem os teores de água desejados 10%, 7%, 5%, após as sementes atingirem 5% de umidade, parte das mesmas foi armazenada por um mês a -5 °C. Após cada etapa de secagem foi determinado o teor de água e a viabilidade das sementes, com quatro repetições de 25 sementes. As sementes de *Dialium guianensis* não apresentaram germinação, por causa indefinida, já que não foram encontrados dados tecnológicos que pudesse indicar o problema. As sementes de *Enterolobium schomburgkii* não apresentaram germinação, possivelmente por problemas relacionados à coleta e beneficiamento, sendo o teor de água inicial de 46%, indicativo da dificuldade para a germinação. As sementes de *Jacaranda copaia* apresentou um índice baixo de germinação, apenas 15%. Possivelmente umas das causas para inviabilidade dos experimentos esteja relacionado à maturidade fisiológica das sementes, já que estas iniciaram o processo de dispersão no período chuvoso.

Palavras-chave: longevidade, dessecamento, tolerância, armazenamento.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2.1 Secagem.....	6
2.2 Armazenamento	6
2.3. Espécies estudadas.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1 Determinação do Grau de Umidade	9
3.2 Avaliação da Viabilidade das Sementes	9
3.3 Secagem das Sementes.....	9
3.4 Delineamento Experimental e Análise Estatística	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1 Ajuste Metodológico	11
4.2 Escolha das Espécies	11
4.3 Características Físicas e Biométricas dos Lotes Estudados	12
4.4 Viabilidade das sementes.....	15
5. CONCLUSÃO.....	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	20

1. INTRODUÇÃO

Para as espécies tropicais nativas, o conhecimento do menor grau de umidade suportável pelas sementes, sem que haja o comprometimento da qualidade fisiológica é imprescindível para definir a melhor tecnologia de armazenamento de sementes. Roberts (1973), baseado na sensibilidade das sementes ao dessecamento, classificou-as em ortodoxas e recalcitrantes. As ortodoxas podem ser desidratadas entre 2% e 5% de umidade sem qualquer dano, com possibilidade de serem armazenadas sob baixas temperaturas por 100 anos ou mais. Sobrevivem de forma previsível, apresentando uma relação logarítmica negativa entre o grau de umidade e longevidade. As recalcitrantes são sementes que ao serem desidratadas abaixo de graus de umidade relativamente altos (12% a 30%) perdem a viabilidade; e mesmo armazenadas em condições úmidas apresentam longevidade que varia entre poucas semanas e alguns meses.

O armazenamento de sementes permite a disponibilidade das mesmas aos programas de reflorestamento e pesquisas sobre tecnologia e fisiologia de sementes (CARVALHO et al. 2006). Todavia, segundo Hong e Ellis (1996), o sucesso do armazenamento depende do conhecimento prévio do comportamento fisiológico no armazenamento, já que sementes de diferentes espécies exigem condições especiais para sua conservação.

Muito pouco se sabe acerca dos limites mínimos de tolerância a secagem das espécies com sementes recalcitrantes. Temos poucos exemplos como os do gênero *Carapa* sp (FERRAZ e SAMPAIO, 1996). Esta informação torna-se fundamental para o manejo das sementes para a manutenção da viabilidade dos lotes das diferentes espécies.

Bonner (1994) enfatiza que as sementes que podem ser estocadas com menos de 10% de teor de umidade mantendo ou aumentando a longevidade são as ortodoxas; as sementes recalcitrantes não podem ser desidratadas para teor de umidade abaixo de 25% a 50%, dependendo da espécie, sem perder a viabilidade. Esta sensibilidade para dessecação tem implicações importantes no armazenamento de sementes no protocolo desenvolvido por Hong e Ellis (1996). Sementes ortodoxas podem ser desidratadas sem dano para baixos teores de umidade e, sob uma extensa gama de ambientes, sendo que a longevidade no armazenamento aumenta com a diminuição do teor de umidade e da temperatura de modo controlado abaixo de 5% de teor de água e a temperaturas abaixo de 0 °C (ROBERTS, 1973).

Este trabalho teve como objetivo classificar as sementes de espécies florestais, dentre pioneiras e secundárias da Amazônia, quanto à capacidade de tolerar ao dessecamento e armazenamento, visando desta forma, aumentar o conhecimento básico para a propagação de árvores tropicais nativas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Secagem

Para as espécies tropicais nativas, o conhecimento do menor grau de umidade suportável pelas sementes, sem que haja o comprometimento da qualidade fisiológica é imprescindível para definir a melhor tecnologia de armazenamento de sementes. Através dessa informação, a conservação das sementes pode ser viabilizada, mediante a secagem parcial, sem que haja o comprometimento na porcentagem de germinação (NASCIMENTO et al., 2007).

A habilidade de as sementes ortodoxas tolerarem ao dessecamento é adquirida progressivamente durante o desenvolvimento, antes que as sementes sofram uma severa queda no seu conteúdo de água. Porém, não se pode afirmar se a tolerância é adquirida antes ou em resposta à perda de água (GUIMARÃES et al., 2002). Na Amazônia a algumas espécies já foram estudadas (LIMA Jr. e ELLIS, 2005). Este efeito da secagem pode variar segundo o estágio de desenvolvimento das espécies e método de secagem durante o desenvolvimento (LIMA Jr. et al., 2010; 2000; 2005).

Sementes ortodoxas são sementes que conseguem se manter viáveis quando secas a níveis de 5% de teor de água e armazenadas a temperaturas a baixo de 0°C, além de sobreviverem sobre tais condições de forma previsível segundo a equação de viabilidade (ROBERTS, 1973).

O limite de secagem para as espécies recalcitrantes está diretamente relacionado com a maturidade dos frutos e composição das reservas das sementes. Muito pouco se sabe acerca dos limites mínimos de tolerância a secagem das espécies com sementes recalcitrantes. Temos poucos exemplos como os do gênero *Carapa* sp (FERRAZ e BARBOSA, 1996). Esta informação torna-se fundamental para o manejo das sementes para a manutenção da viabilidade dos lotes das diferentes espécies.

2.2 Armazenamento

A classificação de sementes em ortodoxas e recalcitrantes, proposta por Roberts (1973), é a mais utilizada atualmente para o comportamento de sementes quanto às condições de armazenamento. Uma terceira categoria foi apresentado inicialmente para café por Ellis et al. (1990) das espécies intermediárias, cuja definição está baseada na resposta de longevidade ao ambiente de armazenamento de suas sementes, e sua resposta principalmente em tolerar baixas temperatura, apresentam tendência para longevidade crescente quanto menor o teor de umidade da semente no armazenamento

(sob condição de ar-seco), mas esta condição é invertida a um teor de umidade relativamente alto e, a partir deste ponto, a redução do teor de umidade implica em redução da longevidade abaixo de 10% de teor de água das sementes.

Bonner (1994) enfatiza que as sementes que podem ser estocadas com menos de 10% de teor de umidade mantendo ou aumentando a longevidade são as ortodoxas; as sementes recalcitrantes não podem ser desidratadas para teor de umidade abaixo de 25% a 50%, dependendo da espécie, sem perder a viabilidade. Esta sensibilidade para dessecação tem implicações importantes no armazenamento de sementes no protocolo desenvolvido por Hong e Ellis (1996). Sementes ortodoxas podem ser desidratadas sem dano para baixos teores de umidade e, sob uma extensa gama de ambientes, sendo que a longevidade no armazenamento aumenta com a diminuição do teor de umidade e da temperatura de modo controlado abaixo de 5% de teor de água e a temperaturas abaixo de 0 °C (Roberts, 1973).

Mais recentemente Daws et al. (2006) apresentaram a metodologia que apresenta a correlação da sensibilidade das sementes ao dessecação e: peso da matéria seca da sementes; e a taxa de proporção de casca e semente (SCR). E a média da precipitação durante a dispersão das sementes no local de origem. Com estas variáveis foi gerado um modelo estatístico que para as espécies de floresta tropical semi-decídua no Panamá na Europa, África e Canadá.

Comparação de protocolos de critérios de uso múltiplo já foi testada para as espécies do Vietnam (ELLIS et al., 2007).

2.3. Espécies estudadas

Dialium guianensis (Aubl.) Sandw. (Caesalpiniaceae)

Árvore de médio a grande porte, chegando até pouco mais de 30 m e diâmetro em torno de 50 cm. Apresenta pequenas sapopemas na base, tronco reto e cilíndrico, casca lisa, exudando seiva avermelhada. É uma espécie nativa das Américas do Sul e Central. No Brasil ocorre na margem de rios e nas capoeiras velhas nos Estados de Mato Grosso, Amazonas, Pará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Acre, Maranhão, Rondônia, Roraima e Amapá (SINDIMASP, 2014).

É conhecida popularmente como jutaí-pororoca, jutaí, jitaí, pororoca, jutaicica, jutaí-peba, parajuba, jutaí-mirim, pau ferro, quebra machado, jutaí-preto e roxinha (SILVA et al., 2004; SINDIMASP, 2014).

A madeira de esta espécie é usada para várias finalidades como: construção civil em geral, vigas, caibros, ripas, tábuas, tacos para assoalhos, dormentes, postes, estruturas de pontes; cruzetas, cabos de ferramentas, implementos agrícolas, carroceria de caminhão e artesanato (SINDIMASP, 2014). Os frutos são consumidos principalmente por seu

mesocarpo carnoso e comestível comumente encontrado para venda em mercados de rua em algumas cidades dos estados da Bahia e Espírito Santo (LORENZI, 1992).

Enterolobium schomburgkii Benth. (Fabaceae)

Árvore de 10,0-50,0 m de altura e 12,0-80,0 cm de DAP. Tronco cilíndrico com casca suja e áspera; casca interna marrom. Espécie natural da Amazônia e possui ampla distribuição geográfica na área neotropical, ocorrendo desde a América Central, Amazônia legal, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, estendendo-se até a Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia (RAMOS et al., 2008).

É conhecida popularmente como angelim-rosca, fava-bolota, fava-de-rosca, fava-orelha-de-macaco, faveira-dura, faveira-grande, orelha-de-negro, orelha-de-gato, orelha-de-macaco, paricarana, paricá, vinhático, sucupira amarela e timborana (SILVA et al., 2004).

A madeira da espécie é indicada para movelaria, construção civil e naval, cruzeta, dormente, esquadria (janela, porta maciça, caixilho, portal, escada, alizar e rodapé); estrutura de cobertura (viga, caibro e ripa); piso industrial interno e piso externo (deque e passarela); pilar, viga e tabuleiro ou estrado de ponte, estaca marítima; poste para energia, estaca e esticador de cerca, revestimento em geral (parede interna) e torneado. (MUNDO FLORESTAL, 2014) É uma espécie de crescimento espontâneo em áreas de pastagem; sendo heliófila e uma das leguminosas que fixa nitrogênio pode ser recomendada para solos pobres como as áreas degradadas. (RAMOS et al., 2008) É considerada pela IUCN com uma espécie ameaçada.

Jacaranda Copaia (Aubl.) D. Don (Bignoniaceae)

Espécie conhecida como Caroba, para-para, carobinha, Jacarandá-do-cerrado, é uma árvore pioneira distribuída por toda Amazônia brasileira, encontrada colonizando clareiras, áreas alteradas e bordas de fragmentos florestais. O florescimento ocorre de agosto a novembro, durante o período de menor precipitação pluviométrica. Pertence a um grupo ecológico pioneiro que ocorre nas florestas amazônicas de terra firme. A frutificação termina no início da estação chuvosa, com a dispersão anemocórica das sementes aladas. A espécie é classificada quanto a longevidade das sementes como ortodoxa (MAUÉS et al., 2008).

A espécie chega a 30 metros de altura e 40 de DAP. O tronco tem casca grossa. A espécie é utilizada como medicinal, ornamentação, isca para peixes, brinquedos, compensados, polpa para papel, construção de barcos e de telhados (RIOS et al. 2011). A espécie é recomendável para plantios em recuperação de áreas degradadas pelo seu rápido crescimento e bom desenvolvimento (CALVI, 2008; BARBOSA et al., 2003 e SILVA et al., 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo será realizado no Centro de Sementes Nativas do Amazonas (CSNAM), localizado no campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A metodologia para a determinação da tolerância ao dessecamento será baseada na adaptação entre duas metodologias: a proposta de Hong e Ellis (1996) e de Pritchard et al. (2004). As sementes para o estudo serão procedentes de matrizes selecionadas das Áreas de Coleta de Sementes (ACS) e cadastradas pelo CSNAM.

3.1 Determinação do Grau de Umidade

Imediatamente após a extração das sementes será determinado o teor de água das sementes com quatro repetições de 4,0 g de sementes. As quais serão colocadas em recipientes de alumínio com tampa, pesadas em balança analítica de precisão 0,001 g para obtenção da massa fresca e, em seguida submetidas à secagem por 24 horas, em estufa sob temperatura de 105 °C, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009, 2013). O grau de umidade será calculado em porcentagem com base na massa fresca das sementes, a partir da equação:

Teor de umidade = [(massa fresca-massa seca/massa fresca) x 100].

3.2 Avaliação da Viabilidade das Sementes

A viabilidade das sementes será determinada inicialmente logo após o beneficiamento, após dessecamento e após armazenamento de 30 dias em temperatura abaixo de 5°C. A viabilidade será avaliada através do teste de germinação. A germinação será instalada com quatro repetições de 25 sementes, no Laboratório de Análise de Sementes do CSNAM, em câmaras de germinação a temperatura constante de 30°C e 12/12h de foto período. Serão consideradas sementes germinadas a emissão da radícula com 2,0 cm (BRASIL, 2009, 2013).

3.3 Secagem das Sementes

As sementes serão colocadas em sacos confeccionados com tecido tule, devidamente identificados. Os sacos serão colocados em recipientes hermeticamente fechados, contendo sílica gel suficientes para formar uma camada de aproximadamente 2,0 cm abaixo e outra, da mesma espessura, acima dos sacos contendo as sementes. As sementes serão pesadas em intervalos regulares inicialmente, com teor de 10% e, após o

teor atingir 7% em intervalos mais espaçados conforme a espécie, até alcançarem um teor de água igual ou abaixo de 5%. Após cada etapa de secagem será determinado o teor de água e a viabilidade das sementes, conforme descritos nos itens 5.1 e 5.2.

As sementes quando atingirem 5% de teor de água, parte será para o teste de germinação e outra será colocada em armazenamento a menos 5°C durante um mês e, novamente realizar-se-á o teste de germinação.

Para atingir o teor de água desejado será utilizado a metodologia proposta por Hampton et al. (1992), que considera o teor de água inicial, o peso inicial dos lotes e o peso final dos mesmos para que atingem o teor de água desejado, analisando pela seguinte fórmula:

$$PF = \frac{(100 - TA) \times PI}{(100 - TD)}$$

onde:

TA = teor de água inicial das sementes;

PI = peso inicial das sementes (g);

PF = peso final das sementes (g), para o teor de água requerido;

TD = teor de água desejado.

3.4 Delineamento Experimental e Análise Estatística

A viabilidade será avaliada em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições de 25 sementes. As características avaliadas serão a porcentagem de germinação, tempo médio de germinação e índice de velocidade de germinação, seguindo as recomendações de Santana e Ranal (2004) para a análise.

Os dados serão submetidos à análise de variância e as médias significativas serão comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ajuste Metodológico

A proposta metodológica do protocolo de Hong e Ellis (1996) para o estudo da tolerância das sementes ao dessecamento e armazenamento utiliza um número muito grande de sementes para cada teste. Entretanto, Pritchard et al. (2004) definiram uma nova proposta metodológica para determinar a tolerância das sementes ao dessecamento, utilizando o mínimo possível de sementes.

Pritchard et al. (2004) também utilizam como segurança e controle, para o experimento de dessecação, uma quantidade de sementes em espera, onde as sementes são mantidas em sacos de polietileno com vermiculita úmida. Porém foram utilizadas para tal controle do experimento, neste estudo, as sementes acondicionadas em sacos de polietileno com vermiculita seca. Essas sementes são retiradas para determinar a viabilidade quando o teor de água atinge 10%, e quando o teor de água atinge 5%, demonstrando assim, possíveis irregularidades externa sobre germinação das sementes.

Hong e Ellis (1996) definiram a classificação das sementes em ortodoxas, intermediárias ou recalcitrantes, utilizando o teor de água entre 10% e 5% e, armazenamento a -5 °C por um mês para definir a semente em ortodoxa. Já Pritchard et al. (2004) optam por definir apenas a classificação como ortodoxas e recalcitrantes, baseado no teor de água entre 7% a 5%, onde considera, abaixo esses teores, sementes ortodoxas. Neste trabalho foi considerado para a tolerância, o teor de água acima de 10% em recalcitrante, 7% e 5% intermediária e 5% ou abaixo, armazenadas por um mês em temperatura de -5 °C em ortodoxas.

Devido à necessidade de se ter informações mais detalhada sobre as espécies escolhidas, além da dificuldade de se obter grande quantidade de sementes, foi necessário fazer um ajuste metodológico entre as duas metodologias proposta, conforme figura 1.

4.2 Escolha das Espécies

O Centro de Sementes Nativas do Amazonas disponibiliza um número alto de matrizes, o que favorece a variabilidade genética e a representatividade da população. Além dessa vantagem para o estudo, as espécies também foram escolhidas de acordo com seu interesse econômico e usos diversificados como: arborização, recuperação de áreas degradadas, energia, Sistema Agroflorestal (saf's), e artesanato, além da disponibilidade de sementes durante a pesquisa.

Devido a dificuldade de aquisição de sementes recém coletadas, critério essencial para a pesquisa em armazenamento; durante a vigência do projeto, somente foi possível trabalhar com três espécies. As espécies foram: *Dialium guianensis* (Aubl.) Sandw (jutaí

pororoca); *Enterolobium schomburgkii* Benth (orelha-de-macaco); e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (caroba).

Conforme já mencionado, todas as sementes das espécies em estudo são procedentes de matrizes selecionadas das Áreas de Coleta de Sementes (ACS) e cadastradas pelo CSNAM. As espécies de *Dialium guianenses* (jutaí pororoca), *Enterolobium schomburgkii* (orelha-de-macaco) e *Jacaranda copaia* (caroba) são de procedência da ACS da UFAM, que se localiza no município de Manaus.

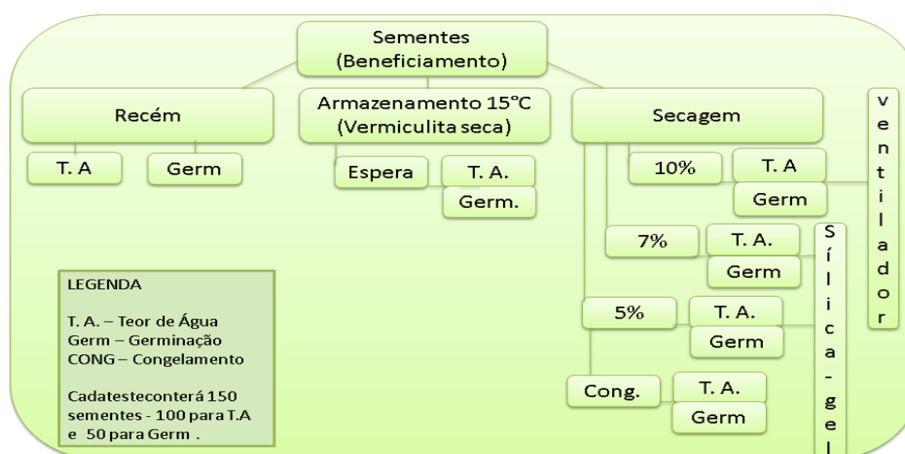


Figura 1. Fluxograma do ajuste metodológico do dessecamento das sementes estudadas.

4.3 Características Físicas e Biométricas dos Lotes Estudados

Tabela 1. Características Físicas dos lotes estudados.

ESPÉCIES	Teor de Água Inicial (%)	Peso de mil Sementes (g)	Número de Sementes/Kg
<i>Dialium guianenses</i>	11,76	13,13	4692,08
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	46,00	5,55	10704,5
<i>Jacaranda copaia</i>	14,55	5,05	197070,80

Na tabela 1 pode-se observar as características físicas dos lotes estudados.

O peso de mil sementes é utilizado para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando não especificado nas RAS. É uma informação que dá ideia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (BRASIL, 2009, 2013).

Determinações periódicas do teor de umidade entre a colheita e a comercialização permitem a identificação de problemas que porventura ocorram ao longo das diferentes fases do processamento e possibilitam a adoção de medidas adequadas para a sua solução. Com essa informação, é possível manejar corretamente as sementes utilizando-se,

se necessário, práticas adequadas que propiciem sua conservação por maiores períodos, como é o caso de sementes do grupo das ortodoxas que requerem baixo grau de umidade para a manutenção de viabilidade. No caso das recalcitrantes, as sementes com alto grau de umidade tendem a perder a viabilidade mais rapidamente se não forem manejadas corretamente. Isto porque, a umidade propicia uma intensificação da atividade respiratória da semente, consumindo suas reservas nutritivas (Lima Jr., 2010).

O teor de água inicial de *Dialium guianensis* foi de 11,76% (TABELA 1), essa espécie já chegou beneficiada no laboratório. Não foram encontrados dados sobre teor de água na literatura, para serem comparados com os dados do estudo, dessa espécie.

O lote analisado de *Dialium guianensis* apresentou peso de mil sementes de 13,13g e o número de sementes por quilo de 4.692,08 sementes (TABELA 1). Rios et al. (2011) menciona para a mesma espécie, número de sementes por quilo de 4000 sementes, portanto, as sementes estudadas são menores.

Na tabela 2 pode-se observar as características biométricas de *D. guianensis*. Rios et al. (2011) observaram que as sementes de *D. guianensis* medem cerca de 16,23 mm de comprimento, 12,89 mm de diâmetro e 1,39 g de matéria seca. De forma similar Vieira et al. (1996) e Nunes et al. (2012) observou médias de 12,00 mm de comprimento e 0,9 mm de largura. Os dados obtidos no estudo estão inferiores ao da literatura (TABELA 2).

Tabela 2. Características Biométricas de sementes de *Dialium guianensis* (jutaí pororoca). N = 30

VARIABLES	CARACTERÍSTICAS		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Média	9,78	7,51	3,90
Mínimo	7,89	5,74	2,35
Máximo	12,81	10,21	5,63
Desvio Padrão	1,12	0,96	0,79

O teor de água inicial de *Enterolobium schomburgkii* foi de 46% (TABELA 1), teores de água iniciais de 11,7% a 8,9%, para esta espécie foram encontrados por Ramos et al. (2008). O elevado percentual no teor de água, provavelmente deve está relacionado, a coleta, transporte e beneficiamento, já que neste estudo, o teor de água inicial foi determinado logo após a extração das sementes, com sementes recém coletadas, requisito essencial para a continuidade dos experimentos.

O peso de mil sementes foi de 55,5g e, o número de sementes por quilo do lote analisado de *E. schomburgkii* foi em média de 10.704,5 sementes (TABELA 1), sendo diferentes das médias encontradas por Ramos et al. (2008) que foi de 18.749 número de

sementes por quilograma e 53,6 g o peso de mil sementes. O teor de água muito elevado do lote estudado, contribuiu para essa diferença nos dados físicos da espécie estudado por outros autores.

As sementes analisadas de *E. schomburgkii* tem comprimento médio de 7,87 mm e 4,24 mm de largura (TABELA 3), padrão em relação com as sementes analisadas por Ramos et al. (2008), com dimensões de 7,0 mm de comprimento por 4,0 mm de largura.

Tabela 3. Características Biométricas de sementes de *Enterolobium schomburgkii* (orelha-de-macaco). N = 30

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Média	7,87	4,24	2,73
Mínimo	6,95	3,70	2,12
Máximo	9,29	5,07	7,58
Desvio Padrão	0,45	0,31	0,95

Para a espécie *Jacaranda copaia* o teor de água inicial de 14,55% (TABELA 1). Para Hong e Ellis (1996) espécies que apresentam teor de água abaixo de 15% tem grande probabilidade de ser classificada como intermediária ou ortodoxa.

O número de sementes por quilo foi de 197.070,80 e o peso de mil sementes foi de 5,05g (TABELA 1). O número de sementes por quilo ficou na média encontrada por Rios et al. (2011) que varia de 140.000 a 200.000 sementes.

Quanto à biometria de *J. copaia* apresentou comprimento, largura e espessura média, de 4,72 mm, 3,30 mm e 0,84 mm respectivamente. Nãofoi encontrado dados na literatura para a espécie trabalhada, contudo, Gurgel et al. (2006) trabalhou com a variação da espécie, *Jacaranda Copaia* subsp. *spectabilis*, onde encontrou comprimento, largura e espessura média de 2,66 mm, 1,41 mm e 0,12 mm, concomitantemente. Deste modo, a espécie estudada neste trabalho apresentou médias maiores quanto as dimensões encontradas no estudo de Gurgel et al. (2006).

Tabela 4. Características Biométricas de sementes de *Jacaranda copaia* (caroba). N = 30

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Média	4,72	3,30	0,84
Mínimo	4,04	3,03	0,48
Máximo	5,98	4,72	1,10
Desvio Padrão	0,41	0,37	0,14

4.4 Viabilidade das sementes

Os lotes estudados das três espécies não apresentaram germinação, por tanto, não foi possível proceder com os experimentos. Dois lotes, *Dialium guianensis* e *Enterolobium schomburgkii*, chegaram beneficiados no CSNAM, e o lote de Jacaranda copaia foi beneficiado na área de beneficiamento do CSNAM.

Dialium guianensis

Para essa espécie, não foi encontrado na literatura dados tecnológicos ou fisiológicos relacionados à semente, que pudesse indicar qual o problema ocorrido durante o manejo, que possa ter inviabilizado o lote de sementes estudado.

Enterolobium schomburgkii

Provavelmente houve problemas durante a coleta e beneficiamento das sementes. O primeiro indicativo foi o teor de água inicial de 46% para uma semente considerada ortodoxa. Esse alto teor de água inicial é característico de sementes recalcitrantes. Sementes ortodoxas quando coletadas com alto teor de água, deve-se imediatamente proceder à secagem para teores abaixo de 10% para evitar a deterioração das sementes.

Jacaranda copaia

O lote estudado de sementes foi coletado e beneficiado pela própria equipe do CSNAM. O lote apresentou apenas 15% de germinação, inviabilizando a continuidade dos experimentos. A baixa germinação desse lote, provavelmente está relacionada com a maturidade fisiológica das sementes. A dispersão ocorreu no período chuvoso, o que não é comum para a espécie, que apresenta sementes aladas e dispersas pelo vento no período seco. Também foi observado, muitas sementes chochas (sem embrião) e houve dificuldade na secagem dos frutos para completar a deiscência. Essa característica de maturidade pode ser observada pelas características físicas e biométricas do lote em comparação com dados da literatura para a mesma espécie.

As espécies mencionadas, seja pelas características ou pela literatura deveriam ter correspondido com o resultados das espécies estudadas no CSNAM em 2012 e 2013, *Adenanthera pavonina* (tento vermelho), *Oenocarpus bacaba* (*bacaba*) e *Tetragastris panamensis* (breu preto), quanto ao dessecamento e armazenamento, ao serem submetidas à metodologia ajustada pelo CSNAM, de Hong e Ellis (1996) e Pritchard et al. (2004), onde foram classificadas como ortodoxas e recalcitrantes.

5. CONCLUSÃO

O estudo permitiu concluir que:

As sementes de *Dialium guianensis*, *Enterolobium schomburgkii* não apresentaram germinação, a primeira a causa não foi definida, já a segunda, possivelmente por problemas relacionados à coleta e beneficiamento, sendo o teor de água inicial, de 46%, indicativo da dificuldade para a germinação.

As sementes de *Jacaranda copaia* apresentou um índice baixo de germinação, apenas 15%, provavelmente esteja relacionado à maturidade fisiológica das sementes, já que estas iniciaram o processo de dispersão no período chuvoso.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, A. P.; CAMPOS, M. A. A.; SAMPAIO, T. B; GONÇALVES, C. Q. B. O Crescimento de duas espécies florestais pioneiras, pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* Sw.) e caroba (*Jacaranda copaia* D. Don), usadas para recuperação de áreas degradadas pela agricultura na Amazônia Central, Brasil. **Acta Amazonica**.. vol.33 n. 3 Manaus, 2003.
- BONNER, F.T.; VOZZO, J.A.; ELAN, W.W; LAND, S.B. **Tree seed technology training course**. Student out line. Gen. Tech. Rep. SO-107. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 1994. 81p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para Análise de Sementes de Espécies Florestais**. Secretaria de Defesa Agropecuária – Brasília: MAPA/CGAL, 2013. 97p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária – Brasília: MAPA/ACS, 2009. 339p.
- CALVI, G. P. **Condicionamento de sementes florestais visando a recuperação de áreas degradadas pela exploração petrolífera na Amazônia brasileira**. 2008. INPA/UFAM: Manaus. Dissertação.
- CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28. 2006. p.15-25.
- DAWS, M.I.; GARWOOD. N.C.; Pritchard, H.W. Prediction of desiccation sensitivity in seed of woody species: a probabilistic model based on two seed traits and 104 species. **Annals of Botany**, v.97, p.667–674, 2006.
- ELLIS R.H.; HONG T.D.; ROBERTS,E.H. An intermediate category of seed storage behavior. 1. Coffee. **Journal of Experimental Botany**. v.4, p.1167–1174, 1990.
- ELLIS, R.H.; MAI-HONG, T.; HONG, T.D.; TAN, T.T.; XUAN-CHUONG, N.D.; HUNG, L.Q. Comparative analysis by protocol and key of seed storage behavior of sixty Vietnamese tree species. **Seed Science and Technology**, v.35, 2007. p.460-476.
- FERRAZ, I.D.K.; SAMPAIO, P.T.B. Métodos simples de armazenamento das sementes de Andiroba (*Carapaguianensis*Aubl. e *Carapaprocera* D. C. – Meliaceae). **Acta Amazonica**, v.26, n.3, 1996. p.137-144.

GUIMARÃES, R.M.; VIEIRA, M.G.G.C.; FRAGA, A.C.; PINHO, E.V.R.V.; FERRAZ, V.P. Tolerância à dessecação em sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciências Agrotécnicas**, v.26, n1, p.128-139, 2002.

GURGEL, E. S. C.; SANTOS, J. U. M.; CARVALHO, A. C. M.; BASTOS, M. N. C. 2006. *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. subsp. *spectabilis* (Mart. ex A. DC) Gentry (Bignoniaceae): aspectos morfológicos do fruto, semente, germinação e plântula. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 2, p. 113-120.

HAMPTON, J. G.; JOHNSTONE, K. A.; EUA-UMPON, V. Bulk conductivity test variables for mungbean, soybean and French bean seed lots. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 20, n. 3. 1992. p. 677-686.

HONG, T. D.; LININGTON, S.; ELLIS, R. H. **Compendium of information on seed storage behavior** . International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 1996. 643p.

<http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki1612/index.php/Fava-orelha-de-negro/Sucupira-amarela>. Acessado em 22/02/2014

LIMA Jr., M.J.V., FIGLIOLIA, M.B., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; GENTIL, D.F.O.; SOUZA, M.M.; SILVA, V.S. Determinação do grau de umidade. In: LIMA Jr, M.J.V. (ed) **Manual de Procedimentos para Análise de Sementes Florestais**, UFAM - Manaus-Amazonas, Brasil, 2010. p.39-53.

LIMA Jr., M.J.V.; ELLIS, R.H. ; HONG, T.D.; FERRAZ, I.D.K. Drying method influences the development of germinability, desiccation tolerance and subsequent longevity of immature seeds of sumauma (*Ceibapentandra* L. Gaertn. [*Bombacaceae*]). **Seed Science and Technology**, v.33, p.147-156, 2005.

LIMA Jr., M.J.V.; ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; FERRAZ, I.D.K. Seed quality development in sumauma (*Ceibapentandra* [L.]Gaertn.). **Seed Science and Technology**. v.28, 2000. p.739-751.

LIMA Jr., M.J.V.; ELLIS, R.H. Seed Survival of four tropical tree species in response to environment. **Seed Science and Technology**, v.33, 2005. p.157-156.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1, 1ed. Nova Odessa, SP: Edit. Pantarum. 1992. 352p.

MAUÉS, M. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; KANASHIRO, M. Pollination biology in *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. (Bignoniaceae) at the “Floresta Nacional do Tapajós”, Central Amazon, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica.**, V.31, n.3, 2008. p.517-527.

NASCIMENTO, W. M. O.; NOVENBRE, A. D. L. C.; CÍCERO, S. M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes.** vol. 29, n.º 2. 2007. p.38-43.

NUNES, V. V.; SILVA, J. P. N.; MIRANDA, J. A.; BARAZETTI, V. M. Árvores da Cabruca: Jitaí-Preto (*Dialium guianense*). II Congresso Brasileiro do cacau. Bahia. 2012.

PRITCHARD, H. W. Classification of seed storage ‘types’ for ex situ conservation in relation to temperature and moisture. In E. O. Guerrant, K. Havens, and M. Maunder [eds.], Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild, 2004. 139–161. Island Press, Washington, D.C., USA.

Ramos, M.B.P.; Ferraz, I.D.K. Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, 31 (2): 227-235. 2008.

RIOS, M. N. S.; PASTORE Jr, F. **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral.** Universidade de Brasília, Biblioteca Central. Brasília. 2011.

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

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico.** UNB: Brasília. 2004.

SILVA, M.F.; SOUZA, L.A.G. de; CARREIRA, L. M.M. **Nomes populares das Leguminosas do Brasil.** Manaus, EDUA/INPA/FAPEAM. (Série: Biblioteca Científica da Amazônia). 2004. 236p.

SINDIMASP. 2014. Disponível: <<http://www.sindimasp.org.br/conteudo/madeira/informacoes.asp?id=48>>. Acessado em 22 fev. 2014.

VIEIRA, I.C.G.; GAVÃO, N.; ROSA, N.A. Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v. 12, n. 2. 1996.

