

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Senegalia bahienses*  
(Benth.) Seigler. & Ebinger**

**ALINNE ROCHA SANTOS**

**CRUZ DAS ALMAS- BA  
OUTUBRO DE 2014**



**ALINNE ROCHA SANTOS**

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Senegalia bahenses*  
(Benth.) Seigler. & Ebinger**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

**Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Teresa Aparecida Soares de Freitas**

**Coorientadora: Prof. Dr<sup>a</sup> Andrea Vita Reis Mendonça**

CRUZ DAS ALMAS- BA

OUTUBRO DE 2014

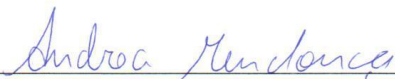
**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Senegalia bahenses*  
(Benth.) Seigler. & Ebinger**

**ALINNE ROCHA SANTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Florestal.

**Aprovado em 29 de outubro de 2014,**

Comissão Examinadora:



Profª. Andrea Vita Reis Mendonça (Doutora em Produção Vegetal) - UFRB



Thâmara Moura Lima (Mestranda em Recursos Genéticos Vegetais) - UFRB



Profª. Teresa Aparecida Soares de Freitas (Doutora em Produção Vegetal) – UFRB

Orientadora

## AGRADECIMENTOS

O ser humano jamais possuirá o dom de ser auto-suficiente, agradecer é um gesto nobre de reconhecimento. Agradeço a Deus eterno protetor, pelas oportunidades, pelo animo e perseverança renovados a cada dia, a Amado (in memória) e Célia meus amados pais, aos valores, ensinamentos e princípios passados que irão me acompanhar o resto da vida. À Andrea Vita e Teresa Freitas por serem exemplos de profissionais, pelo acolhimento, oportunidade e conhecimentos passados, obrigada por terem me convidado a voar em sua sabedoria. À Thâmara Moura pelo apoio e pela importância que teve no desenvolvimento deste trabalho. À equipe de trabalho que foram assíduos no decorrer da construção do mesmo, Michelle, Nielly Aialla e Geise Araújo. Aos colegas pela força, e aos amigos por tantas vezes terem sido anjos em minha vida afinal: “Amigos são anjos que nos ajudam a ficar de pé novamente quando nossas asas esquecem como é voar.”. Às minhas irmãs (Isabelle e Sara) sem vocês a vida não teria a mesma graça, aos familiares pelo incentivo. “Feliz o homem que persevera na sabedoria, que se exercita na prática da justiça, e que, em seu coração, pensa no olhar de Deus que tudo vê.” Eclesiástico 14.22

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do ambiente de coleta das sementes de *Senegalia bahienses* sobre o tempo de armazenamento destas em condições de laboratório. Armazenar sementes de espécies nativas possibilita a utilização destas espécies em épocas e locais diferentes de tal forma que mantenha a sua qualidade fisiológica, sendo este um fator importante para a manutenção dos bancos de germoplasma e em procedimentos de recuperação de áreas degradadas. Foi realizado teste de germinação em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) para avaliar o tempo que as sementes de *Senegalia bahienses* poderiam ser armazenadas permanecendo viáveis, utilizando luz contínua e temperatura de 30° C e folhas de papel germitest. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), no esquema fatorial 4 x 2 (quatro períodos de armazenamento (0, 90, 120 e 150 dias) e dois ambientes de coletas (borda e pasto), com três repetições de 25 sementes cada. O teor de água das sementes foi quantificado utilizando duas repetições de 4,5 - 5,0 g de sementes por repetição para cada período de tempo de armazenamento, submetidas a 105°C durante 24h. Cada teste teve a duração de 7 dias. As contagens foram realizadas no segundo e sétimo dia, considerando germinadas aquelas que emitiram a raiz primária e se encontravam aparentemente saudáveis e normais. As variáveis analisadas foram: IVG, percentagem de germinação, peso seco, comprimento da raiz, parte aérea e total, razão raiz parte aérea e umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e para o fator período análise de regressão. Concluiu-se ao final deste trabalho que a *Senegalia bahiensis* teve seu período de viabilidade considerado curto (90 dias), ocorrendo perda da qualidade fisiológica das sementes ao longo do período do armazenamento.

Palavras-chave: Qualidade fisiológica, Viabilidade, espécie nativa.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the influence of the environment collecting seeds *Senegalia bahienses* on the storage time in these laboratory conditions. Storing seeds of native species enables the use of these species in different times and places so they keep their physiological quality, which is an important for the maintenance of germplasm banks and procedures reclamation factor. Germination test was conducted in Biochemical Oxygen Demand germination type (BOD) to assess the time that the seeds could be stored *Senegalia bahienses* remaining viable using continuous light and temperature of 30 ° C and leaves germitest paper. The experimental design was completely randomized (CRD) in factorial 4 x 3 (four storage periods (0, 90, 120 and 150 days) and two environmental samples (edge and pasture), with three replications of 25 seeds each. the water content of the seeds was quantified using two replicates of 4.5 - 5.0 g of seeds per repetition for each period of storage time, subjected to 105 ° C for 24h each test lasted for seven days the counts were performed in the second and seventh days, germinated when considering who issued the primary root and were apparently healthy and normal variables analyzed were: IVG, germination percentage, dry weight, root length, shoot and total root reason shoot and moisture. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and factor regression analysis period. Conclusion is the end of this work that *Senegalia bahiensis* had its period of viability considered short (90 days), occurring loss physiological seed quality *Senegalia bahiensis* over the period of storage.

Keywords: Physiological quality, viability, native species.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1. <i>Senegalia bahiensis</i> .....	11
2.2. Armazenamento .....	12
3. METODOLOGIA .....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
5. CONCLUSÃO .....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32



## 1. INTRODUÇÃO

Equivalente a 11% do território nacional, a caatinga ocupa uma área extensa com aproximadamente 844.453 km<sup>2</sup>, no qual engloba dez estados, sendo um bioma constituído de alta riqueza em biodiversidade abrigando 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas (MMA, 2010). Além disto, famílias da população rural que vivem na região tem uma relação de alta dependência com o bioma necessitando do mesmo para tirar recursos que garantam sua sobrevivência (MMA, 2010).

Para a população rural que utilizam dos recursos da caatinga as plantas de uma forma geral fazem parte do cotidiano, contribuindo muitas vezes como meios de sobrevivência ou como auxílio de aumento da renda, dentre estas espécies se encontra às da família das leguminosas que lhes fornece alimentos, pastagens naturais, lenha, produtos medicinais, material para construção, dentre outros (QUEIROZ, 2009).

A espécie *Senegalia bahiensis* (Benth) Seigler & Ebinger pertencente à família Fabaceae do gênero *Senegalia*, subfamília Mimosoideae (SEIGLER et al., 2006).

Não há muitas informações na literatura sobre a senegalia, sendo assim, é necessário que haja um conhecimento mais aprofundado para que seja possível sua produção em um tempo futuro, seja para recuperar áreas degradadas, manutenção de bancos de germoplasma ou até mesmo na utilização sustentável desta espécie.

Armazenar sementes seria uma forma de garantir seu uso por um tempo, pois este é o principal objetivo do armazenamento. De acordo com

Medeiros (2001) a iniciativa de armazenar sementes ocorreu justamente quando o homem deixou de ser nômade e teve a necessidade de guardar sementes para futuros plantios.

Kohama et al. (2006) citam em seu trabalho que, para que seja possível semear espécies em um tempo futuro é necessário que as sementes desejadas sejam devidamente armazenadas.

O estudo tem como proposta ampliar os conhecimentos a respeito do armazenamento de sementes de *Senegalia bahiensis* através de testes de germinação e umidade a fim de perceber quanto tempo esta espécie permanece viável após sua coleta quando armazenadas em condições de laboratório, de tal forma que este estudo possa ser expandido podendo vir a contribuir para a área acadêmica, científica e social.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. *Senegalia bahiensis*

A *Senegalia bahiensis* (Benth) Seigler & Ebinger é uma espécie pertencente ao gênero *Senegalia*, família Fabaceae, subfamília Mimosoideae (SEIGLER et al., 2006), conhecida popularmente como Espinheiro-branco (LOIOLA et al., 2010).

A Fabaceae é a terceira maior família de plantas, seu fruto é um legume, no entanto uma de suas principais características é a folha composta. Esta família possui três subfamílias (Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae) que podem ser diferenciadas principalmente pelas flores. Nas Mimosoideae é bastante característica a presença de nectários no pecíolo e/ou raque, além de folhas bipinadas (podendo ocorrer exceção de espécies) possuindo pinas ao longo da raque ao invés de folíolos (QUEIROZ, 2009).

A Mimosoideae tem cerca de 60 gêneros e 2.500 espécies possuindo ampla dispersão geográfica (GAIAD et al., 2011)

A espécie da *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler & Ebinger tem distribuição geográfica nos estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Sergipe, há ocorrência da *senegalia* em fitofisionomias de floresta ombrófila densa, restinga e caatinga. Esta espécie possui hábito que pode variar do arbustivo ao arbóreo, com estipulas cordiforme lanceoladas, folhas bipinadas, caule cilíndrico, inflorescências capitadas, nectário extrafloral que podem ser localizados em regiões distintas da planta como, por exemplo, podem ser encontrados no pecíolo e também na raque das folhas e das pinas. Os frutos são legumes e possuem de 6 a 11 sementes elipsóide por fruto (BARROS, 2011).

Ao realizar estudo em duas áreas relacionado à vegetação lenhosa do semi-árido do nordeste, Silva (2009) destaca a *Senegalia bahiensis* como uma das espécies mais bem distribuída na área, estando presente quase na totalidade das parcelas, bem provável que seja uma das pioneiras na ocupação da área, por possuir maior dominância e densidade. Esse mesmo autor ao realizar pesquisa sobre regeneração natural relatou que em uma das áreas estudadas dentre as maiores densidades se encontra a *Senegalia bahiensis*, e destaca sua frequente ocorrência em levantamentos fitossociológicos da caatinga arbustiva arbórea.

## **2.2. Armazenamento**

A iniciativa de armazenar sementes ocorreu quando o homem deixa de ser nômade e têm a necessidade de guardar sementes para os futuros plantios a fim de garantir àquele alimento. Então estas sementes tinham que ser armazenadas de tal forma que pudesse proteger das aves, insetos e microrganismos, e proteger também de fatores que por ventura tivessem algum tipo de interferência na qualidade e longevidade das sementes (MEDEIROS, 2001).

A importância do armazenamento na comercialização das sementes é a possibilidade da utilização de espécies vegetais em épocas e locais diferentes sendo necessário que as sementes sejam devidamente armazenadas, de tal forma que mantenha a sua qualidade fisiológica, pois este é um fator importante para a manutenção dos bancos de germoplasma e em procedimentos de recuperação de áreas degradadas (KOHAMA et al., 2006).

São conhecidos dois métodos que podem ser utilizados como meios de conservação: *in situ* e *ex situ*. A *in situ* mantém as espécies em seu habitat natural e *ex situ* visa conservar essas espécies fora de habitat natural, significa a utilização de bancos de sementes, bancos de campo e, em alguns casos, a cultura de tecido, para que possa servir de complementação a *in situ*. O armazenamento *ex situ* para a conservação lenhosa de espécies visa manter suas qualidades genéticas e físicas do germoplasma até ser utilizado ou regenerado (THEILADE et al., 2003).

Existem classificações referentes às sementes de acordo com a perda de água que podem suportar e este é um fator que irá ter interferência no seu armazenamento.

De acordo com Sena (2008) quanto a capacidade de armazenamento, as sementes podem ser divididas em dois grupos, as ortodoxas e as recalcitrantes. Segundo Vieira et al. (2001) as sementes ortodoxas toleram baixo teor de umidade e temperatura, podendo ser armazenadas nestas condições sem alterar sua viabilidade por determinado período, já as recalcitrantes possuem período de viabilidade mais curto, e não toleram redução de temperatura e umidade no período de armazenamento. E Guimarães et al. (2011) complementam que as sementes ortodoxas toleram perdas de água até a semente atingir em torno de 5% de umidade, e as recalcitrantes são tolerantes até as sementes atingirem 20% de umidade.

Segundo Vieira et al. (2001), o processo de deterioração das sementes não pode ser evitado, no entanto após colher as sementes estas devem ser armazenadas corretamente a fim de minimizá-lo, sendo assim, o principal motivo do armazenamento é o de controlar a velocidade de deterioração não significando que a qualidade da semente é melhorada com armazenamento.

A oscilação da umidade entre as sementes e/ou das sementes com o ambiente pode acelerar ou retardar o declínio para deterioração, e de acordo com Fonseca et al. (2012) o método utilizado para manter sementes armazenadas pode ter forte interferência na oscilação da umidade, de forma positiva ou negativa. Estes mesmos autores ao submeter sementes de *Pinus elliotti* Engelm. a diferentes métodos de armazenamento relatam que no período em que se mantêm sementes armazenadas há uma flutuação no teor de umidade das mesmas.

As mudanças no teor de umidade podem interferir, acelerando o processo de deterioração fazendo com que as sementes fiquem susceptíveis a patógenos. Martins et al. (2012) ao avaliarem o comportamento fisiológico de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo) durante o armazenamento, chegaram ao resultado de que o teor de água não prejudicou a qualidade fisiológica das sementes, pois elas mantiveram uma média de germinação semelhante nos tratamentos. Estes teores de água foram avaliados durante a secagem das sementes.

Sangalli et al. (2012), ao avaliar germinação de carobinha (*Jacaranda decurrens* subsp. *symmetrifoliolata*) observaram que houve redução gradativa do teor de água nas sementes à medida que aumentava o tempo de armazenamento, e cita a importância de levar em consideração as variações relativa do ar no ambiente que as sementes estão armazenadas, pois pode haver variações entre período noturno e diurno, além das variações térmicas entre as estações do ano.

Neves et al. (2014), ao realizarem experimento com a espécie de *Tabebuia aurea* Benth. & Hook., avaliando temperatura, viabilidade e longevidade, chegaram a conclusão de que, quando as sementes foram mantidas em temperatura ambiente, a viabilidade e longevidade alcançadas foram no período máximo de 150 dias. E recomendam ainda a realizar testes de germinação no período máximo de 150 dias após a coleta, pois a probabilidade de sucesso depois desse período é bastante baixa ou nula, e isso se aplica não apenas a espécie por ele estudada.

Os testes de germinação são importantes para avaliar potencial germinativo e a partir dos resultados tentar manter estas sementes com boa viabilidade durante o período de armazenamento. Assim pode-se ter melhor conhecimento da garantia e qualidade das sementes obtidas.

Ao realizar experimento com sementes de *Cordia glabrata* (Mart.) DC. após 0, 60, 90 e 120 dias de armazenamento em ambiente de laboratório Oliveira et al. (2009) observaram que para esta espécie o período que as sementes permanecem viáveis, foi considerado de 90 dias.

Junior et al. (2012), ao compararem o efeito de embalagens (saco de papel Kraft, saco de polietileno e embalagem de vidro) e do ambiente (laboratório com condições não controladas, câmara refrigerada a 14-16 °C e com refrigerador a 4-6 °C) em sementes de pinhão manso observaram que aos 90 dias os valores de IVE e de percentagem de germinação das sementes, reduziram em todos os métodos com exceção daquelas que foram armazenadas em saco plástico no ambiente de laboratório.

Ao submeter sementes de *Psidium cattleianum* Sabine a diferentes tipos de embalagens, ambientes e levando em consideração os diferentes períodos de armazenamento Silva et al. (2011), relataram que essas sementes de classificação ortodoxa, em ambiente natural e acondicionadas em embalagens

permeáveis apresentaram teor de água constante, e completa ainda que a umidade relativa do ambiente natural de laboratório manteve estável o teor de água das sementes, sendo mínima a probabilidade da troca de água entre as sementes.

### 3. METODOLOGIA

Foi feita a coleta de frutos de matrizes de *Senegalia bahienses* na cidade de Castro Alves – BA, Brasil, na borda de fragmentos da Caatinga e em áreas de pasto, em novembro de 2013, compondo 6 lotes de sementes coletadas em área de pasto e em área de borda, e conduzidas para o Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Após o beneficiamento as sementes foram armazenadas em sacos de papel e mantidas em ambientes de laboratório.

Foi realizado teste de germinação para avaliar o tempo que as sementes de *Senegalia bahienses* poderiam ser armazenadas permanecendo viáveis. O teste de germinação foi conduzido em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), utilizando luz contínua e temperatura de 30° C.

Foram utilizadas folhas de papel germintest hidratadas com água destiladas até atingir 2,5 vezes o seu peso. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos e levados para B.O.D.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 x 2, quatro períodos de armazenamento (0, 90, 120 e 150 dias) e dois ambientes de coletas (borda e pasto), com três repetições de 25 sementes cada.

O teor de água das sementes foi quantificado utilizando-se duas repetições de 4,5 - 5,0 g sementes por repetição para cada período de armazenamento conforme a RAS (BRASIL, 2009).

Cada teste teve a duração de 7 dias. As contagens foram realizadas no segundo e sétimo dia, considerando germinadas no segundo dia aquelas que emitiram a raiz primária e ao sétimo dia àquelas que desenvolveram a parte



aérea e se encontravam aparentemente saudáveis e normais (BRASIL, 2009). Foram avaliadas a percentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação (Manguire, 1962) e o teor de umidade de sementes em cada tempo de armazenamento. As plântulas normais foram avaliadas quanto ao peso seco, comprimento da raiz, comprimento da parte aérea, comprimento total e razão do comprimento de raiz parte aérea.

O comprimento foi obtido através do uso de uma régua milimetrada e para o peso seco, o material foi mantido por 72 horas em estufas de circulação forçada a uma temperatura de 65 °C.

Os dados foram submetidos a análise de variância, (ANOVA), feita para o IVG, germinação, peso seco, comprimento da raiz, comprimento da parte aérea, comprimento total e a razão comprimento da raiz/comprimento da parte aérea.

Para o fator período de armazenamento foi realizada a análise de regressão.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os fatores, local de coleta e período de armazenamento atuaram de forma independente nas variáveis: índice de velocidade de germinação (IVG), percentagem de germinação de plântulas normais (%G), peso seco, comprimento da raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento total e a razão do comprimento da parte aérea e raiz (PA/R). Os locais de coleta (borda e pasto) não influenciaram nenhuma destas variáveis, enquanto que todas elas foram responsivas ao período de armazenamento. Apenas para a umidade houve efeito do local e período.

Para a variável umidade da semente os fatores período e ambiente de coleta atuaram conjuntamente. Na borda a umidade respondeu ao período segundo a equação:  $%U = -0.796x^3 + 6.5367x^2 - 12.0x + 10.6$ , com mínima umidade aos 1,2 meses e máxima aos 4,3 meses (Figura 1A). No pasto a umidade aumenta linearmente durante o período de avaliação ( $%U = 0.8724x + 10.389$ ), conforme pode ser observado na Figura 1B.

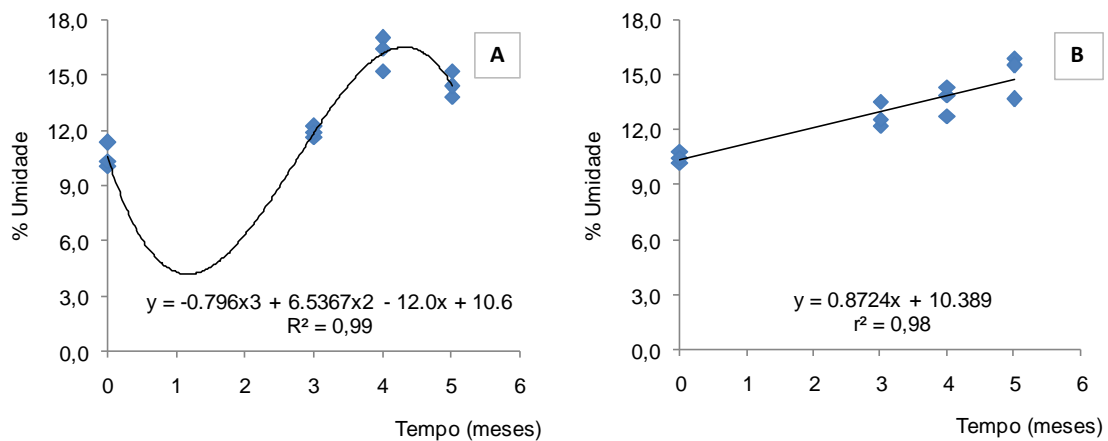


Figura 1: Percentual de umidade de sementes de *Senegalia bahienses* colhidas em indivíduos situados na borda do fragmento (A) e de indivíduos situados no pasto (B), próximo ao fragmento em função do tempo de armazenamento.

Segundo Costa et al. (2012), ao armazenar sementes de *Crambe abyssinica* citou que houve mudanças climáticas devido as estações do ano em que foi realizado o experimento e isso pode ter interferido nos resultados quando submetidas em condição ambiente.

Em fragmentos de borda (Figura 1A) nota-se que há queda nos primeiros meses no teor de umidade e depois estes valores aumentam, no pasto (Figura 1B) há apenas acréscimo de umidade das sementes. No entanto ambos aumentam de forma mais significativa a partir dos 3 meses (Tabela 1) que é quando as sementes começam deteriorar de forma mais significativa.

Benedito et al. (2011), ao estudar sementes de Catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.) armazenadas em ambiente controlado e não controlado (laboratório), acondicionadas em distintas embalagens (saco plástico, saco de papel e frasco de vidro), concluíram que ao final do experimento sementes em condições de laboratório atingiu 13,5% de umidade, e as de ambiente controlado (18-20 °C e UR ±60%) a percentagem foi menor, atingindo 10,2%.

De acordo com Benedito (2010), a partir do momento que o grau de umidade se eleva a velocidade respiratória se eleva também, sendo este um dos fatores que pode provocar perda da qualidade fisiológica das sementes.

É observado na espécie de senegalia que quando a umidade apresenta porcentagem menor em ambos fragmentos (Tabela 1) a porcentagem de germinação (figura 2) e o IVG (Figura 3) estão em seus melhores valores, ou

seja, há maior germinação e vigor desta espécie. À medida que o teor de umidade vai aumentando os valores destas variáveis analisadas vão reduzindo, devido ao fato de aumentar a respiração nas sementes e conseqüentemente aumentar a atividade das mesmas, isso pode acarretar em perda de qualidade fisiológica das sementes percebido com a diminuição da germinação e do IVG.

Tabela 1: Percentagem de umidade de sementes de *Senegalia bahienses* colhidas em indivíduos de borda e pasto em função do período de armazenamento

Período	Borda	Pasto
0	10,6 a	10,5 a
3	11,9 a	12,8 a
4	16,2 a	13,7 b
5	14,5 a	15,0 a

Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

O fato é que as sementes provenientes dos dois ambientes aumentaram a umidade ao longo do período de armazenamento. Na borda as sementes iniciaram com percentual médio de umidade (%U) em torno de 10,6 e aos cinco meses de armazenamento estavam com 14,5%, enquanto para o pasto a %U inicial foi de 10,5 e aos cinco meses foi de 15%. Comparando a umidade entre os ambientes de coleta, percebe-se que apenas no período de quatro meses o percentual de umidade das sementes de borda superou as do pasto, nos demais períodos observados não foram constatadas diferenças significativas entre os dois ambientes (Tabela 1).

Alguns autores encontraram resultados semelhantes em relação a porcentagem de umidade (Tabela 1) da *Senegalia bahienses*, no qual é percebido que este valor aumenta no decorrer do período de armazenamento.

Fonseca et al. (2011) verificaram que no início do experimento as sementes de *Pinus elliotti* tinham em torno de 8,97% de teor de água. Todavia, após armazenamento houve oscilação no teor de umidade, para o tratamento ambiente natural houve um aumento 0,8% dentre os 40 dias, a partir deste período observou que houve estabilização dos valores obtidos para umidade

em todos os tratamentos (ambiente de geladeira, ambiente e criopreservação (NL)) em torno de 7,6%.

Matos et al., (2008), ao armazenar sementes de pau-de-jangada avaliaram que estas sementes apresentavam teor de água inicial em torno de 7,62% demonstrando pequena variação nos diferentes ambientes e acondicionamento que foram armazenadas.

Benedito et al. (2011) notaram que no início do armazenamento com a espécie *Piptadenia moniliformis* Benth. as sementes apresentavam 9% de umidade, todavia as sementes que foram acondicionadas em papel tiveram essa porcentagem modificada, em ambiente de laboratório alcançando 13,5% de umidade no final do experimento.

A porcentagem de germinação responde ao tempo de armazenamento segundo a equação:  $\%G = 70,667 + 122,91x - 61,729x^2 + 7,016x^3$ ,  $R^2 = 0,99$ ; com ponto de máxima germinação em torno de 1,3 meses e de mínima aos 4,6 meses.

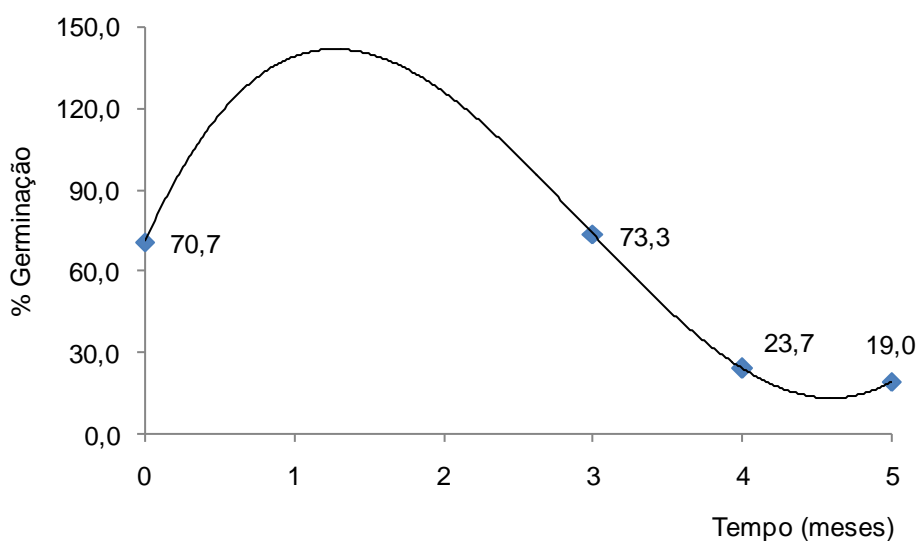


Figura 2: Percentagem de germinação de plantas normais de *Senegalia bahienses* em função do período de armazenamento.

De acordo com Benedito (2010), a redução na porcentagem da germinação é consequência da deterioração das sementes. Na *Senegalia* quando as sementes começaram a perder o poder germinativo houve maior percepção da deterioração destas sementes (Figura 2).

Foram encontrados resultados semelhantes ao presente trabalho com os autores citados abaixo.

Aguiar et al. (2010) ao fazer trabalho semelhante com *Dalbergia nigra* (Vell.) avaliando a germinação dessas sementes em período de armazenamento em ambiente controlado, mostrou que as sementes desta espécie germinaram mais lentamente no decorrer do período de armazenamento, tendo no início do experimento 87% de germinação e 39% no final (690 dias).

No trabalho realizado por Batista et al. (2011), as sementes de cedro tiveram queda na percentagem de germinação quando acondicionadas em ambiente natural independente do tipo de embalagem utilizada, alcançando no quarto mês valor zero de armazenamento

Benedito et al. (2011), verificaram para sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. armazenadas em saco plástico, saco de papel e frasco de vidro por 210 dias, em ambiente controlado e condição ambiental não controlada (sala de laboratório), que a germinação no início do armazenamento correspondeu a 93%, sendo que este comportamento foi observado para os três tipos de embalagens até 60 dias, todavia no decorrer do armazenamento houve redução da germinação das sementes, verificando que aos 90 dias sementes desta espécie que foram armazenadas em sacos de papel tiveram menor germinação que sementes acondicionadas em sacos de plástico e vidros, aos 150 dias foi avaliado comportamento semelhante

Ao avaliar germinação de algumas espécies em três tipos de armazenamento (condições naturais por três e 15 meses, e, em banco de germoplasma a  $-20$  e  $-196$  °C), Lima et al. (2008) relataram que algumas dessas espécies apresentaram alta germinação e segundo os autores significa dizer que essas sementes podem ter atingido seu ponto de maturação fisiológica na época em que foram coletadas e submetidas aos testes de germinação.

Quanto ao IVG, este responde ao tempo de armazenamento segundo a equação:  $IVG = -0.5843x^2 + 1.6338x + 10.321$ ,  $R^2 = 0,58$ ; com ponto de máxima em torno de 1,4 meses.

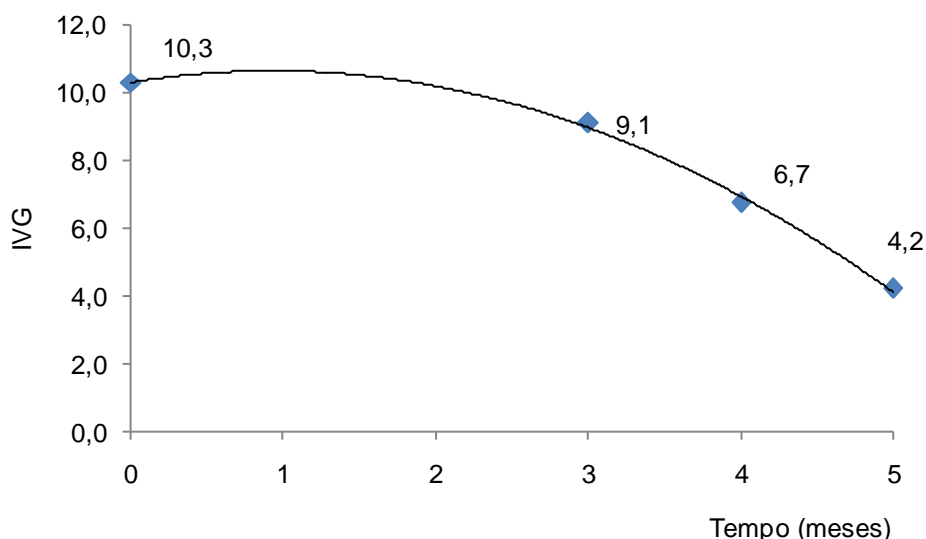


Figura 3 – Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Senegalia bahienses* em função do período de armazenamento

À medida que se estendeu o período de armazenamento houve queda do índice de velocidade de germinação. Aguiar et al. (2011) observaram para as sementes de *Dalbergia nigra* redução do IVG ao longo do período de armazenamento.

A *Senegalia bahiensis* teve redução de vigor das sementes de forma mais acelerada a partir dos 90 dias. Souza et al. (2011) relataram comportamento semelhante em sementes de *Geoffroea spinosa*, quando cita que independente do tipo de embalagem testada em seu experimento (sacos de papel e sacos plásticos) armazenadas em ambiente de laboratório e em câmara fria, houve tendência de diminuição do IVG aos 90 dias.

Matos et al. (2008), encontraram resultado para sementes de pau-de-jangada que difere dos resultados encontrados para senegalia quanto ao IVG, pois nas sementes de pau-de-jangada quando foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e polietileno e armazenadas em ambiente natural de laboratório apresentaram redução de vigor até o período de 90 dias, e depois houve aumento desta variável até o final do período de armazenamento (225 dias).

O peso seco das plântulas responde ao tempo de armazenamento segundo a equação:  $PS = -0,0009x^2 + 0,0058x + 0,0095$ , com ponto de máxima em torno de 3,3 meses.

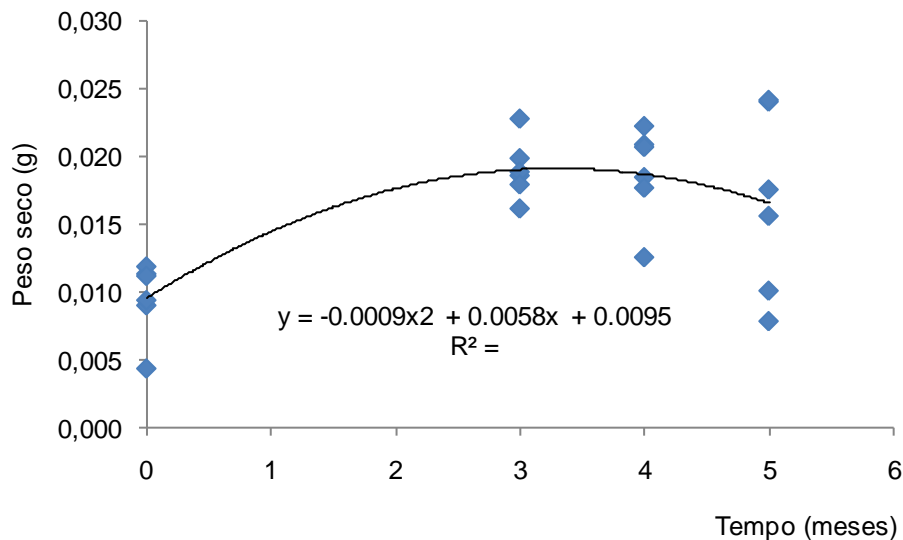


Figura 4: Peso seco total de plântulas de *Senegalia bahienses* em função do período de armazenamento.

Alguns autores relacionam a massa seca das plântulas com vigor, pois uma plântula que possui alto teor de massa seca significa que suas reservas foram bem distribuídas favorecendo ao bom desenvolvimento.

Corte et al. (2006) por exemplo, ao realizar trabalho com a espécie de *Caesalpinia peltophoroides* no qual tinha como objetivo estudar a mobilização de reservas durante a germinação e crescimento inicial das plântulas concluíram que as reservas consumidas no período inicial das plântulas são representadas pelos lipídios, carboidratos e proteínas. E, estes autores complementam ainda que o consumo destas reservas dos cotilédones é relacionado com a redução da massa seca, no entanto este fator é convertido em aumento de produção de biomassa nas plântulas.

Pode - se observar que o máximo de massa seca de plântulas de *Senegalia bahienses* (Figura 4) coincide com o período que estas sementes ainda apresentam bom IVG (Figura 3). A partir desse ponto, é notado a uma maior queda na germinação (Figura 2) e de IVG (Figura3), comprovando que sementes menos vigorosas possuem menos reserva para germinar plântulas com alto teor de massa seca.

Aguiar et al. (2010) ao realizar experimento relacionado à armazenamento em espécie de *Dalbergia nigra* (Vell.) observaram que as plântulas apresentaram redução da massa seca no período em que estavam



armazenadas, e diz ainda que essa redução ocorreu a partir dos 30 dias de armazenamento sendo que aos 180 dias os valores mantiveram-se constantes relativamente, sem redução abrupta até o final do experimento.

Fonseca et al. (2011) ao avaliar sementes de *Pinus elliotti* concluíram que a massa seca das plântulas apresentou redução após armazenamento tanto em ambientes naturais quanto para os outros tratamentos testados.

O comprimento da parte aérea responde ao tempo de armazenamento segundo a equação:  $CPA = 0,2476x + 2,9284$ .

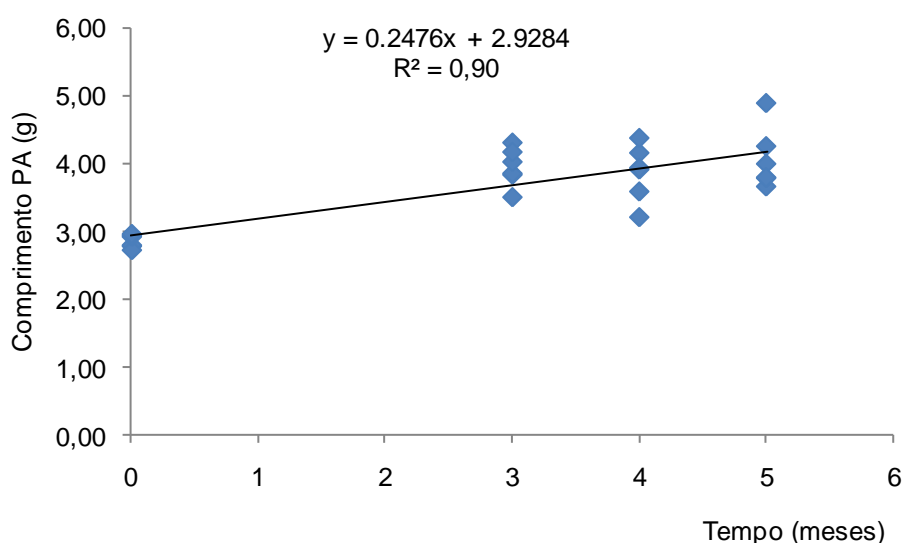


Figura 5: Comprimento da parte aérea de plântulas de *Senegalia bahienses* em função do período de armazenamento.

Como tempo a germinação de plântulas normais reduziu demasiadamente (Figura 2), assim devido a menor competição estes indivíduos foram favorecidos com relação ao comprimento da parte aérea (Figura 5).

De acordo com Souza et al. (2005), ao avaliar comprimento da parte aérea de plântulas de ipê-amarelo após período de armazenamento de sementes em diferentes embalagens e em ambiente de laboratório concluíram que estas apresentaram redução de vigor no período de armazenamento em ambas embalagens (papel e polietileno) devido a redução do tamanho da parte aérea.

Souza et al. (2011) ao avaliar os dados de comprimento referente a parte aérea de plântulas de *Geoffroea spinosa* notaram que as sementes armazenadas em sacos de papel submetidas a câmara fria e ambiente de laboratório obtiveram redução de vigor entre 60 e 90 dias.

O comprimento da raiz responde ao tempo de armazenamento segundo a equação:  $CR = -0,3139x^2 + 1,2875x + 4,33$ , sendo o ponto de máxima de torno de 2,1 meses.

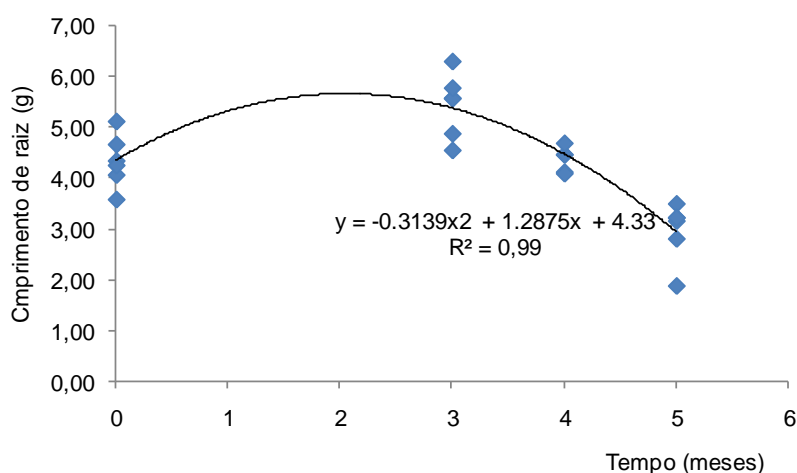


Figura 6: Comprimento de raiz de plântulas de *Senegalia bahienses* em função do período de armazenamento.

O que pode ter ocorrido é que neste período as plantas estavam com maior competição por espaço tendo como possibilidade o crescimento da raiz, que, como observado, se desenvolveu perfurando o papel germinatest, sendo que a redução do comprimento da raiz provavelmente esteja atrelada à perda de vigor com o decorrer do tempo.

É observado que quando a germinação começa a decair (Figura 2) a parte da raiz começa a reduzir também (Figura 6) e a parte aérea (Figura 5) tem maior desenvolvimento pelo fato de terem menor competição por espaço. O comprimento das raízes aumenta até determinado momento de armazenamento, após este ponto de máxima como pode ser observado no gráfico (Figura 6) há redução dos valores até o final do experimento.

Em relação ao tamanho das raízes de plântulas oriundas de sementes de *Geoffroea spinosa* que foram armazenadas em ambiente de laboratório e

em recipiente de papel, tiveram uma redução extrema do tamanho das raízes entre 30 e 60 dias, e esse resultado foi mantido até os 90 dias de armazenamento (SOUZA et al., 2011).

Quanto ao comprimento de raiz, Matos et al. (2008) encontraram como resultado para sementes acondicionadas em saco de papel Kraft, que não houve estabilidade quanto ao tamanho das raízes até 180 dias em que estiveram armazenadas, ocorreu variações quanto ao comprimento, no entanto aos 225 dias a redução foi mais significativa.

O comprimento total responde ao tempo de armazenamento segundo a equação:  $CT = -0,3729x^2 + 1,8234x + 7,169$ , com ponto de máxima em torno de 2,4 meses.

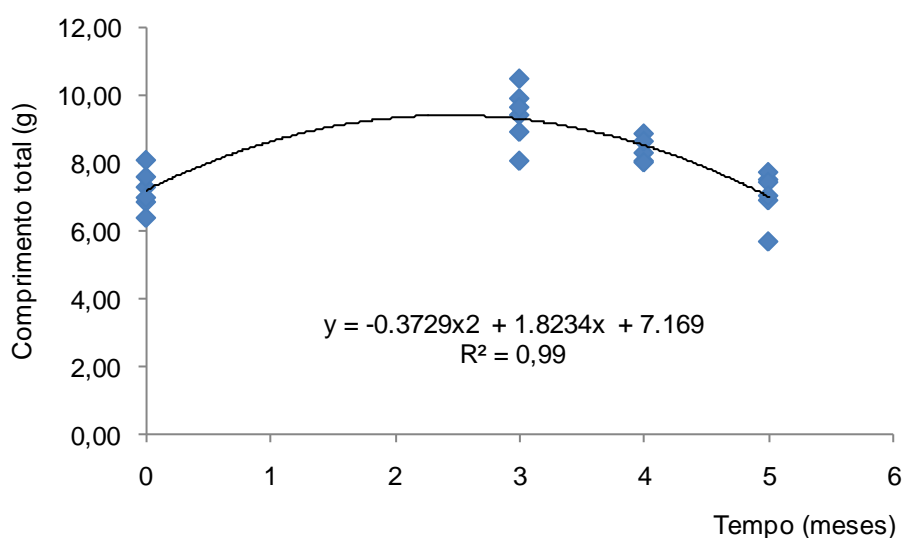


Figura 7: Comprimento total de plântulas de *Senegalia bahienses* em função do período de armazenamento.

Na senegalia não houve redução de forma extrema do tamanho das plântulas (Figura 7), houve um aumento desde o início do experimento e foi decaindo aos poucos depois, ou seja, essas plântulas foram originadas de sementes vigorosas que proporcionaram boa translocação de suas reservas.

A partir do momento que é observado redução de vigor na senegalia (Figura 3), nota-se redução de sementes germinadas (Figura 2) e do comprimento total das plântulas (Figura 7).

De acordo com Benedito (2010), o fato de as plântulas apresentarem maiores valores de comprimento total pode significar que estas são oriundas de sementes vigorosas pelo fato de proporcionar maior capacidade de translocação de reservas presente nas sementes, e o eixo embrionário possuir maior assimilação.

Souza et al. (2011) citam que as plântulas de *Geoffroea spinosa* oriundas de sementes armazenadas em ambientes de laboratório e em embalagens de papel tiveram seu vigor influenciado pelo ambiente.

É observado que há redução no comprimento total das plântulas de senegalia (Figura 7) à medida que há aumento da umidade nas sementes (Tabela 1) isto pode ter sido influenciado pelas condições que foram armazenadas (ambiente de laboratório e embalagens de papel). Maior teor de umidade nas sementes acelera o processo de deterioração, logo, plântulas que permanecem germinando ao longo do experimento são menores devido à perda da qualidade nos períodos de armazenamento.

No trabalho realizado por Fonseca et al. (2011) foi observado oscilação de umidade, e de acordo com os autores, essa oscilação no teor de umidade pode ter dado início ao processo de deterioração das sementes de *Pinus elliotti* favorecendo a incidência de fungos, o que pode ter afetado o crescimento das plântulas, pois houve queda no comprimento das plântulas em todos os tratamentos no período do armazenamento, no entanto a ocorrência de fungos não foi mensurada em seu trabalho

A oscilação da umidade nas sementes de *Senegalia bahiensis* (Tabela 1) pode ter influenciado de forma negativa em seu desenvolvimento, e mesmo não sendo mensurada a quantidade de sementes contaminadas por fungos, estes foram observados nas últimas avaliações.

A razão do comprimento da parte aérea e do sistema radicular responde ao tempo de armazenamento segundo a equação:  $PA/R = 0,0579x^2 - 0,1308x + 0,6925$ ,  $R^2 = 0,8125$ ; com ponto mínimo em torno de 1,1 meses (Figura 8).

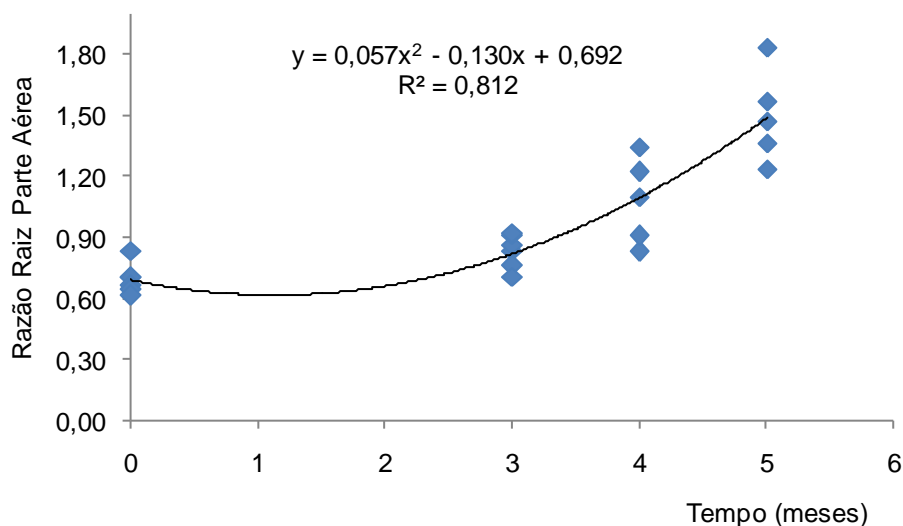


Figura 8: Razão raiz parte aérea de plântulas de *Senegalia bahienses* em função do período de armazenamento.

A maior razão raiz parte aérea indica que há maior produção de raízes no período inicial do armazenamento. De acordo com Nascimento (2013), essa maior razão é um fator muito importante, uma vez que em regiões com índice pluviométrico baixo, onde a seca é muito intensa, uma maior formação de raízes e de forma mais rápida pode favorecer a absorção de água e a sobrevivência da espécie em condições mais críticas de seca.

No entanto, a medida que aumenta o período de armazenamento essa razão tende a ser menor, onde ocorre maior crescimento da parte aérea em detrimento a raiz (Figura 8). Neste mesmo momento que há aumento da parte aérea há redução de outros fatores analisados como germinação (Figura 2), IVG (Figura 3), comprimento da raiz (Figura 6) e comprimento total (Figura 7), ou seja, não significa dizer que estas sementes estavam vigorosas quando comparadas as outras variáveis.

O comprimento maior da raiz é uma boa característica para utilização desta espécie na fase inicial de recuperação de áreas degradadas.

Deduz-se que se as sementes fossem avaliadas de forma individual, no início do armazenamento iriam ter um determinado crescimento tanto pra raiz quanto da parte aérea, no entanto devido a falta de espaço nos primeiros meses as plântulas não puderam desenvolver seu real comprimento de parte aérea devido ao alto índice de germinação proporcionando pouco espaço para

seu desenvolvimento. Todavia no decorrer do experimento nota-se que há redução do comprimento da raiz e há aumento da parte aérea, tudo indica que na realidade haveria redução tanto da parte aérea quanto da raiz caso essas plântulas tivessem sido avaliadas e comparadas em germinação individual.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se ao final deste trabalho que os ambientes de pasto e borda não tiveram influencia no poder germinativo das sementes, e que as sementes de *Senegalia bahiensis* mantém a viabilidade até o período de 90 dias quando armazenadas em sacos de papel em ambiente de laboratório.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F. F. A.; TAVARES, A. R.; KANASHIRO, S.; LUZ, P. B. DA; JÚNIOR, N. A. DOS S; Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) ALLEMAO EX BENTH. (Fabaceae-Papilionoideae) no armazenamento. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, Edição Especial, p. 1624-1629, 2010.

BARROS, M.J.F., ***Senegalia* Raf. (Leguminosae, Mimosoideae) do Domínio Atlântico, Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2011. 27 p.

BATISTA, I. M. P.; FIGUEIREDO, A. F. DE; SILVA, A. M. DA; SILVA, T. A. F. DA; Efeito de embalagens, ambientes e períodos de armazenamento na germinação e no vigor das sementes de cedro (*Cedrela odorata*) em Manaus – AM. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 41, n. 4, p. 809 - 818, out./dez. 2011.

BENEDITO, C. P.. **Armazenamento e viabilidade de sementes de catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth)**. Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia. MOSSORÓ-RN, 2010.

BENEDITO, C. P.; RIBEIRO, M. C. C.; TORRES, S. B.; CAMACHO, R. G. V.; SOARES, A. N. R.; GUIMARÃES, L. M. S.; Armazenamento de sementes de catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.) em diferentes ambientes e



embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 1 p. 028 - 037, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009, 399 p.

Caatinga. Brasília, 3 de Julho de 2014. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>> Acesso: 03/07/2014.

CORTE V. B. ; BORGES, E. E. DE L. E ; PONTES, C. A. ; LEITE, I. T. DE A. ; VENTRELLA, M. C. ; MATHIAS, A. DE A.; Mobilização de reservas durante a germinação das sementes e crescimento das plântulas de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista Árvore**. Vol. 30 no. 6 Viçosa Nov. /Dec. 2006.

COSTA, L. M.; RESENDE, O.; GONÇALVES, K. A. S.; Qualidade dos frutos de crambe durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 34, nº 2 p. 239 - 301, 2012.

FONSECA, A. G.; MATUDA, J. J.; ALMEIDA, J. O.; NUNES, U. R.; MACHADO, E. L. M.; Qualidade fisiológica de sementes de *Pinus elliotti* Engelm. submetidas a diferentes métodos de armazenamento. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 3, p. 457-463, jul./set. 2012.

GAIAD, S.; CARVALHO, P. E. R.; **Mimosoideae**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – ageitec, 2011.

GUIMARÕES, C. C.; FARIA, J. M. R.; OLIVEIRA, J. M.; SILVA, E. A. A.; Avaliação da perda da tolerância à dessecação e da quantidade de dna nuclear em sementes de *Peltophorum dubium* (spreng.) taubert durante e após a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 2 p. 207 - 215, 2011.

JUNIOR, A. S. P.; GUIMARÃES, V. F.; DRANSKI, J. A. L.; STEINER, F.; MALAVASI, M. DE M.; MALAVASI, U. C.; Armazenamento de sementes de pinhão manso em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 34, nº 4 p. 636 - 643, 2012.

KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J.; Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* lam. (grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 1, p.72-78, 2006.

LIMA, V. V. F. DE.; VIEIRA, D. L. M.; SERVILHA, A. C.; SALOMÃO, A. N.; Germinação de espécies arbóreas de floresta estacional decidual do vale do rio Paranã em Goiás após três tipos de armazenamento por até 15 meses. **Biota Neotrop.**, vol. 8, no. 3, Jul./Set. 2008.

LOIOLA, M. I. B.; PATERNO, G. B. DE C.; DINIZ, J. A.; CALADO, J. F.; OLIVEIRA, A. C. P. DE; Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 59-70, jul.-set., 2010.

MARTINS, L.; LAGO, A. A. DO; CÍCERO, S. M.; Conservação de sementes de ipê-roxo. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.16, n.1, p.108–112, 2011.

MATOS, V. P.; FERREIRA, E. G. B. DE S.; FERREIRA, R. L. C.; SENA, L. H. DE M.; SALES, A. G. DE F. A.; Efeito do tipo de embalagem e do ambiente de armazenamento sobre a germinação e o vigor das sementes de *Apeiba tibourbou* AUBL. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.4, p.617-625, 2008.

MEDEIROS, A. C. DE S. **Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais Nativas**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Centro Nacional de Pesquisa de Florestas; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Colombo, PR. Biblioteca florestal, UFV. 2001, Disponível em: <[http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6031/Documents\\_66.PDF?sequence=1](http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6031/Documents_66.PDF?sequence=1)> Acesso: 03/07/2014.

NASCIMENTO, K. F. (2013) **Influência do fotoperíodo na germinação de sementes de catingueira (*Poincianella pyramidalis*)**. TCC; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 28p.

NEVES, G.; SERIGATTO, E. M.; DALCHIAVON, F. C.; SILVA, C. A.; Viabilidade e longevidade de sementes de *Tabebuia aurea* benth. & hook. submetidas a diferentes métodos de armazenamento. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 737-742, Mai/Jun, 2014.

OLIVEIRA, A. K. M. DE; ALVES, F. F.; GADUM, J.; Avaliação do tipo de substrato e do período de armazenamento para a germinação de sementes de *Cordia glabrata* (Mart.) DC. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**; Maringá, v. 31, n. 3, p. 301-305, 2009.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Universidade Federal de Feira de Santana, 2009. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/51116479/QUEIROZ-2009-Leguminosas-da-Caatinga>> Acesso: 03/07/2014.

SANGALLI, A.; VIEIRA, M.C.; SCALON, S.P.Q.; ZÁRATE, N.A.H.; SILVA, C.B.; RIBEIRO, I.S.; Morfometria de frutos e sementes e germinação de carobinha (*Jacaranda decurrens* subsp. *symmetrifoliolata* Farias & Proença), após o armazenamento. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.2, p.267-275, 2012.

SEIGLER, D.S. ET AL., **O gênero Senegalia (Fabaceae: Mimosoideae) do novo mundo**. Phytologia 88: 38-93. United States Department of Agriculture Serviço de Pesquisa Agrícola, Beltsville Área Germoplasma Resources Information Network ( [GRIN](http://www.ars-grin.gov) ). GRIN Taxonomy para Plantas, 2006. Disponível em: <<http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl%3F465648&prev=/search%3Fq%3Dsenegalia%2Bbahiensis%26biw%3D1366%26bih%3D657%26noj%3D1>> Acesso: 03/07/2014

SENA, C. M. DE & GARIGLIO, M. A.. **Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento**. Natal: MMA. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Unidade de Apoio do PNF no Nordeste, 2008. 28p.: ; Color (Guias técnicos, 2).

SILVA, A. DA, PEREZ; S. C. J. G. DE A.; PAULA, R. C.; Qualidade fisiológica de sementes de *psidium cattleianum* sabine acondicionadas e armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 2 p. 197 - 206, 2011.

SILVA, S. DE O. **Estudo de duas áreas de vegetação da caatinga com diferentes históricos de uso no agreste Pernambuco**. Recife-PE, 2009.

SOUZA, V. C. DE S.; BRUNO, R. DE L. A.; ANDRADE, L. A.; Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.833-841, 2005.

SOUZA, V. C. DE; ANDRADE, L. A. DE; CRUZ, F. R. DA S.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, L. S. B. DE; Conservação de sementes de marizeiro *Geoffroea spinosa* Jacq. utilizando diferentes embalagens e ambientes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 93-102, jan.-mar., 2011.

THEILADE, I & L. PETRI. **Conservation of tropical trees ex situ through storage and use**. Guidelines and Technical Notes No. 65. Danida Forest Seed Centre, Humlebaek, Denmark, 2003. Disponível em: <[http://curis.ku.dk/ws/files/20711665/gtn\\_65\\_int.pdf](http://curis.ku.dk/ws/files/20711665/gtn_65_int.pdf)> Acesso: 25/09/2014

VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. DE LUNA; LOCATELLI, M.; SOUZA, M. G.; **Técnicas de produção de sementes florestais.**, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2001. Nº 205, ago./01, p.1-4. Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19247/1/Cot\\_205.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19247/1/Cot_205.pdf)> Acesso: 03/07/2014

VIEIRA, C. V.; ALVARENGA, A. A. DE; CASTRO, E. M.; Germinação e armazenamento de sementes de camboatã (*Cupania vernalis* Cambess.) sapindaceae. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 444-449, mar./abr., 2008.