VANESSA RENATA DE SOUSA BARBOZA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE DIÁSPOROS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) E BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURANTE O ARMAZENAMENTO

Serra Talhada-PE

2014

VANESSA RENATA DE SOUSA BARBOZA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE DIÁSPOROS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) E BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURANTE O ARMAZENAMENTO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Prof ª. Dr.ª Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto

Serra Talhada-PE
2014

Com base no disposto na **Lei Federal N° 9.610**, de 19 de fevereiro de 1998. [...] Autorizo para fins acadêmicos e cientifico a UFRPE/UAST, a divulgação e reprodução PARCIAL, desta Dissertação "Avaliação do potencial fisiológico de diásporos de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler) durante o armazenamento". Sem ressarcimento dos direitos autorais, da obra, a partir da data abaixo indicada ou até que manifestação em sentido contrário de minha parte determine a cessação desta autorização.

Vanessa Renata de Sousa Barboza
Assinatura

23/02/2014
Data

Ficha catalográfica

B239a Barboza, Vanessa Renata de Sousa.
Avaliação do potencial fisiológico de diásporos de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler) durante o armazenamento. / Vanessa Renata de Sousa Barboza. – 2014.
80 f.: il.
Orientadora: Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto.
Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, 2014.
Referências.

1. Anacardiaceae. 2. Plantas da caatinga. 3. Testes rápidos I. Pinto, Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo, Orientadora. II. Título.

CDD 631

VANESSA RENATA DE SOUSA BARBOZA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE DIÁSPOROS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) E BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURANTE O ARMAZENAMENTO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

APROVADO em 28/02/2014.

Banca Examinadora

Monalisa A Diniz da S C Pinto
Prof ª. Dr.ª Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto – UAST/UFRPE
Orientadora

Luzia Ferreira da Silva
Prof ª. Dr.ª Luzia Ferreira da Silva – UAST/UFRPE
Examinadora Interna

André Laurênio de Melo
Prof. Dr. André Laurênio de Melo – UAST/UFRPE
Examinador Interno

Jeandson Silva Viana
Prof. Dr. Jeandson Silva Viana – UAG/UFRPE
Examinador Externo

"Aos meus pais, **Orlando** e **Judite**, pelo incentivo proporcionado e por todos os esforços despendidos para que transpusesse esta etapa na minha vida. A minha irmã **Valéria** e ao meu noivo **Anderson Felipe,** pelo amor, carinho, amizade e companheirismo".

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, que foi o alicerce para realização do curso e das atividades de pesquisa.

A FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco pela concessão da bolsa, em incentivo ao desenvolvimento do projeto.

Ao CRAD/UNIVASF – Centros de Referência de Áreas Degradadas da Caatinga, pelo fornecimento das sementes de aroeira.

A professora Dr.ª Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto, pela orientação dada neste trabalho, guiando-me no decorrer da pesquisa. Sempre pronta à atender, ouvir e ajudar, transmitindo conhecimento.

A todos os professores e colaboradores, do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, pelo apoio, dedicação e ensinamentos, contribuindo, direta e indiretamente, no desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos do grupo de pesquisa do Núcleo de Estudos de Sementes do Sertão: Karmile, Carmem, Ariana, Anderson, Ana Carla e Aline.

As amigas Karina e Francilene, que estiveram presentes durante as longas madrugadas de estudo e redação, e por me fazerem sorrir quando o que eu mais queria era chorar.

Aos companheiros de curso de Pós-Graduação, pela convivência e amizade nessa jornada, aos quais estimo: Antunes, Cilene, Yasmim, André, Rodolfo, Ênio, Diego, e outros mais, que conheci e convivi durante este período.

E, principalmente, acima de tudo e todos, agradeço a Deus, meu refúgio e força, por permitir a concretização deste trabalho, por ajudar a transpor as barreiras, e não desistir diante dos problemas. Por tudo que representa em minha vida, muito obrigada Paizinho.

Por fim, a todos que de alguma forma contribuíram e fizeram parte desta etapa da minha vida, meu carinho e muito obrigada.

“O que dá o verdadeiro sentido ao encontro é a busca, e é preciso andar muito para se alcançar o que está perto”.

(José de Sousa Saramago)

RESUMO GERAL

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE DIÁSPOROS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) E BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURANTE O ARMAZENAMENTO

A conservação das sementes em local adequado, aliada ao uso de testes rápidos que permita a manutenção do potencial fisiológico, são parâmetros essenciais para avaliar a produção de mudas com qualidade, em diferentes períodos do ano. O presente estudo teve por objetivos verificar o comportamento de diásporos de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler) sob diferentes períodos e ambientes de armazenamento, bem como, avaliar a possibilidade de aplicação dos testes rápidos de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal no monitoramento do potencial fisiológico. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 8 x 2, com oito períodos de armazenamento (0; 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 14 meses), dois ambientes de armazenamento (natural e geladeira), com quatro repetições de 25 diásporos para aroeira do sertão. E esquema fatorial 7 x 2 x 2, com sete períodos de armazenamento (0; 2; 4; 6; 8; 10 e 12 meses), dois tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), dois ambientes de armazenamento (natural e geladeira), com quatro repetições de 20 diásporos para baraúna. Os diásporos foram armazenados em sacos de papel kraft e avaliados bimestralmente. As variáveis analisadas foram: teor de água, porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento, diâmetro e massa seca de plântulas e os testes rápidos de condutividade elétrica, pH do exsudato individual e massal. Os dados foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, posteriormente foi realizada a análise de regressão para o fator quantitativo (períodos de armazenamento) e o teste de correlação simples de Pearson. Os resultados indicaram que os diásporos de *M. urundeuva*, quando armazenados em geladeira aumentaram os valores de PE e IVE a partir do 6º mês, atingindo um valor máximo no 10º mês de armazenamento, por outro lado os armazenados em ambiente natural perderam o vigor lentamente. Os diásporos de *S. brasiliensis*, apresentaram maiores valores de emergência em ambos os ambientes, porém em ambiente natural conservou-se mais o potencial germinativo (56 %), quando comparados com os diásporos armazenados em geladeira (46 %). A PE e o IVE obtiveram incrementos nos seus valores médios por 8 meses de armazenamento, após este período decresceram atingindo aos 12 meses valores semelhantes ao inicial. Concluiu-se que os diásporos de *M. urundeuva* podem ser armazenados por dez meses em ambiente de geladeira, e que os diásporos de *S. brasiliensis* conservados por seis meses de armazenamento em ambiente natural mantiveram o potencial fisiológico quando submetidos ao tratamento de escarificação manual. Os resultados obtidos pelos testes rápidos de condutividade elétrica, pH do exsudato individual e massal não monitoraram o potencial fisiológico dos diásporos de ambas as espécies durante o armazenamento.

Palavras-chave: Anacardiaceae, plantas da caatinga, testes rápidos, unidades de dispersão.

GENERAL ABSTRACT

EVALUATING OF THE PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF DIASPORES AROEIRA OF THE SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) AND BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURING STORAGE

The conservation of seeds in an appropriate location, coupled with the use of rapid tests for physiological maintenance are essential parameters to evaluate the production of quality seedlings at different times of the year. The present study aimed to verify the behavior of diaspore aroeira of the tree (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) and tree (*Schinopsis brasiliensis* Engler) under different storage periods and environments, as well, as to assess the possibility of applying rapid electrical conductivity and pH of individual and mass exudate in monitoring the physiological potential. The experimental design was completely randomized, factorial 2 x 8 with eight storage periods (0; 2; 4; 6; 8; 10; 12 and 14 months), two storage environments (natural and refrigerator), with four replications of 25 diaspores to aroeira of the sertão. And factorial 7 x 2 x 2 with seven storage periods (0; 2; 4; 6; 8; 10 and 12 months), two treatments of scarification (intact and scarified), two storage environments (natural and refrigerator), with four replications of 20 seeds disposed to tree. The seeds was stored in kraft paper and bimonthly reviews. The variables analyzed were: water content, percentage of emergence (PE), emergence speed index (ESI), mean emergence time (MET), length, diameter and dry weight of seedlings and rapid electrical conductivity, pH individual and mass exudate. Data were subjected to analysis of variance and the means compared by Tukey test at 5 % probability, later regression analysis to the quantitative factors (storage period) and simple Pearson correlation test was performed. The results indicated that the diasporas *M. urundeuva* when stored in the refrigerator increased the values of PE and ESI from the 6th month, reaching a peak in the 10th month of storage, otherwise the stored natural environment lost vigor slowly. Diaspores *S. brasiliensis*, showed higher emergence in both environments, but in the natural environment is conserved over the germination potential (56 %) compared with diasporas stored in the refrigerator (46 %). The PE and ESI had increases in their average for 8 months of storage values after this period decreased reaching at 12 months similar to the initial values. It was concluded that the diaspores of *M. urundeuva* can be stored for ten months in room refrigerator, and the diaspores of *S. brasiliensis* kept for six months of storage in natural physiological environment maintained when subjected to the treatment of scarification. The results obtained by the rapid testing of electrical conductivity, pH and mass of individual exudate not monitored the physiological potential of the seeds of both species during storage.

Keywords: Anacardiaceae, caatinga plants, rapid tests, viability, dispersing units.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1 Monitoramento da temperatura (T), umidade relativa do ar (UR), durante o armazenamento de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, por período de 14 meses. Serra Talhada - PE, 2014..... 28

Figura 2 Valores médios mensais da temperatura do ar (ºC), umidade relativa (%), precipitação pluvial (mm) durante os meses de junho de 2012 a setembro de 2013, nas condições climáticas de Serra Talhada- PE, 2014. Fonte: Estação Agroclimatológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)..... 28

Figura 3 Porcentagem de emergência (A), índice de velocidade de emergência - IVE (B), tempo médio de emergência (C) de plântulas provenientes de diásporos de Myracrodruon urundeuva Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (Natural e Geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 31

Figura 4 Diâmetro do coleto - DC (A), comprimentos da parte áerea - CPA (CV = 18,68) e do sistema radicular - CPR (CV= 19,06) (B), massas secas da parte aérea - MSPA (CV = 74,52) e do sistema radicular - MSSR (CV = 57,50) (C), de diásporos de Myracrodruon urundeuva Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural - N; geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 33

CAPÍTULO 2

Figura 1 Monitoramento da temperatura (T), umidade relativa do ar (UR), durante o armazenamento em ambiente natural e geladeira de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler, por período de doze meses. Serra Talhada - PE, 2014..... 59

Figura 2 Valores médios mensais da temperatura do ar (ºC), umidade relativa (%), precipitação pluvial (mm) durante os meses de junho de 2012 a julho de 2013, nas condições climáticas de Serra Talhada - PE, 2014. Fonte: Estação Agroclimatológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)..... 59

Figura 3 Porcentagem de emergência (A), índice de velocidade de emergência (B), tempo médio de emergência (C) de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos,

tratamentos de superação de dormência e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 62

Figura 4 Diâmetro do coleto - DC (A), comprimento da parte érea - CPA e do sistema radicular - CSR (B), massa seca da parte aérea - MSPA e do sistema radicular - MSSR (C), de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros - I; escarificados - E), e ambientes (natural - N; geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 66

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 Teor de água (%) de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, submetidos a diferentes períodos e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 27

Tabela 2 Valores médios para porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas provenientes de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural - N e geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 30

Tabela 3 Valores médios do diâmetro do coleto (DC) de plântulas provenientes de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos previamente a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 32

Tabela 4 Valores médios para condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 38

Tabela 5 Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre os testes de emergência (%) e de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) após 2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas de embebição dos diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento utilizando 25 e 50 diásporos. Serra Talhada - PE, 2014..... 39

Tabela 6 Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambiente (natural e geladeira) de armazenamento, obtidas pelo teste de pH do exsudato individual em três tempos de embebição (30; 60 e 90 minutos). Serra Talhada - PE, 2014..... 40

Tabela 7 Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento, obtidas pelo teste de

pH do exsudato massal em três tempos de embebição (30; 60 e 90 minutos). Serra Talhada - PE, 2014..... 41

Tabela 8 Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre os testes de emergência (%) e os testes de pH do exsudato individual e massal (%) após 30; 60 e 90 minutos de embebição dos diásporos de *Myracroduon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 42

CAPÍTULO 2

Tabela 1 Teor de água (%) dos diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler, submetidos a diferentes tratamentos de superação de dormência (íntegros -I; escarificados - E), períodos e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 58

Tabela 2 Valores médios para a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados) e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 60

Tabela 3 Valores médios para o tempo médio de emergência de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados) e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 61

Tabela 4 Valores médios do diâmetro do coleto (DC); comprimento do sistema radicular (CSR); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca do sistema radicular (MSSR) de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros - I; escarificados - E), e ambientes (natural - N; geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014..... 63

Tabela 5 Valores médios de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados) e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE,

2014..... 67

Tabela 6 Valores médios de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento, em sete períodos de embebição (2; 4; 6; 8; 10; 12; 24 e 36 horas). Serra Talhada - PE, 2014..... 69

Tabela 7 Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre o teste de porcentagem de emergência e o teste de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) após 2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas de embebição de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes ambientes (natural e geladeira) e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados). Serra Talhada - PE, 2014..... 70

Tabela 8 Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambiente natural e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), obtidos pelo teste de pH do exsudato individual em dois períodos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014..... 71

Tabela 9 Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos da espécie *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambeinte de geladeira e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), obtidos pelo teste de pH do exsudato individual em dois tempos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014..... 72

Tabela 10 Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambeinte natural e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), obtidos pelo teste de pH do exsudato massal em dois períodos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014..... 73

Tabela 11 Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambiente de geladeira e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), obtidos pelo teste de pH do exsudato massal em dois períodos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014..... 74

Tabela 12 Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre os testes

de porcentagem de emergência e o teste de pH do exsudato individual e massal (%) após 30 e 60 minutos de embebição de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes ambientes de armazenamento (natural e geladeira) e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados). Serra Talhada - PE, 2014..... 74

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 16
CAPÍTULO 1 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DOS DIÁSPOROS ARMAZENADOS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) 17
1 INTRODUÇÃO 19
2 MATERIAIS E MÉTODOS 22
2.1 TEOR DE ÁGUA 22
2.2 TESTE DE EMERGÊNCIA 23
2.3 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) 23
2.4 TEMPO MÉDIO DE EMERGÊNCIA (TME) 23
2.5 DIÂMETRO, COMPRIMENTO E MASSA SECA DE PLÂNTULAS 24
2.6 TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA 24
2.7 TESTE DE PH DO EXSUDATO INDIVIDUAL 24
2.8 TESTE DE PH DO EXSUDATO MASSAL 25
2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA 25
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 27
4 CONCLUSÕES 43
REFERÊNCIAS 44
CAPÍTULO 2 - TESTES DE VIGOR PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICo DE DIÁSPOROS DE BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURANTE O ARMAZENAMENTO 48
1 INTRODUÇÃO 50
2 MATERIAL E MÉTODOS 53
2.1 TEOR DE ÁGUA 54
2.2 TESTE DE EMERGÊNCIA 54
2.3 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) 54
2.4 TEMPO MÉDIO DE EMERGÊNCIA (TME) 54
2.5 DIÂMETRO, COMPRIMENTO E MASSA SECA DE PLÂNTULAS 55
2.6 TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA 55
2.7 TESTE DE PH DO EXSUDATO INDIVIDUAL 55
2.8 TESTE DE PH DO EXSUDATO MASSAL 56

2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA 56
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 58
4 CONCLUSÕES..... 75
REFERÊNCIAS 76

APRESENTAÇÃO

A preocupação com a conservação de espécies florestais vem aumentando nos últimos anos, pois algumas espécies como a *Myracrodruon urundeuva* Allemão e a *Schinopsis brasiliensis* Engler estão ameaçadas de extinção, devido à forma exploratória inapropriada para fins agropecuários e produção de bens. Assim, o plantio de espécies florestais, em pequena ou grande escala, apresenta-se como uma alternativa de mitigação da degradação ambiental. Neste caso, sementes (diásporos) florestais de boa qualidade constituem-se de insumos essenciais para a formação desses plantios. Para obter uma produção de mudas em diferentes períodos do ano faz-se necessário a conservação das sementes (diásporos) em local adequado para a manutenção do seu potencial fisiológico, assim como, de tratamentos pré-germinativos eficientes e eficazes uma vez que, grande parte das espécies florestais apresentam sementes com dormência.

O armazenamento é um procedimento utilizado para manter o potencial fisiológico das sementes por um determinado período de tempo, e o seu sucesso está relacionado ao conhecimento do comportamento das mesmas. Para sementes com baixa capacidade de armazenamento e germinação lenta, torna-se importante os estudos sobre a utilização de testes rápidos para avaliação da viabilidade.

Os testes de germinação e tetrazólio são os comumente utilizados na verificação da viabilidade das sementes, mas apresentam como inconvenientes o tempo de execução e o custo elevado. Dentro deste enfoque, os testes de condutividade elétrica e de pH de exsudato mostram-se técnicas promissoras para avaliar a viabilidade das sementes de forma rentável e rápida.

Assim, torna-se pertinente a realização de estudos sobre o potencial fisiológico dos diásporos de M. *urundeuva* e *S. brasiliensis* durante o armazenamento, e a utilização de testes rápidos com espécies que possam ser utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

CAPÍTULO 1 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DOS DIÁSPOROS ARMAZENADOS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão)

RESUMO

A conservação das sementes em local adequado aliados ao uso de testes rápidos que permitam a manutenção fisiológica são parâmetros essenciais para se obter uma produção de mudas com qualidade, em diferentes períodos do ano. Diante disso, o estudo teve por objetivos avaliar o comportamento de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* sob diferentes períodos e ambientes de armazenamento, além de verificar a aplicação dos testes rápidos de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal no monitoramento do potencial fisiológico. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 8 x 2, com oito períodos de armazenamento (0; 2; 4; 6; 8;10; 12 e 14 meses), dois ambientes de armazenamento (natural e geladeira) em embalagens de sacos de papel Kraft, com quatro repetições de 25 diásporos, utilizando o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Após a análise de variância foi realizada a análise de regressão para o fator quantitativo (períodos de armazenamento) e o teste de correlação simples de Pearson. As variáveis analisadas foram: teor de água, porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento, diâmetro e massa seca de plântulas e os testes rápidos de condutividade elétrica, pH do exsudato individual e massal. Os resultados indicaram que durante o armazenamento, o teor de água dos diásporos de aroeira do sertão diminuiu em todos os períodos e ambientes, no entanto, os conservados em geladeira apresentaram teores mais elevados. Os testes de PE, IVE, TME e massa seca da parte aérea, determinaram que os diásporos de *M. urundeuva* podem ser armazenados por dez meses em ambiente de geladeira, com menor perda de vigor. Os resultados obtidos pelos testes rápidos com coeficientes de correlação significativos, apontou baixas estimativas de correlação com o teste de emergência. Deste modo, os testes de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal não monitoraram o potencial fisiológico dos diásporos de *M. urundeuva*, uma vez que não se correlacionaram aos resultados de emergência de plântulas durante o armazenamento.

Palavras-chave: Conservação *ex situ*, diásporos, viabilidade.

CHAPTER 1 - EVALUATING PHISIOLOGICAL POTENTIAL OF DIASPORAS STORED AROEIRA OF THE SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Allemão)

ABSTRACT

The conservation of seeds in an appropriate place allied the use of rapid tests for physiological maintenance are essential parameters to obtain a high quality seedling production in different periods of the year. Thus, the study aimed to evaluate the behavior of diaspores *M. urundeuva* periods and under different storage environments, and verify the implementation of rapid tests for pH and electrical conductivity of individual and mass exudate in monitoring the physiological potential. The experimental design was completely randomized, factorial in scheme 2 x 8 with eight storage periods (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 and 14 months), two storage environments (natural and refrigerator) in packages of Kraft paper bags with four replications of 25 diaspores, using the Tukey test at 5 % probability. After analysis of variance, regression analysis to the quantitative factors (storage period) and simple Pearson correlation test was performed. The variables analyzed were: water content, percentage of emergence (PE), emergence speed index (ESI), mean emergence time (MET), length, diameter and dry weight of seedlings and rapid electrical conductivity, pH individual and mass exudate. The results indicated that during aging, the water content aroeira of tree decreased in all periods and environments, however, preserved in refrigerator presented higher levels. Tests for PE, ESI, MET and mass of the aerial part, determined that the diaspores of *M. urundeuva* can be stored for ten months in room refrigerator, with less loss of force. The results obtained by the rapid tests with significant correlation coefficients, showed low correlation coefficients with the emergence test. This way the electrical conductivity and pH of individual and mass exudates, monitored the physiological potential of diasporas *M. urundeuva*, since it does not correlate to the results of seedling emergence during storage.

Keywords: *Ex situ* conservation, diaspores, viability.

1 INTRODUÇÃO

A *Myracrodruon urundeuva* Allemão pertencente à família Anacardiaceae, é conhecida popularmente como, aroeira, aroeira do sertão, aroeira do campo, aroeira da serra, aroeira preta, urindeúva, arendiúva e urundeúva (LORENZI, 2008). Trata-se de uma espécie arbórea com ocorrência no Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (SILVA-LUZ; PIRANI, 2014). Apresenta inflorescência paniculada terminal, com flores amarelas e frutos aquênios com as sépalas persistentes (LORENZI, 2008). Drupas de *M. urundeuva*, foram caracterizadas por Barroso et al. (1999) como frutos globosos, resinosos, contendo apenas um putâmen. Devido à difícil extração das sementes, realiza-se a semeadura do fruto, não havendo nenhum impedimento para a germinação (PEREIRA, 2011).

Essa espécie agrega importante valor socioeconômico por apresentar potencial madeireiro e medicinal, como em tratamentos de hemorragias, infecções respiratórias, urinárias e distúrbios no sistema digestivo (MATOS, 1999), com efeitos anti-inflamatório e cicatrizante (ALBUQUERQUE et al., 2004).

Em virtude do uso irracional de espécies florestais nativas, a flora do semiárido vem sofrendo um depauperamento, contribuindo com o processo de degradação ambiental. Por essas ações promoverem redução das populações vegetais naturais, a *M. urundeuva* se destaca como uma espécie ameaçada de extinção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

Segundo Pereira (2011) a *M. urundeuva* apresenta crescimento rápido quando produzida em viveiro e tem alta resistência na fase de estabelecimento no campo, sendo indicada para o reflorestamento.

Para a regeneração das florestas e manutenção da diversidade vegetacional, a germinação é considerada um processo ecofisiológico vital e o conhecimento sobre esse aspecto é fundamental para que a recuperação de áreas degradadas ocorra de forma satisfatória (GARCIA; DINIZ, 2003; ARAÚJO et al., 2007). Observa-se uma expressiva variação na germinação das espécies nativas entre diferentes populações, o que pode ser atribuído a aspectos genéticos e/ou ambientais (MALUF, 1993).

Para que uma semente germine, faz-se necessário obter informações sobre o vigor das mesmas. O conhecimento do potencial fisiológico das sementes antes da realização da semeadura é o meio de se evitar prejuízos decorrentes da baixa germinação ou da germinação desuniforme (LUIZ, 1999).

Apesar do aumento no conhecimento sobre o comportamento germinativo e a análise de sementes de plantas nativas nos últimos anos, ainda há carência de informações sobre tais

espécies, no que diz respeito à morfologia, maturação, ecofisiologia da germinação, avaliação dos atributos da qualidade, viabilidade, vigor e armazenamento. Este fato pode ser verificado nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), nas quais são encontradas poucas informações para análise dessas sementes.

Na análise de sementes, além do teste padrão de germinação, os testes de vigor são muito aplicados, pois podem distinguir sementes com diferentes níveis de potencial fisiológico. O teste bioquímico de condutividade elétrica avalia o vigor das sementes, uma vez que o valor da condutividade estima a quantidade de lixiviados liberados pela semente na solução de embebição (VIEIRA; CARVALHO, 1994). Os lixiviados eliminados durante esse processo incluem açúcares, aminoácidos, ácidos graxos, proteínas e íons inorgânicos (Ca^{+2}, K^{+}, Mg^{+2}, Mn^{+2}, Na^{+}) (MARCOS FILHO, 2005).

As sementes com menor potencial fisiológico apresentam menor velocidade de restabelecimento da integridade das membranas celulares durante a embebição, liberando maiores quantidades de solutos para o meio exterior (MARCOS FILHO, 2005). Portanto, o vigor das sementes é inversamente proporcional à leitura da condutividade elétrica (NAKAGAWA, 1999).

Segundo Marcos Filho e Kikuti (2006) a avaliação do vigor é necessária para estimar o potencial de desempenho das sementes quando as condições de ambiente se desviam das mais adequadas. Para isso faz-se necessário o auxílio de testes que visem detectar o desempenho qualitativo das sementes florestais.

Para determinar a viabilidade das sementes de forma rápida e prática, pode-se utilizar o teste de pH do exsudato. Esse teste se baseia nas reações químicas que ocorrem no processo de deterioração e podem determinar a redução da viabilidade das sementes (PIÑA-RODRIGUES et al., 2004).

Normalmente, a baixa qualidade das sementes está relacionada com a desintegração do sistema de membranas. Durante a embebição e, consequentemente, reorganização do sistema de membranas, há liberação do conteúdo citoplasmático e exsudação de ácidos orgânicos, açúcares, íons, entre outros. A liberação de H^{+} contribui para acidificar o meio, e como o pH baixo tem efeitos negativos sobre a atividade enzimática, pode estar desfavoravelmente relacionado à germinação de sementes. Desta forma, o teste detecta diferenças de pH nos exsudatos de sementes viáveis e não viáveis, através da utilização de soluções indicadoras, como a fenolftaleína e o carbonato de sódio (MARCOS FILHO et al.,1987).

O conhecimento de métodos tecnológicos básicos a serem utilizados para estimar a viabilidade de sementes de espécies florestais, auxilia os tecnologistas de sementes e produtores de mudas, na recuperação de áreas degradadas. Diante do exposto, percebe-se à relevância de informações à nível de sementes de espécies florestais em relação aos aspectos fisiológicos. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivos avaliar o comportamento de diásporos de *M. urundeuva* sob diferentes períodos e ambientes de armazenamento, bem como, verificar a possibilidade de aplicação dos testes rápidos de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal no monitoramento do potencial fisiológico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, durante os períodos de junho de 2012 a outubro de 2013, em Serra Talhada, Pernambuco. O Município de Serra Talhada está localizado na região semiárida da microrregião do Vale do Pajeú, situado entre as coordenadas geográficas, - 07º59'S e 38º50'W e altitude média de 431 m, com clima do tipo Bwh de acordo com a classificação de Koppen, denominado semiárido, quente e seco, com chuvas de verão (MELO et al., 2008).

Os diásporos de *Myracrodruon urundeuva* (Lote 570) foram adquiridos do Centro de Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD) de Petrolina - PE, em novembro de 2011. Do período de coleta à instalação do experimento, os diásporos foram mantidos em sacos plásticos à temperatura de 7 °C.

Após a aquisição dos diásporos, estes passaram pelo processo de beneficiamento e seleção manual. Posteriormente foram acondicionados em embalagens de papel Kraft previamente identificadas, contendo amostras necessárias para a realização dos testes durante o experimento. Estes foram armazenados em condições de ambiente natural e de geladeira, cuja temperatura e a umidade relativa do ar foram monitoradas com termohigrômetro digital INCOTERM®.

As avaliações do experimento ocorreram bimestralmente durante 14 meses (0; 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 14 meses), sendo analisadas as variáveis: teor de água, porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), diâmetro do coleto, comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular das plântulas normais e os testes rápidos de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal.

2.1 TEOR DE ÁGUA

O teor de água foi determinado pelo método de estufa a 105 °C ± 3 °C durante 24 horas (BRASIL, 2009), utilizando-se duas amostras com 25 diásporos, colocadas em recipientes metálicos com tampa (3,5 cm de diâmetro). Os resultados foram expressos em porcentagem na base úmida.

2.2 TESTE DE EMERGÊNCIA

O teste de emergência foi instalado em viveiro (50 % de interceptação luminosa), com quatro repetições de 25 diásporos semeados em bandejas de poliestireno expandido com 200 células (16 cm^3), contendo substrato comercial de fibra de coco segundo recomendações de Pacheco et al. (2006), sendo realizadas irrigações diárias para manutenção da umidade do substrato. As contagens foram feitas diariamente a partir do dia da semeadura até o 25º dia, tendo como critério de emergência o aparecimento do primeiro par de folhas verdadeiras, sendo os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

2.3 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE)

O índice de velocidade de emergência foi realizado simultaneamente ao teste de emergência. As plântulas foram avaliadas diariamente, no mesmo horário, a partir do dia em que emergiu a primeira plântula, prosseguindo até o 25º dia. Para o cálculo do IVE, foi empregada a fórmula proposta por Maguire (1962), em que:

$$\text{IVE} = \frac{E_1 + E_2 + \cdots + E_n}{N_1 + N_2 + \cdots + N_n}$$

Onde: IVE = Índice de velocidade de emergência; E = número de plântulas emergidas em cada repetição diariamente; N = número de dias transcorridos após a semeadura.

2.4 TEMPO MÉDIO DE EMERGÊNCIA (TME)

A estimativa do tempo médio de emergência foi obtida por meio de contagens diárias das plântulas emersas até o 25º dia após a semeadura, conforme proposto por Labouriau (1983), na seguinte fórmula:

$$\text{t} = \frac{\sum n_i \, . \, t_i}{\sum n_i}$$

Onde: t = Intervalo de tempo; n_i = número de plântulas emersas no dia i (i = 1,2,...,25); t_i = dias após o início da emergência.

2.5 DIÂMETRO, COMPRIMENTO E MASSA SECA DE PLÂNTULAS

Finalizado o teste de emergência, todas as plântulas normais de cada tratamento foram utilizadas para a mensuração do diâmetro, comprimento e massa seca das plântulas de *M. urundeuva*. O diâmetro do coleto foi mensurado com auxílio de um paquímetro digital, sendo os resultados expressos em mm.plântula^{-1}. A mensuração do comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR) com auxílio de uma régua graduada em centímetros foi realizada seccionando as plântulas na região do coleto (coleto - ápice foliar; coleto - ápice radicular), sendo os resultados expressos em cm.plântula^{-1}. Posteriormente, tanto a parte aérea como o sistema radicular das plântulas foram acondicionados em sacos de papel Kraft e levados à estufa regulada a 80 ± 3 ºC por 24 horas para obtenção da massa seca da parte aérea (MASPA) e do sistema radicular (MSSR). Decorrido esse período e o devido resfriamento foram pesados em balança analítica com precisão de 0,0001 g, sendo os resultados expressos em g.plântula^{-1} (NAKAGAWA, 1999).

2.6 TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Os diásporos de *M. urundeuva* foram pesados em balança de precisão com quatro casas decimais (0,0001 g) e depois colocados para embeber em 75 mL de água destilada em copos plásticos (200 mL), sendo mantidos em temperatura ambiente por sete períodos de embebição (2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas), com quatro repetições de 25 e 50 diásporos.

Após o condicionamento, a condutividade elétrica da solução foi medida por meio de leituras em condutivímetro digital de bancada Tecnopon® modelo CA 150, e os resultados expressos em $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$ (VIEIRA; CARVALHO, 1994).

2.7 TESTE DE PH DO EXSUDATO INDIVIDUAL

Para a execução do teste de pH do exsudato individual foram utilizadas duas soluções indicadoras: (1) solução de fenolftaleína, composta de 1 g de fenolftaleína dissolvida em 100 mL de álcool absoluto, mais a adição de 100 mL de água destilada e fervida; (2) solução de carbonato de sódio, composta de 8,5 g.L^{-1} de água destilada e fervida. As concentrações das soluções indicadoras foram baseadas nas análises realizadas por Matos (2009).

Os diásporos de *M. urundeuva* foram colocados para embeber em copos descartáveis individualizados (50 mL) identificados por repetição, contendo 10 mL de água destilada fervida, numa temperatura de 25 ºC pelos tempos de embebição de 30; 60 e 90 minutos, com quatro repetições de 25 diásporos, sendo o tempo de 30 minutos baseado no estudo de

Santana et al. (1998). Após estes períodos foi adicionada ao conjunto uma gota de cada solução indicadora, homogeneizando-se com o auxílio de bastonetes plásticos descartáveis. A leitura foi realizada imediatamente após o contato das soluções indicadoras com a solução de embebição.

A interpretação dos resultados baseou-se na coloração das soluções de embebição. As soluções de embebição que permaneceram na cor rosa púrpura indicaram sementes viáveis (meio básico), enquanto as que permanecerem rosa claro e incolores indicaram sementes inviáveis (meio ácido), sendo os resultados expressos em porcentagem (SANTANA et al., 1998).

2.8 TESTE DE PH DO EXSUDATO MASSAL

O método do pH do exsudato massal consistiu em avaliar os diásporos em conjunto. As soluções indicadoras e os tempos de embebição dos diásporos utilizados nesse teste foram similares aos do método individual. Os diásporos *M. urundeuva* foram colocados em copos descartáveis (250 mL) identificados por repetição, contendo 200 mL de água destilada fervida, numa temperatura de 25 ºC (MATOS, 2009) por 30, 60 e 90 minutos de embebição, com quatro repetições de 25 diásporos. Posteriormente, adicionou-se ao conjunto 20 gotas de cada solução indicadora, homogeneizando-se com o auxílio de bastonetes plásticos descartáveis. A leitura e a interpretação dos resultados baseou-se na coloração das soluções de embebição, como demonstrado anteriormente no pH individual, sendo os resultados expressos em valores percentuais (SANTANA et al., 1998).

2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 8 x 2, constituído pela combinação de oito períodos de armazenamento (0; 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 14 meses) e dois ambientes de armazenamento (natural e geladeira), para as variáveis de porcentagem de emergência, IVE, TME, diâmetro do coleto, comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular das plântulas normais.

No teste de condutividade elétrica adotou-se o fatorial de 8 x 7 x 2 x 2, com oito períodos de armazenamento, sete tempos de embebição (2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas), duas quantidades de diásporos (25 e 50) e dois ambientes. Para o pH do exsudato individual e massal utilizou-se o esquema fatorial de 8 x 3 x 2, ou seja, oito períodos de armazenamento,

três tempos de embebição (30; 60 e 90 minutos) e dois ambientes. As avaliações foram realizadas utilizando quatro repetições de 25 diásporos. Os dados de teor de água, temperatura e umidade dos ambientes de armazenamento não foram analisados estatisticamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Posteriormente, foi realizada a análise de regressão para o fator quantitativo (períodos de armazenamento) e o teste de correlação simples de Pearson. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o armazenamento, o teor de água dos diásporos de *M. urundeuva* diminuiu em todos os períodos e ambientes, no entanto, os conservados em geladeira apresentaram teores mais elevados (Tabela 1), o que pode estar relacionado com o tipo de embalagem no qual os diásporos foram armazenados, ou seja, sacos de papel. A embalagem permeável permitiu a variação da umidade dos diásporos, conforme a umidade relativa do ar, devido as mesmas serem higroscópicas, apresentando oscilações nos teores de água. De acordo com Medeiros e Eira (2006) sementes ortodoxas podem ser desidratadas a valores muito baixos de água, variando entre 5 e 7 %, sem perda da viabilidade. Diante disso, os diásporos de *M. urundeuva* mantiveram-se nos níveis aceitáveis para o armazenamento durante 14 meses nos dois ambientes estudados (Tabela 1).

Tabela 1 - Teor de água (%) de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, submetidos a diferentes períodos e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de Armazenamento (meses)	Ambientes de armazenamento	
	Natural	Geladeira
0	8,0	8,0
2	7,5	7,8
4	7,3	7,5
6	7,2	6,9
8	6,0	6,3
10	5,7	6,1
12	5,7	5,6
14	5,1	5,3

Provavelmente essa diminuição do teor de água dos diásporos armazenados sofreu influência das condições atmosféricas dos ambientes de armazenamento (Figura 1), como verificado na Tabela 1. A redução no teor de água das sementes ocasiona a diminuição da atividade metabólica, o que prolonga a viabilidade das sementes (FOWLER, 2000). Essa diminuição do processo respiratório e do metabolismo enzimático propicia menor consumo das reservas das sementes antes de serem postas para germinar, sendo que estas reservas são translocadas para a plântula em desenvolvimento inicial.

Os diásporos armazenados de *M. urundeuva* obtiveram uma média de temperatura e umidade relativa do ar de 27,28 ºC e 38,38 % em ambiente natural e 7,28 ºC e 47,28 % em ambiente de geladeira (Figura 1). Verificou-se durante a condução do experimento precipitação pluvial abaixo da média e elevadas temperatura e umidade relativa do ar, com média de 29,57 mm, 26,91 ºC e 52,08 % respectivamente (Figura 2) (INMET, 2013).

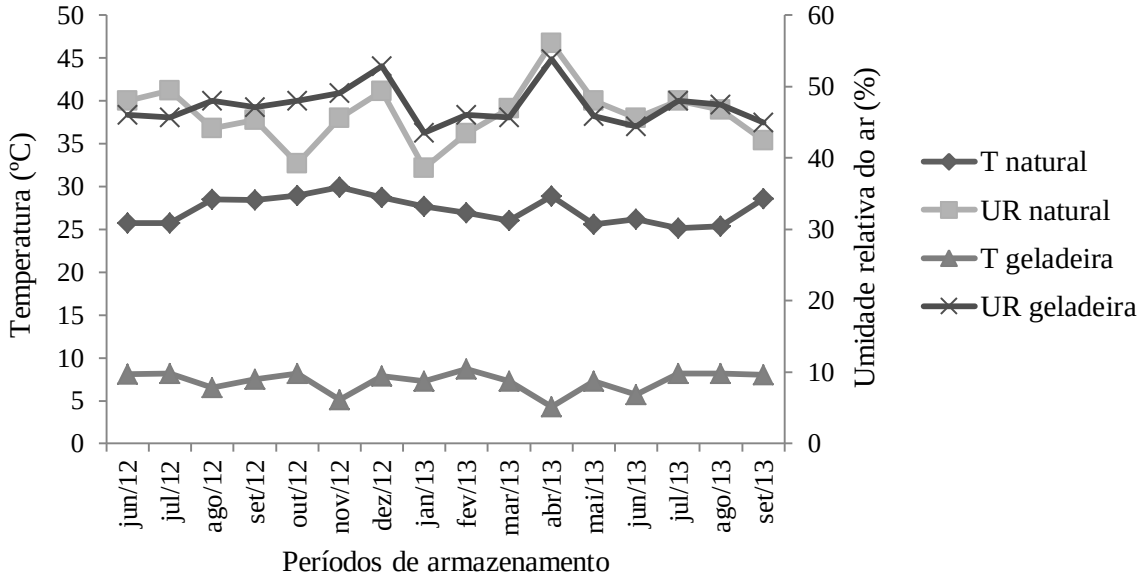

Figura 1 - Monitoramento da temperatura (T ºC), umidade relativa do ar (UR %), durante o armazenamento de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, por período de 14 meses. Serra Talhada - PE, 2014.

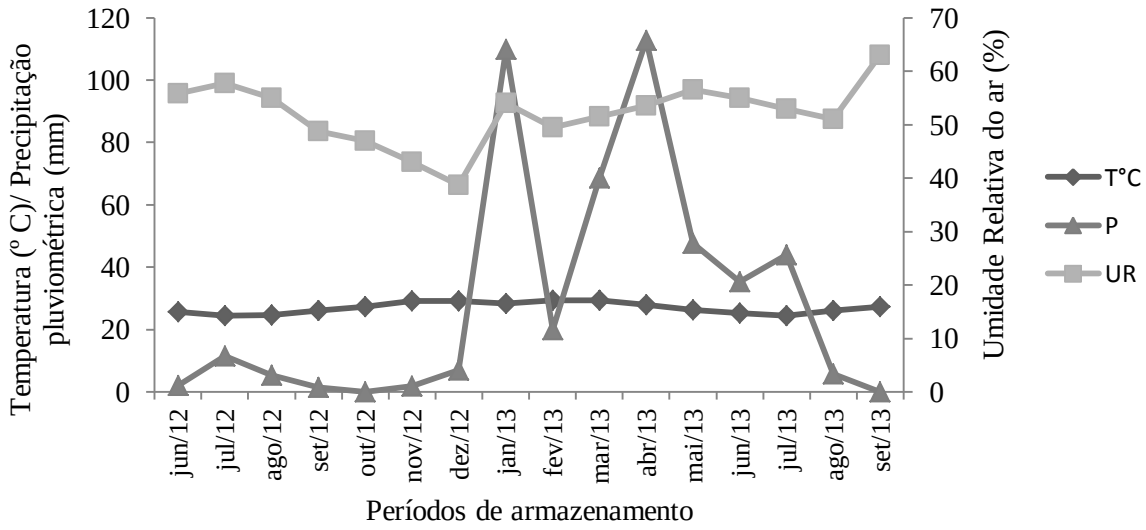

Figura 2 - Valores médios mensais da temperatura do ar (ºC), umidade relativa (%), precipitação pluvial (mm) durante os meses de junho de 2012 a setembro de 2013, nas condições climáticas de Serra Talhada- PE, 2014. Fonte: Estação Agroclimatológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Houve interação entre os ambientes e períodos de armazenamento para as variáveis de porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), sendo as médias ajustadas à equação de primeiro grau em ambiente natural e equação de segundo grau em ambiente de geladeira para PE e de terceiro grau para IVE e TME (Tabela 2 e Figura 3).

A porcentagem de emergência dos diásporos de aroeira do sertão quando armazenados nas condições de ambiente natural e geladeira apresentou diferença significativa no 8º; 10º e 12º meses de armazenamento (Tabela 2). Para os diásporos acondicionados em ambiente natural, os períodos de armazenamento interferiram na emergência das plântulas, indicando redução do vigor a partir do 6º mês de armazenamento. Enquanto os diásporos mantidos em geladeira, conservaram o potencial de emergência por 12 meses, os quais atingiram valor máximo de emergência de 75 % no 10º mês de armazenamento (Tabela 2 e Figura 3A).

Quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE), observou-se que os diásporos conservados em geladeira pelo período de 10 meses apresentaram média de três plântulas emersas, diferindo estatisticamente dos demais períodos de armazenamento (Figura 3B). Em ambiente natural o IVE não diferiu estatisticamente da testemunha entre os períodos em que os diásporos foram armazenados (Figura 3B). Quando comparados os ambientes, o IVE diferiu no 10º e 12º mês de armazenamento (Tabela 2).

Para o TME, os diásporos condicionados em ambiente de geladeira apresentaram no 10º mês de armazenamento intervalo de seis dias entre a emergência das últimas plântulas e a emergência da primeira plântula, o qual diferiu estatisticamente dos demais períodos. Quanto ao ambiente natural o 8º mês de armazenamento foi o que apresentou o menor intervalo de tempo de emergência com cerca de oito dias, semelhante aos diásporos não armazenados (Tabela 2 e Figura 3C).

De modo geral, o armazenamento em ambiente de geladeira para os diásporos de *M. urundeuva* manteve a viabilidade por 10 meses de armazenamento. Souza et al. (2007) relataram que as condições mais favoráveis à germinação desta espécie ocorreram quando os diásporos foram armazenados em câmara fria, conservando a germinabilidade e o vigor das sementes por 180 dias. De acordo com os resultados observados por Guedes et al. (2012) o armazenamento e a refrigeração foram importantes para minimizar a redução da emergência das plântulas de *M. urundeuva*. Os autores observaram que em ambiente de geladeira houve maior conservação dos diásporos quando acondicionados em embalagem de papel por 240 dias de armazenamento.

Tabela 2 - Valores médios para porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas provenientes de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural - N e geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	E (%)		IVE		TME (dias)	
	N	G	N	G	N	G
0	46 a	46 a	1,37 a	1,37 a	9 a	9 a
2	47 a	46 a	0,91 a	1,23 a	15 a	12 b
4	48 a	47 a	0,99 a	1,11 a	15 a	13 b
6	40 a	51 a	0,85 a	1,21 a	13 a	14 a
8	33 b	64 a	1,29 a	1,74 a	8 b	13 a
10	30 b	75 a	0,69 b	3,24 a	13 a	6 b
12	28 b	49 a	0,65 b	1,82 a	13 a	10 b
14	26 a	14 a	0,42 a	0,41 a	16 a	10 b
CV (%)	------27,97 -----		------- 32,30 -------		----- 10,49 -----	

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

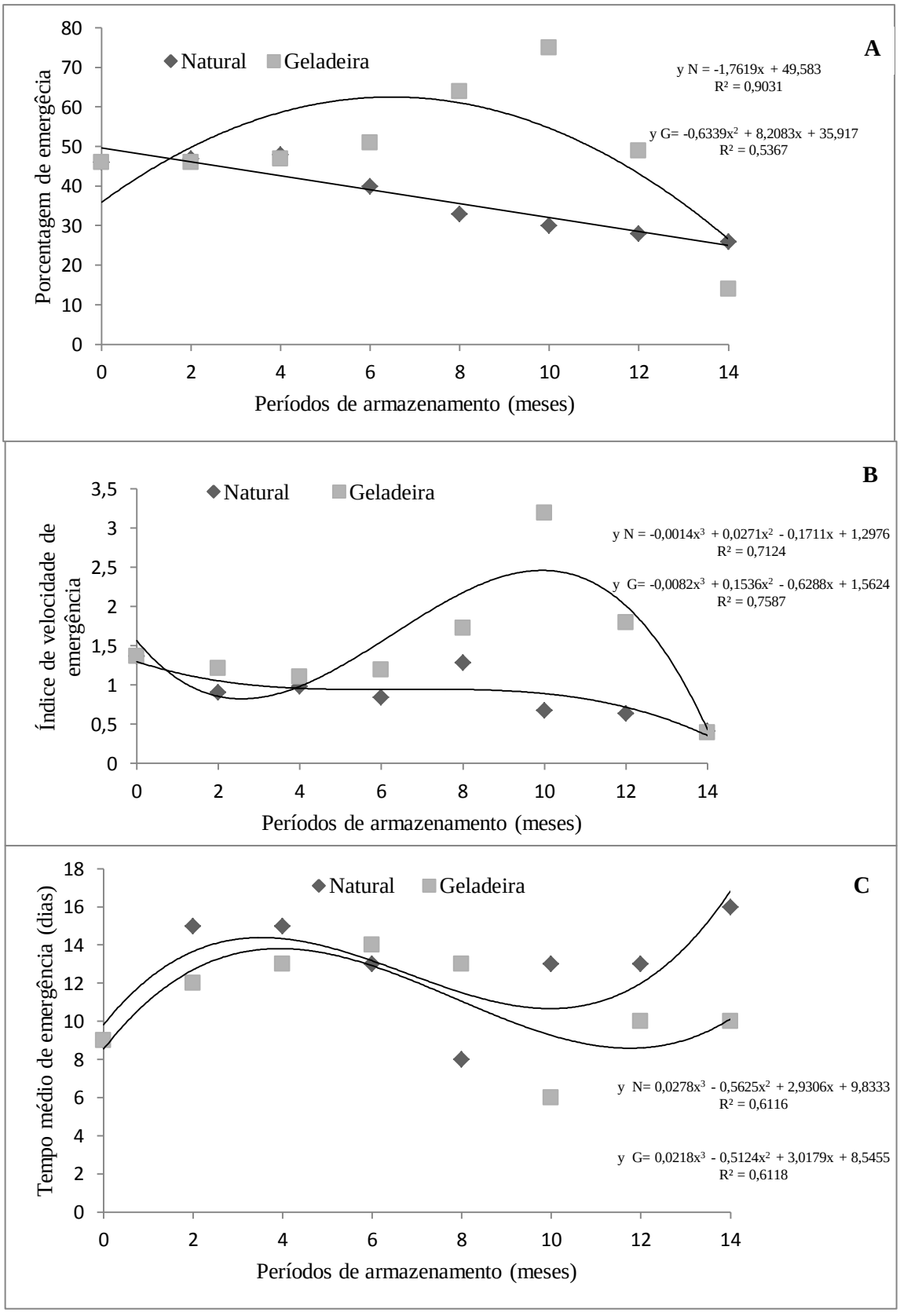

Figura 3 - Porcentagem de emergência (A), índice de velocidade de emergência - IVE (B), tempo médio de emergência (C) de plântulas provenientes de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (Natural e Geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Quanto ao desempenho das plântulas de *M. urundeuva* verificou-se que as variáveis de diâmetro do coleto, comprimento da parte aérea e sistema radicular e massa seca da parte aérea e do sistema radicular foram ajustadas à equação de segundo grau (Figura 4).

Para os dados referentes ao diâmetro do coleto verificou-se interação entre ambiente e período de armazenamento (Tabela 3 e Figura 4A). Os diásporos armazenados em geladeira originaram plântulas com diâmetro maior do que as armazenadas em ambiente natural, essa diferença pode ser observada no 4º e 6º mês de armazenamento (Tabela 3).

Ao analisar os períodos de armazenamento observou-se aumento de vigor a partir do aumento do diâmetro obtido em plântulas oriundas de diásporos armazenados por 2 e 4 meses (0,53 e 0,66 mm.plântula^{-1}), condicionados em ambiente natural e geladeira, respectivamente, com posterior diminuição ao longo do armazenamento (Figura 4A).

Os resultados obtidos de diâmetro do coleto ratificam que o ambiente de geladeira manteve o vigor dos diásporos por maior tempo, uma vez que, os diásporos de *M. urundeuva* condicionados em ambiente natural perderam rapidamente o vigor. Possivelmente, temperaturas elevadas no ambiente natural de armazenamento contribuíram para a diminuição do vigor dos diásporos. Segundo Bordignon (2009) altas temperaturas aceleram a respiração das sementes e consequentemente, intensificam o processo de deterioração das sementes.

Tabela 3 - Valores médios do diâmetro do coleto (DC) de plântulas provenientes de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos previamente a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada – PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	Diâmetro do coleto (mm.plântula^{-1})	
	Natural	Geladeira
0	0,44 a	0,44 a
2	0,53 a	0,57 a
4	0,39 b	0,66 a
6	0,27 b	0,42 a
8	0,30 a	0,36 a
10	0,21 a	0,25 a
12	0,26 a	0,25 a
14	0,14 a	0,11 a
CV (%)	-------- 26,15 --------	

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

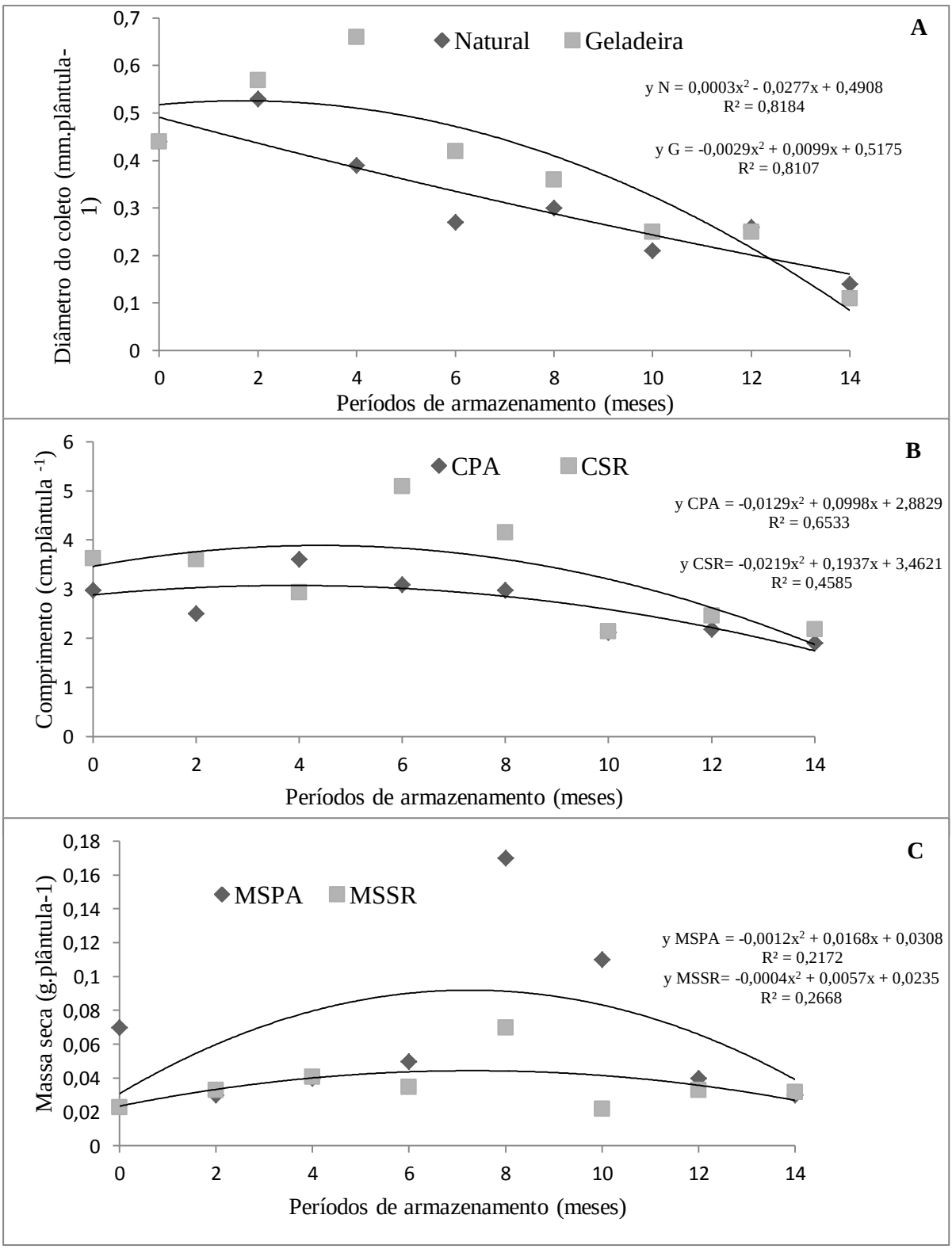

Figura 4 - Diâmetro do coleto - DC (A), comprimentos da parte aérea - CPA (CV = 18,68) e do sistema radicular - CSR (CV = 19,06) (B), massas secas da parte aérea - MSPA (CV = 74,52) e do sistema radicular - MSSR (CV = 57,50) (C), de plântulas provenientes de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural - N; geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Para o comprimento da parte aérea das plântulas de *M. urundeuva*, não houve interação entre os períodos e os ambientes de armazenamento. No entanto, verificou-se que o comprimento da parte aérea foi maior entre o 4º e o 8º mês de armazenamento, sendo observada em seguida significativa redução para essa variável a partir do 10º mês (Figura 4B).

Com relação ao comprimento do sistema radicular observou-se para os fatores isolados que os diásporos armazenados em ambiente de geladeira apresentaram maior média (3,50 cm.plântula^{-1}) do que os armazenados em ambiente natural (3,05 cm.plântula^{-1}) e que as plântulas oriundas do 6º e 8º mês de armazenamento apresentaram maiores valores (5,10 e 4,16 cm.plântula^{-1}), sendo o 8º mês semelhante à testemunha (sem armazenamento) e ao 2º mês de armazenamento (Figura 4B).

Quanto ao desempenho das plântulas por meio do acúmulo de massa seca da parte aérea, não houve interação entre os fatores, sendo os mesmos analisados isoladamente (Figura 3C). Os diásporos armazenados por 8 e 10 meses, apresentaram um ganho de biomassa de 0,16 e 0,11 g.plantula^{-1}, respectivamente. No entanto, o 10º mês se assemelhou estatisticamente a testemunha (diásporos não armazenados), ao 2°, 4º e 6º mês de armazenamento (Figura 4C).

Considerando que os melhores resultados para emergência, IVE e TME foram obtidos com diásporos condicionados em ambiente de geladeira (Tabela e Figura 2), e fundamentado nos resultados obtidos pelo acúmulo de massa seca, pode-se afirmar que os diásporos de *M. urundeuva* mantiveram-se viáveis por 10 meses de armazenamento.

Com relação à massa seca do sistema radicular não houve interação entre os fatores, demonstrando que tanto para o ambiente de geladeira, quanto para o ambiente de armazenamento natural, o período de 8 meses foi o que proporcionou o maior acúmulo de massa no sistema radicular (0,070 g.plântula^{-1}), sendo que o mesmo não diferiu estatisticamente do 4º mês (0,041 g.plântula^{-1}) de armazenamento (Figura 4C).

Para as variáveis de comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular, pode-se dizer que a diferença estatística que ocorreu entre os períodos de armazenamento pode ser decorrente do longo período de armazenamento. De acordo com Marcos Filho (2005) a redução da velocidade de crescimento das plântulas, aumento da permeabilidade da membrana citoplasmática, redução da atividade de algumas enzimas, maior susceptibilidade a estresses, mudanças na respiração, alteração nas reservas alimentícias, alteração na cor, alteração na velocidade de síntese dos compostos orgânicos são alguns eventos que podem ocorrer com o aumento do período de armazenamento.

Com relação ao teste de condutividade elétrica, houve efeito significativo isolado para os ambientes de armazenamento, sendo encontradas diferenças entre as médias avaliadas. A média da leitura de condutividade elétrica obtida em ambiente de geladeira foi menor (461,76 $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) do que as de ambiente natural (485,52 $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$). Dessa forma, os diásporos de *M. urundeuva* armazenados em ambiente de geladeira liberam menor quantidade de lixiviados na água de embebição, apresentaram sistema de membranas mais organizado.

Entre os resultados do teste de condutividade elétrica e os períodos de armazenamento verificou-se interação entre os períodos de embebição nas diferentes quantidades de diásporos testadas (Tabela 4).

A quantidade de 25 diásporos mostrou diferença significativa na condutividade elétrica entre o 2º e o 4º mês de armazenamento, mas a mesma não foi verificada entre o 6º e o 10º mês, uma vez que esses obtiveram resultados semelhantes estatisticamente ao 2º mês de armazenamento (Tabela 4). Por sua vez, Pinho et al. (2009) evidenciaram que o teste de condutividade elétrica apresentou diferenças significativas em relação ao período de armazenamento, utilizando amostras com 25 sementes de *Anadenathera peregrina* (angico). Quando se utilizou 50 diásporos os valores de condutividade elétrica se mantiveram semelhantes ao 2º e 10º mês de armazenamento por 24 horas de embebição, seguido de redução significativa no 12º mês de armazenamento em todos os períodos de embebição (Tabela 4).

Os resultados de condutividade elétrica utilizando 50 diásporos no 4º e 8º mês de armazenamento evidenciaram que menor quantidade de lixiviados foi liberada em 2 horas de embebição, não diferindo estatisticamente dos diásporos embebidos por 4 horas, sendo o mesmo observado com amostras contendo 25 diásporos embebidos por 2 meses de armazenamento. No 6º mês de armazenamento, o tempo de 2 horas de embebição foi eficiente na separação do potencial fisiológico, no entanto, o mesmo não diferiu estatisticamente dos períodos de 4; 6; 8 e 12 horas utilizando 50 diásporos. No 2º e 10º meses de armazenamento utilizando 50 diásporos, e no 8º e 10º mês armazenamento com 25 diásporos, foram observadas menores liberação de lixiviados no período de 2 horas de embebição, entretanto foram semelhantes aos diásporos embebidos por 4 e 6 horas. De forma geral, os resultados indicaram que o tempo de 2 horas discerniu o potencial fisiológico dos diásporos de *M. urundeuva* nas duas quantidades de diásporos estudadas (Tabela 4).

Gonçalves et al. (2008) observaram que o teste de condutividade elétrica realizado com 75 sementes em 50 ou 75 mL de água deionizada por períodos de 6 e 4 horas mostraram

concordância quanto a ordenação dos lotes de sementes de *Guazuma ulmifolia* (mutamba), no entanto concluíram que são necessários outros estudos, envolvendo um número maior de lotes, visando à possibilidade do uso como teste de vigor. Em sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilho), o teste de condutividade elétrica por 2 horas não foi adequado em avaliar o vigor dos lotes de sementes, mas 24 horas de embebição possibilitou a separação dos lotes mais contrastantes, no entanto não discriminou lotes de vigor intermediários ou com pequenas diferenças de qualidade (SANTOS; PAULA, 2005).

Observou-se também que ao longo dos períodos de armazenamento os valores de condutividade elétrica diminuíram drasticamente em todos os períodos de embebição, e que menores valores foram observados no 4º e 12º mês de armazenamento usando 25 diásporos e no 12º mês com 50 diásporos de *M. urundeuva* (Tabela 4). Variações na condutividade elétrica de *M. urundeuva* (aroeira) foram verificadas também por Caldeira e Perez (2008), ao observarem aumento na condutividade no 6º e 18º mês e diminuição no 12º mês quando os diásporos foram acondicionados em embalagens de saco de polietileno, de papel e de malha de polietileno. Essas alternâncias nos valores da condutividade elétrica podem estar relacionadas a certas características da própria espécie, como o teor de óleo presente na semente. Segundo Guedes et al. (2012) uma moderada elevação da temperatura decorrente do processo respiratório, pode desestabilizar os lipídeos e elevar a taxa de deterioração, reduzindo o vigor.

A correlação simples de Pearson entre as médias dos testes de condutividade elétrica e a emergência de plântulas (Tabela 5), foi significativa e positiva quando utilizou 50 diásporos de *M. urundeuva* embebidos por 2 horas (0,26). Porém, essa correlação foi baixa segundo classificação de Martins e Domingues (2011), por apresentar coeficiente mais próximo de zero, evidenciando uma baixa associação entre esses testes, e por consequência, de pouca importância prática, sugerindo que a redução da condutividade elétrica não está associada ao aumento na emergência de plântulas. Pois, o que normalmente se esperava é que, nas condições de alta emergência de plântulas, os valores de condutividade elétrica diminuíssem, fato que não ocorreu nesse estudo. Ao utilizar 25 e 50 diásporos nos demais tempos de embebição, a condutividade elétrica apresentou correlações não significativas com a emergência de plântulas (Tabela 5), ratificando que não houve coerência entre os testes.

Os resultados desse estudo mostraram que o teste de condutividade elétrica não monitorou o potencial fisiológico de *M. urundeuva* durante 14 meses de armazenamento, diferentemente dos resultados obtidos por Ataide et al. (2012) ao verificarem maiores

correlações significativas com a utilização de 50 sementes de *Pterogyne nitens* (amendoim do campo), embebidas em 50 mL de água destilada por 24 horas.

Provavelmente, o armazenamento prolongado associado às características da espécie de *M. urundeuva* pode ter influenciado a ineficiência do teste de condutividade elétrica. Essa hipótese pode ser verificada, conforme evidências apontadas por Caldeira e Perez (2008) em estudos com a mesma espécie ao observarem que os diásporos de *M. urundeuva* desprenderem um líquido resinoso nas embalagens durante o armazenamento, influenciando na diminuição da condutividade elétrica, devido a maior parte deste líquido ficar retida na superfície das embalagens. Esse líquido resinoso também foi observado nesse estudo durante o armazenamento de *M. urundeuva* durante os 14 meses de armazenamento na embalagem de papel, fato esse que pode ter alterado os resultados referentes à condutividade elétrica, uma vez que, grande parte dos lixiviados não foram liberados na água de embebição.

Tabela 4 - Valores médios de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de embebição (horas)	25 diásporos							
	Períodos de armazenamento (meses)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
2	1157,83 cA	346,14 cB	41,94 aD	372,58 aB	360,63 bB	336,15 cB	194,98 aC	189,04 bC
4	1544,50 aA	424,72 bcB	48,87 aD	401,31 aB	456,88 abB	435,13 bcB	256,46 aC	417,66 aB
6	1346,60 bA	491,39 abB	54,48 aD	445,68 aB	488,35 abB	468,13 abcB	262,65 aC	459,61 aB
8	1105,18 cA	520,26 abB	54,45 aD	477,19 aB	506,78 aB	492,28 abB	268,69 aC	502,88 aB
12	1146,52 cA	569,30 aB	57,15 aD	500,45 aB	532,13 aB	519,13 abB	285,69 aC	528,35 aB
24	1095,89 cA	604,27 aB	66,02 aD	504,05 aB	546,98 aB	572,59 aB	304,03 aC	541,53 aB
36	1100,25 cA	549,68 abB	63,32 aD	471,95 aB	496,09 abB	503,25 abB	297,46 aC	481,94 aB
Períodos de embebição (horas)	50 diásporos							
	Períodos de armazenamento (meses)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
2	627,83 cA	332,14 bB	352,37 cB	364,92 bB	342,53 cB	308,69 bB	124,03 aC	95,79 cC
4	680,68 bcA	432,19 abB	410,16 bcB	420,48 abB	443,00 bcB	391,30 abB	174,63 aC	350,06 bB
6	746,00 abcA	459,65 abB	504,98 abB	451,84 abB	494,56 abB	426,13 abB	196,40 aC	397,26 abB
8	799,18 abA	492,33 aB	537,04 abB	463,30 abB	513,50 abB	450.50 aB	203,14 aC	432,21 abB
12	787,48 abA	499,33 aB	523,21 abB	486,14 abB	536,44 abB	476.75 aB	221,80 aC	451,51 abB
24	822,98 aA	453,78 abB	559,26 aB	518,48 aB	588,11 aB	515,38 aB	239,98 aC	512,63 aB
36	764,90 abA	481,42 aC	635,06 aAB	500,59 abBC	555,89 abBC	502,34 aBC	242,50 aD	485,54 abC
CV (%)	---------- 19,54 ----------							

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas, letra grega entre as quantidades de diásporos (25 e 50) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 5 - Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre os testes de emergência (%) e de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) após 2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas de embebição dos diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento utilizando 25 e 50 diásporos. Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de embebição (horas)	Quantidades de diásporos	
	25	50
2	$0,19^{ns}$	0,26*
4	$0,06^{ns}$	$0,15^{ns}$
6	$0,07^{ns}$	$0,14^{ns}$
8	$-0,02^{ns}$	$0,11^{ns}$
12	$-0,03^{ns}$	$0,11^{ns}$
24	$0,01^{ns}$	$0,07^{ns}$
36	$0,01^{ns}$	$0,12^{ns}$

*r significativo a 5 % de probabilidade; ^{ns} r não significativo pelo teste t.

Nos resultados do teste de pH do exsudato pelo método individual com diásporos de *M. urundeuva*, verificou-se efeito da interação entre período de armazenamento, tempo de embebição e ambiente (Tabela 6).

Independentemente do ambiente, os resultados do teste de pH do exsudato mantiveram-se inalterados quando os diásporos foram conservados por 2; 4 e 8 meses de armazenamento, em todos os períodos de embebição estudados. Entretanto, houve diferença significativa entre os períodos de armazenamento e os períodos de embebição mencionados anteriormente quando foram comparados os ambientes de conservação dos diásporos de *M. urundeuva*. Os diásporos armazenados por 2 e 10 meses e imersos em água por 30 minutos, os armazenados por 6 meses e imersos por 60 minutos e os armazenados por 4 a 12 meses e imersos por 90 minutos, apresentaram menores médias de diásporos viáveis em ambiente natural, quando comparados aos armazenados em ambiente de geladeira (Tabela 6).

Em ambiente natural, o teste de pH do exsudato individual indicou que o tempo de 30 minutos de embebição manteve a viabilidade por tempo mais prolongado, com até 6 meses de armazenamento. Durante 60 e 90 minutos de embebição os diásporos demonstraram viabilidade por 4 e 2 meses, respectivamente. Esses resultados obtidos pelo teste de pH superestimaram os percentuais de diásporos com percentual fisiológico de originarem plântulas normais em relação aos obtidos pelo teste de emergência.

Decréscimos da viabilidade nos diferentes tempos de embebição, também foram verificados em ambiente de geladeira. Os diásporos armazenados por 2 e 6 meses e posterior

embebição por 30 minutos, indicaram potencial de viabilidade em 99 e 85 % dos diásporos, respectivamente, porém o mesmo não foi verificado pelo teste de emergência o qual apresentou para estes períodos de armazenamento 47 e 51 % de emergência (Tabela 2), sendo esses de baixo e médio potencial fisiológico. Em 60 e 90 minutos de embebição os diásporos foram separados em diferentes níveis de viabilidade, destacando os de melhor potencial fisiológico os que foram armazenados por 2 meses (Tabela 6), diferentemente do observado pelo teste de emergência, o qual evidenciou o 10º mês de armazenamento como de potencial fisiológico superior (Figura 2A).

Tabela 6 - Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambiente (natural e geladeira) de armazenamento, obtidas pelo teste de pH do exsudato individual em três tempos de embebição (30; 60 e 90 minutos). Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	Ambiente Natural		
	Períodos de embebição (minutos)		
	30	60	90
0	73 abcBα	84 aABα	91 aAα
2	86 aAβ	88 aAα	86 abAα
4	81 abAα	80 aAα	70 bAβ
6	76 abcAα	20 dBβ	21 dBβ
8	62 bcAα	53 bAα	49 cAβ
10	29 dBβ	40 bcABα	46 cAβ
12	29 dBα	23 cdBα	71 bAβ
14	59 cAα	54 bAα	14 dBα
Períodos de armazenamento (meses)	Ambiente de Geladeira		
	Períodos de embebição (minutos)		
	30	60	90
0	73 bcBα	84 aABα	91 aAα
2	99 aAα	99 aAα	97 aAα
4	70 bcdAα	81 abAα	84 abAα
6	85 abAα	50 cBα	40 dBα
8	60 cdeAα	62 bcAα	66 bcAα
10	51 deBα	48 cBα	70 bcAα
12	12 fBβ	25 dBα	53 cdAβ
14	44e Aβ	14 dBβ	9 eBα
CV (%)	---------- 14,95 ----------		

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas, letra grega entre os ambientes não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Na Tabela 7 estão dispostos os resultados obtidos através do teste do pH do exsudato massal, os quais revelaram interação significativa entre períodos de armazenamento, tempo de embebição e ambiente de armazenamento.

Tabela 7- Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento, obtidas pelo teste de pH do exsudato massal em três tempos de embebição (30; 60 e 90 minutos). Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	Ambiente natural		
	Períodos de embebição (minutos)		
	30	60	90
0	100 aAα	100 aAα	100 aAα
2	100 aAα	100 aAα	100 aAα
4	50 abAα	50 aAα	75 abAα
6	100 aAα	75 aAα	0 bBα
8	0 bBβ	100 aAα	75 abAα
10	25 abAα	50 aAα	25 abAα
12	25 abAα	25 aAα	25 abAα
14	75 abAα	75 aAα	25 abAα
Períodos de armazenamento (meses)	Ambiente de geladeira		
	Períodos de embebição (minutos)		
	30	60	90
0	100 aAα	100 aAα	100 aAα
2	100 aAα	100 aAα	100 aAα
4	75 aAα	50 abABα	0 bBβ
6	100 aAα	100 aAα	0 bBα
8	75 aAα	75 abAα	0 bBβ
10	25 aAα	0 bAα	0 bAα
12	25 aAα	25 abAα	50 abAα
14	50 aAα	50 abAα	75 abAα
CV (%)	---------- 63,55 ----------		

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas, letra grega entre os ambientes não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Os diásporos armazenados em ambiente natural e embebidos por 30 e 90 minutos, proporcionaram diferenças quanto à viabilidade, sendo caracterizados como de melhor viabilidade os diásporos armazenados por 2 e 6 meses e por 2 meses, respectivamente. Contudo, o teste de pH do exsudato massal superestimou os resultados de emergência de plântulas. Em 60 minutos de embebição a viabilidade estimada pelo teste de pH do exsudato massal superestimou os valores em todos os períodos, excetuando o 12º mês de armazenamento, o qual subestimou os resultados de emergência de plântulas (Tabela 7).

Em ambiente de geladeira, os diásporos submetidos à embebição por 30 minutos pelo teste de pH do exsudato massal não apresentaram distinção quanto a viabilidade, diferentemente do observado pelo teste de emergência, o qual pontuou o 10º mês de armazenamento como o que proporcionou melhores resultados quanto a porcentagem de plântulas (Tabela 7). Os diásporos submetidos a 60 minutos de embebição caracterizaram o 10º mês de armazenamento como o mais desfavorável com relação à viabilidade, já em 90 minutos de embebição, o 2º mês mostrou-se mais adequado por apresentar uma maior

proporção de sementes viáveis, enquanto pelo teste de emergência o mesmo não foi verificado.

Com base nos resultados obtidos pelo teste de correlação simples de Pearson (Tabela 8), verificou-se que o teste de pH do exsudato individual obteve coeficiente de correlação positivo com o teste de emergência de plântulas, destacando-se a correlação de 30 e 60 minutos de embebição em ambiente natural (r = 0,50 e r = 0,45, respectivamente) e 90 minutos de embebição em ambiente de geladeira (r = 0,38). Também constatou-se correlação pelo método massal, obtendo aos 90 minutos de embebição (r = 0,27) coeficiente de correlação positivo em ambiente natural e coeficiente negativo em 90 minutos de embebição (r = - 0,48) com diásporos armazenados em ambiente de geladeira. Entretanto, esses coeficientes não foram de grande importância, pois apresentaram baixa magnitude e somente correlações que apresentaram valores superiores a 0,7 de acordo com Martins e Domingues (2011) são aceitáveis para associação entre as variáveis.

Esses resultados não estão de acordo com os observados por Carvalho et al. (2002) pois os referidos pesquisadores consideraram a utilização do teste de pH do exsudato adequado para estimar a viabilidade de sementes de *Citromelo swingle* (citromelo), uma vez que o mesmo classificou e diferenciou os lotes em 30 e 60 minutos, de maneira semelhante aos testes de emergência de plântulas e de germinação.

Possivelmente, o teste não foi eficiente em detectar adequadamente a viabilidade dos diásporos devido às oscilações no teor de água das sementes, visto que essas diminuíram durante o armazenamento. Segundo Amaral e Peske (1984) à qualidade da água utilizada e o teor de água da semente no momento de execução do teste, podem afetar os resultados do teste de pH do exsudato, comprometendo sua precisão e superestimando os resultados.

Tabela 8 - Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre os testes de emergência (%) e os testes de pH do exsudato individual e massal (%) após 30; 60 e 90 minutos de embebição dos diásporos de *Myracroduon urundeuva* Allemão submetidos a diferentes ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de embebição	pH individual		pH massal	
(minutos)	Natural	Geladeira	Natural	Geladeira
30	$0,50^{*}$	$0,06^{ns}$	$0,35^{ns}$	$- 0,06^{ns}$
60	$0,45^{**}$	$0,25^{ns}$	$0,21^{ns}$	$- 0,11^{ns}$
90	$0,22^{ns}$	0,38*	0,27*	- 0,48**

**r significativo a 1 % de probabilidade; *r significativo a 5 % de probabilidade; ^{ns}r não significativo pelo teste t.

4 CONCLUSÕES

Dentre as condições de armazenamento estudadas, o ambiente de geladeira foi o mais adequado para conservação dos diásporos de *Myracroduon urundeuva*, por um período de dez meses de armazenamento.

Os testes de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal não monitoraram o potencial fisiológico dos diásporos estudados, pois não se correlacionaram aos resultados de emergência de plântulas durante o armazenamento.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. J. M.; RODRIGUES, L. V.; VIANA, G. S. B. Análise clínica e morfológica da conjuntivite alérgica induzida por ovalbumina e tratada com chalcona em cobaias. **Acta Cirurgica Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 43-68, 2004.

AMARAL, A. S.; PESKE, S. T. pH do exsudato para estimar, em 30 minutos, a viabilidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 6, n. 3, p. 85- 92, 1984.

ARAÚJO, E. L.; CASTRO, C. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Dynamics of Brazilian Caatinga - A Review Concerning the Plants, Environment and People. **Functional ecology and communities**, v. 1, n 1, p. 15-28. 2007.

ATAIDE, G. M.; FLÔRES, A. V.; BORGES, E. E. L.; RESENDE, R. T. Adequação da metodologia do teste de condutividade elétrica para sementes de *Pterogyne nitens* Tull. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 4, p. 635-640, 2012.

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

BORDIGNON, B. C. S. **Relação das condições de armazenamento com a qualidade fisiológica de sementes e composição do óleo extraído de cultivares de soja**. 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009.

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

CALDEIRA, F. S.; PEREZ, S. C. J. G. A. Qualidade de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. armazenados sob diferentes condições. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n 3, p. 185-194, 2008.

CARVALHO, J. A.; PINHO, E. V. R. V.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; BONOME, L. T. Testes rápidos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Citromelo swingle*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n 1, p. 263-270, 2002.

FERREIRA, D. F. **SISVAR** - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

FOWLER, J. A. P. Superação de dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 77-99.

GARCIA, Q. S.; DINIZ, I. S. S. Germinative behaviour of three species of *Vellozia* from Serra do Cipó, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 487-494, 2003.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; COSTA, E. G.; MEDEIROS, M. S. Armazenamento de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. 1, p. 68-75, 2012.

GONÇALVES, E. P.; PAULA, R. C.; DESMATLÊ, M. E. S. P. Testes de vigor em sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 265-276, 2008.

INEMET. **Observações: condições registradas**. Disponível em:<http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php>. Acesso em: 23 nov. 2013.

LABOURIAU, L. F. G. A. **Germinação de sementes.** Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

LUIZ, V. **Estudo dos parâmetros ecofisiológicos para avaliação da qualidade de sementes de aveia branca (*Avena sativa* L.) produzidas na região sul do Brasil**.1999. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 1, p. 176-177, 1962.

MALUF, A. M. Estudo da herdabilidade da capacidade germinativa e da dormência de sementes de *Senna multijuga*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 12, p. 1417-1423, 1993.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes.** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1987. 230p.

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

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P. Vigor de sementes de rabanete e o desempenho de plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n 3, p. 44-51, 2006.

MARTINS, G. A.; DOMINGUES, O. **Estatística geral e aplicada.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 662 p.

MATOS, F. J. A. **Plantas de medicina popular do Nordeste:** propriedades atribuídas e confirmadas. Fortaleza: UFC, 1999. 80 p.

MATOS, J. M. M. **Avaliação da eficiência do teste de pH de exsudato na verificação de viabilidade de sementes florestais**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Basília, DF, 2009.

MEDEIROS, A. C. S.; EIRA, M. T. S. **Comportamento Fisiológico, Secagem e Armazenamento de Sementes Florestais Nativas**, Colombo, PR, Dezembro, 2006, 13 p.

MELO, R. O.; PACHECO, E. P.; MENEZES, J. C.; CANTALICE, J. R. B. Suscetibilidade à compactação e correlação entre as propriedades físicas de um neossolo sob vegetação de caatinga. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 5, p. 12-17, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução normativa** nº6, de 23 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf.> Acesso em: 21 nov. 2013.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999, p. 1-21.

PACHECO , M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; PINTO, K. M. S. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, v. 30, n .3, p. 359 - 367, 2006.

PEREIRA, M. S. **Manual técnico:** Conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 86 p.

PIÑA-RODRIGIUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; PEIXOTO, M. C. Teste de qualidade. In FERREIRA A. G., BORGHETTI F. **Germinação do Básico ao Aplicado**, 2004. p 283-297.

PINHO, D. S.; BORGES, E. E. L.; CORTE, V. B.; BHERING, N. L. C. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. durante o armazenamento. **Revista Árvore**, v. 33, n. 1, p. 27-33, 2009.

SANTANA, D. C.; VIEIRA, M. G. G. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, M. S. Teste do pH do exsudato-fenolftaleína para rápida definição sobre o destino de lotes de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 160-166, 1998.

SANTOS, S. R. G.; PAULA, R. C. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Bail) Smith & Downs - Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 136-145, 2005.

SILVA-LUZ, C. L.; PIRANI, J. R. Anacardiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br /jabot/floradobrasil/FB4394>. Acesso em: 01 Abr. 2014

SOUZA, S. C. A.; BORGES, G. R. A.; BRANDÃO, D. O.; MATOS, A. M. M.; VELOSO, M. D. M.; NUNES, Y, R. F. Conservação de sementes de *Myracodruon urundeuva* Freire Allemão (Anacardiaceae) em diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl. 2, p. 1140-1142, 2007.

VIEIRA, R. D.; CAVALHO, N. M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 103-124.

CAPÍTULO 2 - TESTES DE VIGOR PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE DIÁSPOROS DE BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURANTE O ARMAZENAMENTO

RESUMO

O empenho em desenvolver técnicas e adquirir melhores informações sobre o potencial fisiológico das sementes tem se tornado o foco de pesquisas. Desse modo, o objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento dos diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos e ambientes de armazenamento, além de verificar, a possibilidade de aplicação dos testes rápidos de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal no monitoramento do potencial fisiológico. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7 x 2 x 2, com sete períodos de armazenamento (0; 2; 4; 6; 8; 10 e 12 meses), dois tratamentos (íntegros e escarificados) e dois ambientes de armazenamento (natural e geladeira), com quatro repetições de 20 diásporos, utilizando o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Após a análise de variância foi realizada a análise de regressão para o fator quantitativo (períodos de armazenamento) e o teste de correlação simples de Pearson. As variáveis analisadas foram: teor de água, porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), diâmetro, comprimento e massa seca de plântulas e os testes rápidos de condutividade elétrica, pH do exsudato individual e massal. Os diásporos de *S. brasiliensis* apresentaram menor teor de água em ambiente natural variando de 13,5 a 9,3 % para os diásporos íntegros e 15,2 a 9,5 % para os escarificados. Diásporos escarificados apresentaram maiores valores de emergência em ambos os ambientes, entretanto 55 % dos diásporos mantiveram a viabilidade em ambiente natural. A PE e o IVE obtiveram incrementos nos seus valores médios por 8 meses de armazenamento, após este período decresceram atingindo aos 12 meses valores semelhantes ao inicial. Os diásporos de *S. brasilensis* conservados por seis meses de armazenamento em ambiente natural mantiveram o potencial fisiológico quando submetidos ao tratamento de escarificação manual. Os testes rápidos de condutividade elétrica, pH do exsudato individual e massal, não monitoraram o potencial fisiológico dos diásporos de *S. brasiliensis* durante o armazenamento.

Palavras-chave: Emergência, condutividade elétrica, pH do exsudato.

CHAPTER 2 - VIGOR TESTS FOR ASSESSMENT PHYSIOLOGICAL POTENTIAL DIASPORE BARAÚNA (*Schinopsis brasiliensis* Engler) DURING STORAGE

ABSTRACT

The committed to develop techniques and acquire better information on the physiological quality of seeds has become the focus of research. This way, the aim of this study was to evaluate the behavior of the seeds of *Schinopsis brasiliensis* Engler submitted to different storage periods and storage environments, and verify the possibility of applying fast electrical conductivity and pH of individual and mass exudate in monitoring physiological potential. The experimental design was completely randomized, factorial 7 x 2 x 2 with seven storage periods (0; 2; 4; 6; 8; 10 and 12 months), two treatments (intact and scarified) and two environments storage (natural and refrigerator), with four replicates of 20 diaspores, using the Tukey test at 5 % probability. After analysis of variance, regression analysis to the quantitative factors (storage period) and simple Pearson correlation test was performed. The variables analyzed were: water content, percentage of emergence (PE), emergence speed index (ESI), mean emergence time (TME), diameter, length and dry weight of seedlings and rapid electrical conductivity, pH individual and mass exudate. The diaspores *S. brasiliensis* had lower water content in natural environment ranging from 13,5 to 9,3% for intact diaspores and 15,2 and 9,5% for scarified. Diaspores scarified showed higher emergence in both environments, however 55 % of the seeds remained viable in the natural environment. The PE and ESI had increases in their average for 8 months of storage values after this period decreased reaching at 12 months similar to the initial values. Diaspores *S. brasilensis* kept for six months of storage in natural physiological environment maintained when subjected to the treatment of scarification. Rapid electrical conductivity, pH and mass of individual exudate, not monitored the physiological potential of diaspores *S. brasiliensis* during storage.

Keywords: Emergence, electrical conductibility, pH of exudate.

1 INTRODUÇÃO

Schinopsis brasiliensis Engler é uma espécie arbórea pertencente à família Anacardiaceae, popularmente conhecida por diversos nomes de acordo com a localização ao qual é encontrada, como baraúna e braúna (BA, CE, PB, PE), braúna (SE) e pau-preto (MG). No semiárido brasileiro é encontrada desde a Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Minas Gerais (CARVALHO, 2009).

Apresenta madeira muito pesada (densidade 1,23 $g.cm^{-3}$), extremamente dura e altamente resistente à decomposição quando em ambiente externo (LORENZI, 2008), sendo amplamente utilizada na construção civil, como caibros, postes, ripas, vigas (MAIA, 2004). Em decorrência da sua utilidade e devido à forma exploratória inapropriada a *S. brasiliensis* é uma das espécies florestais ameaçadas de extinção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

A baraúna é uma espécie monóica, que floresce no final da estação chuvosa, sendo mais frequente entre junho a setembro, com frutos amadurecendo predominantemente entre outubro a novembro (CARVALHO, 2009). Os frutos são do tipo sâmara com as camadas do pericarpo marcadamente diferenciadas em epicarpo membranoso, mesocarpo esponjoso e endocarpo lenhoso "ósseo" e impermeável à água (PRADO et al., 1996).

O endocarpo que reveste a semente não se desprende facilmente, formando o pirênio (BARROSO et al., 1999). Dessa forma, a germinação das sementes é dificultada, sendo que, em condições naturais, essa pode ser uma estratégia a condições adversas (ANGEVINE; CHABOT, 1979). A dormência da baraúna, ao retardar a germinação faz com que a propagação desta espécie ocorra de maneira muito lenta, dificultando a produção de mudas.

Sabe-se que para germinar a semente não pode estar dormente, pois a dormência, apesar de ser um mecanismo eficiente para garantir a sobrevivência e perpetuação da espécie, constitui-se em um fator limitante à propagação das espécies, já que pequenas porcentagens das sementes germinam em condições naturais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Conforme a espécie pode-se adotar diferentes métodos para superar a dormência, tais como: escarificação mecânica com lixa, imersão em ácido sulfúrico, imersão em água quente em diferentes temperaturas e tempos, contudo, os resultados positivos ou negativos variam com a espécie. Um importante aspecto sobre a qualidade de sementes é que a mesma apresente uma germinação uniforme e rápida, junto com uma boa capacidade de armazenamento (DAVIDE; SILVA, 2008).

O armazenamento busca manter a qualidade fisiológica e sanitária de quantidades suficientes de suprimentos de sementes por distintos períodos de tempo (SALOMÃO et al., 2003). Durante o armazenamento, as sementes sofrem deterioração, independente da espécie, cuja velocidade é variável, pois dependem das características ambientais e das características das próprias sementes. Normalmente, o metabolismo é reduzido quando há redução da luminosidade, da temperatura e da umidade, tanto das sementes como do ambiente (VIEIRA et al., 2002).

Atualmente, um dos aspectos de maior interesse na avaliação do potencial fisiológico das sementes é a obtenção de resultados confiáveis em um período de tempo relativamente curto. Os testes rápidos de vigor que, geralmente, se baseiam na permeabilidade das membranas por meio da avaliação da condutividade elétrica do meio de embebição, ou nas alterações no pH do exsudato, devido à liberação de solutos durante a embebição das sementes, se mostram promissores ao fornecer a informação necessária com rápida obtenção dos resultados sobre o potencial fisiológico das sementes (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Portanto, o crescente interesse em se utilizar testes fisiológicos no monitoramento do potencial fisiológico das sementes complementam as informações do teste de germinação (RODO; MARCOS FILHO, 2003). Dentro deste enfoque, o teste bioquímico de condutividade elétrica tem-se mostrado como um dos mais promissores.

A eficiência deste teste é avaliada pela diferença de sensibilidade apresentada pelas sementes sobre a integridade das membranas, através da determinação da quantidade de compostos orgânicos e inorgânicos, lixiviados em uma solução de embebição. Sementes com maior potencial fisiológico liberam menor quantidade de lixiviados após serem imersas em água por um determinado período, como consequência da maior estruturação e seletividade das membranas, resultando em menor deterioração. Enquanto as sementes, com menor potencial fisiológico, apresentam maior redução de sua viabilidade e, portanto, elevada condutividade (TORRES, 2002).

O valor da condutividade elétrica da solução de embebição das sementes varia na quantidade e no tipo de lixiviados na solução, sendo perdidas substâncias, como compostos orgânicos (açúcares, aminoácidos, ácidos graxos e proteínas) e inorgânicos (Ca^{+2}, K^{+}, Mg^{+2}, Mn^{+2}, Na^{+}) (MARCOS FILHO, 2005). Resultados eficientes do teste de condutividade elétrica têm sido observados com espécies florestais, como em *Tabebuia chrysotricha* (ipê-amarelo) (SANTOS, 2007) e *Cybistax antisyphilitica* (ipê- verde) (MELO, 2009).

O teste de pH do exsudato desenvolvido por Amaral e Peske (1984) é um método bioquímico que se baseia na permeabilidade das membranas e na lixiviação de solutos.

Quando a semente embebe água, ocorre a liberação de açúcares, ácidos orgânicos e íons H^+, que favorecem a acidificação do meio, promovendo uma diminuição de pH do exsudato das sementes, indicado maior deterioração e solução de embebição com maior poder tampão (PESKE e AMARAL, 1986). Neste teste utiliza-se substâncias orgânicas que mudam, gradativamente de coloração, as quais são denominadas soluções indicadoras de pH (OHLWEILER, 1974).

Esse teste apresenta como conveniência à redução do tempo na obtenção de resultados, que geralmente é menor dos que os usuais em testes de vigor, contribuindo com a diminuição de custos. Promove também o descarte de sementes com baixa viabilidade, impedindo o armazenamento desnecessário (AMARAL; PESKE, 2000).

Alguns estudos têm demonstrado que o teste de pH do exsudato foi eficiente na determinação da viabilidade de sementes, e que além de ser um teste rápido, apresenta confiabilidade. Dentre os trabalhos envolvendo esse teste, destacam-se os realizados por Amaral e Peske (1984) com sementes de *Glycine max* (soja), Santana et al. (1998) com *Zea mays* (milho) e Reich et al. (1999) com sementes de ervilha (*Pisum sativum*). Matos (2009) verificou que o estado do tegumento da semente (íntegro, com corte e lixado) com espécies florestais de *Anadenanthera falcata* (angico), *Copaifera langsdorffii* (copaíba) e *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), não alterou o resultado do teste de pH do exsudato em 30 minutos de embebição e a técnica pelo método individual pode ser empregada com segurança para avaliar a viabilidade de sementes.

A utilização deste teste com espécies florestais apresenta poucos estudos, justificando portanto, a necessidade de intensificação da pesquisa, no estabelecimento de procedimentos específicos para condução do teste, sobretudo com diásporos de baraúna.

Uma vez que os diásporos podem ser utilizados na recuperação e conservação da espécie vegetal, o estudo teve por objetivos, avaliar o comportamento dos diásporos de *Schinopsis brasiliensi* Engler, submetidos a diferentes períodos e ambientes de armazenamento, além de verificar a possibilidade de aplicação dos testes rápidos de condutividade elétrica e pH do exsudato individual e massal no monitoramento do potencial fisiológico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, durante o período de junho de 2012 a julho de 2013, em Serra Talhada, Pernambuco. O Município de Serra Talhada está localizado na microrregião do Vale do Pajeú, situado entre as coordenadas geográficas, - 07º59'S e 38º50'W e altitude média de 431 m, com clima do tipo Bwh de acordo com a classificação de Koppen, denominado semiárido, quente e seco, com chuvas de verão (MELO et al., 2008).

Os diásporos de *Schinopsis brasiliensis* foram colhidos em estágio uniforme de maturação visual com coloração totalmente castanha no município de Custódia – PE, em novembro de 2011, de duas árvores matrizes situada entre as coordenadas geográficas 08º17'54,8" S e 37º 43'49"W; 08º20'56,2"S e 37º45'52"W. Devido a pouca produção de sementes, fato que ocorre periodicamente, os diásporos foram misturados, homogeneizados e beneficiados, retirando-se amostras para condução dos testes. Entre o período de coleta e a instalação do experimento, os diásporos foram mantidos em sacos plásticos a temperatura de 7 °C.

Os diásporos foram acondicionados em embalagens de papel Kraft, previamente identificados, contendo quantidades necessárias para a realização dos testes ao longo do experimento. Estes foram armazenados em condições de ambiente natural e de geladeira, cuja temperatura e umidade relativa do ar foram monitoradas com o termohigrômetro digital INCOTERM®, em seguida procedeu-se as avaliações com os diásporos íntegros e escarificados.

Como os diásporos de baraúna apresentam dormência, realizou-se um tratamento de superação de dormência, para avaliações iniciais e após cada período de armazenamento, nas duas condições de ambiente. O tratamento de superação de dormência adotado foi o de escarificação manual com lixa nº 80 de madeira (ALVES et al., 2007).

As avaliações foram realizadas bimestralmente durante doze meses, totalizando sete períodos de armazenamento (0; 2; 4; 6; 8; 10 e 12 meses), sendo analisadas as variáveis: teor de água, porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), diâmetro do coleto (DC), comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular das plântulas e os testes rápidos de condutividade elétrica, pH do exsudato individual e massal.

2.1 TEOR DE ÁGUA

O teor de água foi determinado através da utilização de duas amostras com 20 diásporos para cada tratamento, os quais foram depositados no interior de um recipiente metálico (6,5 cm de diâmetro), sendo colocadas em estufa a 105 ± 3 ºC, por 24 horas, seguindo as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem na base úmida.

2.2 TESTE DE EMERGÊNCIA

O teste de emergência foi instalado em viveiro (50 % de interceptação luminosa), com quatro repetições de 20 diásporos, semeados em bandejas de poliestireno expandido com 128 células (40 cm^3), contendo substrato comercial de fibra de coco (PACHECO et al., 2006), sendo realizadas irrigações diárias para manutenção da umidade do substrato. As contagens foram realizadas diariamente por 25 dias após a semeadura, tendo como critério de emergência o aparecimento do primeiro par de folhas, sendo os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

2.3 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE)

O índice de velocidade de emergência foi realizado simultaneamente ao teste de emergência. As plântulas foram avaliadas diariamente, no mesmo horário, a partir do dia em que emergiu a primeira plântula, prosseguindo até o 25º dia. Para o cálculo do IVE, foi utilizada à fórmula proposta por Maguire (1962), em que:

$$\text{IVE} = \frac{E_1 + E_2 + \cdots + E_n}{N_1 + N_2 + \cdots + N_n}$$

Onde: IVE = Índice de velocidade de emergência; E = número de plântulas emergidas em cada repetição diariamente; N = número de dias transcorridos após a semeadura.

2.4 TEMPO MÉDIO DE EMERGÊNCIA (TME)

A estimativa do tempo médio de emergência foi obtida por meio de contagens diárias das plântulas emersas até o 25º dia após a semeadura, conforme proposto por Labouriau (1983), na seguinte fórmula:

$$t = \frac{\sum n_i \, . \, t_i}{\sum n_i}$$

Onde: t = Intervalo de tempo; n_i = número de plântulas emersas no dia i (i = 1,2,...,25); t_i = dias após o início da emergência.

2.5 DIÂMETRO, COMPRIMENTO E MASSA SECA DE PLÂNTULAS

O diâmetro do coleto foi mensurado com auxílio de paquímetro digital, sendo os resultados expressos em mm.plântula^{-1}. Com auxílio de uma régua graduada em centímetros a mensuração do comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR) foi realizada, o qual seccionou as plântulas na região do coleto (coleto - ápice foliar; coleto - ápice radicular), sendo os resultados expressos em cm.plântula^{-1}. Posteriormente, tanto a parte aérea como o sistema radicular das plântulas foram acondicionados em sacos de papel Kraft e levados a estufa regulada a 80 ± 3 ºC por 24 horas, decorrido esse período e o devido resfriamento, foram pesados em balança analítica com precisão de 0,0001 g para obtenção da massa seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular e (MSSR), sendo os resultados expressos em g.plântula^{-1} (NAKAGAWA, 1999).

2.6 TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Os diásporos foram pesados em balança de precisão com quatro casas decimais (0,0001 g) e depois colocados para embeber em 75 mL de água destilada em copos plásticos (200 mL), sendo mantidos a temperatura ambiente por sete períodos de embebição (2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas), com quatro repetições de 20 diásporos de baraúna íntegros e escarificados.

Após o condicionamento, a condutividade elétrica da solução foi medida por meio de leituras em condutivímetro digital de bancada Tecnopon® modelo CA 150, sendo os resultados expressos em μS.cm^{-1}.g^{-1} (VIEIRA; CARVALHO, 1994).

2.7 TESTE DE PH DO EXSUDATO INDIVIDUAL

Para a execução do teste de pH do exsudato individual, foram utilizadas duas soluções indicadoras: (1) solução de fenolftaleína, composta por 1 g de fenolftaleína dissolvida em 100 mL de álcool absoluto, mais a adição de 100 mL de água destilada e fervida; (2) solução de carbonato de sódio, composta de 8,5 g.L^{-1} de água destilada e fervida. As concentrações das soluções indicadoras foram baseadas nas análises realizadas por Matos (2009).

Os diásporos de baraúna íntegros e escarificados foram colocados em copos descartáveis individualizados (50 mL) identificados por repetição, contendo 10 mL de água destilada fervida, numa temperatura de 25 ºC pelos tempos de embebição de 30 e 60 minutos, com quatro repetições de 20 diásporos de baraúna, sendo o tempo de 30 minutos baseado no estudo de Santana et al. (1998).

Após esses períodos de embebição foi adicionada ao conjunto, uma gota de cada solução indicadora, homogeneizando-se com o auxílio de bastonetes plásticos descartáveis. A leitura foi realizada imediatamente após o contato das soluções indicadoras com a solução de embebição.

A interpretação dos resultados baseou-se na coloração das soluções de embebição. As soluções de embebição que permaneceram na cor rosa púrpura indicaram sementes viáveis (meio básico), enquanto as que permanecerem rosa claro e incolores indicaram sementes inviáveis (meio ácido), sendo os resultados expressos em porcentagem (SANTANA et al, 1998).

2.8 TESTE DE PH DO EXSUDATO MASSAL

O método de pH do exsudato massal consistiu em avaliar os diásporos em conjunto. As soluções indicadoras e os períodos de embebição dos diásporos utilizados nesse teste foram similares as do método individual. Os diásporos de baraúna, íntegros e escarificados, foram colocados em copos descartáveis (250 mL) identificados por repetição, contendo 200 mL de água destilada fervida, numa temperatura de 25 ºC (MATOS, 2009) por 30 e 60 minutos, com quatro repetições de 20 diásporos. Posteriormente, adicionou-se ao conjunto 20 gotas de cada solução indicadora, homogeneizando-se com o auxílio de bastonetes plásticos descartáveis. A leitura e a interpretação dos resultados baseou-se na coloração das soluções de embebição, como demonstrado anteriormente no pH individual, sendo os resultados expressos em valores percentuais (SANTANA et al., 1998).

2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições de 20 diásporos. Para as variáveis porcentagens de emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, diâmetro do coleto, comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular das plântulas utilizou-se o fatorial 7 x 2 x 2, com sete períodos de armazenamento (0; 2; 4; 6; 8; 10 e 12 meses),

dois métodos de superação de dormência (íntegros e escarificados) e dois ambientes de armazenamento (natural e geladeira).

Para condutividade elétrica empregou-se o fatorial 7 x 7 x 2 x 2, com sete períodos de armazenamento, sete períodos de embebição (2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas), dois métodos de superação de dormência e dois ambientes de armazenamento. Para o pH do exsudato individual e massal, fez-se uso esquema fatorial 7 x 2 x 2 x 2, com sete períodos de armazenamento, dois métodos de superação de dormência, dois ambientes, e dois tempos de embebição (30 e 60 minutos).

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e as variáveis quantitativas determinadas através da análise de regressão. Para verificar a eficiência dos testes rápidos, seus resultados foram correlacionados com resultados do teste de emergência, através da correlação simples de Pearson. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010). Os dados de teor de água, temperatura e umidade relativa não foram analisados estatisticamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o armazenamento verificou-se que os diásporos de *Schinopsis brasiliensis* acondicionados em ambiente natural e em geladeira, apresentaram variações em seu teor de água durante os períodos de armazenamento e tratamentos de superação de dormência. Os diásporos íntegros e escarificados estavam com teor de água inicial de 15,8 e 16,9 %, respectivamente. O teor de água dos diásporos íntegros e escarificados decresceram por 6 meses de armazenamento, elevando-se no 8º mês e declinando em seguida, tanto para o condicionamento em ambiente natural quanto para o ambiente de geladeira (Tabela 1). Resultados similares foram observados por Batista et al. (2011) ao verificaram redução da umidade das sementes de *Cedrela odorata* (cedro), quando armazenadas por nove meses em ambiente natural e geladeira em relação a umidade inicial.

Por sua vez, entre os ambientes de armazenamento o teor de água apresentou-se de modo distinto, sendo o ambiente natural o que proporcionou menor porcentagem, variando de 13,5 a 9,3 % para os diásporos íntegros e 15,2 a 9,5 % para os escarificados, quando comparado ao ambiente de geladeira, com variação de 14,9 e 11,2 % para os íntegros e 15,5 e 9,6 % para os escarificados (Tabela 1). Segundo Carvalho e Nakagawa (2012) a temperatura e umidade relativa do ar têm função direta sobre o teor de água e a alteração desses fatores promove constantes ajustes no teor de água das sementes armazenadas. Incrementos no teor de água favorecem uma maior respiração, o que proporciona um aumento da temperatura e uma maior atividade de microrganismos nas sementes, induzindo a perda da viabilidade e eventuais declínios na germinação (MARCOS FILHO, 2005).

Tabela 1 - Teor de água (%) dos diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler, submetidos a diferentes tratamentos de superação de dormência (íntegros - I; escarificados - E), períodos e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Ambientes de armazenamento	Períodos de armazenamento (meses)													
	0		2		4		6		8		10		12	
	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E
Natural	15,8	16,9	13,5	15,2	12,3	15,1	11,4	14,8	11,6	14,9	9,5	10,8	9,3	9,5
Geladeira	15,8	16,9	14,9	15,5	14,1	15,3	13,5	14,8	13,9	15,4	13,2	10,2	11,2	9,6

A condição de ambiente natural apresentou oscilações de temperatura e umidade relativa do ar, com valores médios de 27,6 ºC e 38,5 %. Em ambiente de geladeira obteve-se uma média de 7,2 ºC e 47,6 % de temperatura e umidade relativa do ar (Figura 1). Os dados meteorológicos durante a condução dos experimentos encontram-se na Figura 2 (INMET, 2013).

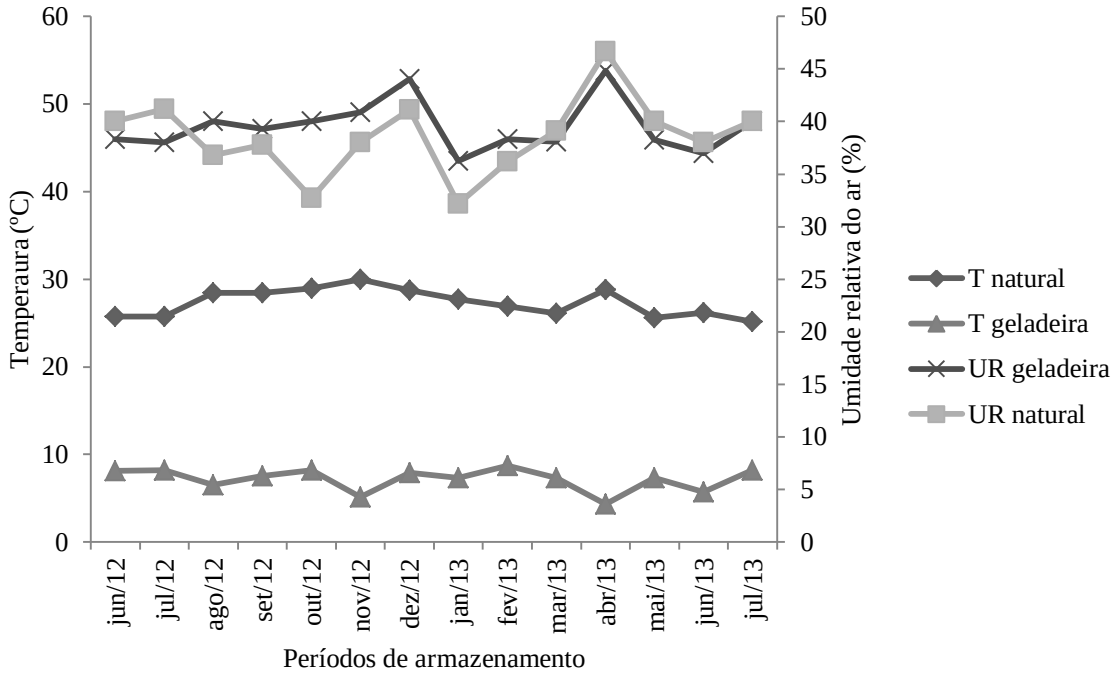

Figura 1 - Monitoramento da temperatura (T ºC), umidade relativa do ar (UR %), durante o armazenamento em ambiente natural e geladeira de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler, por período de doze meses. Serra Talhada - PE, 2014.

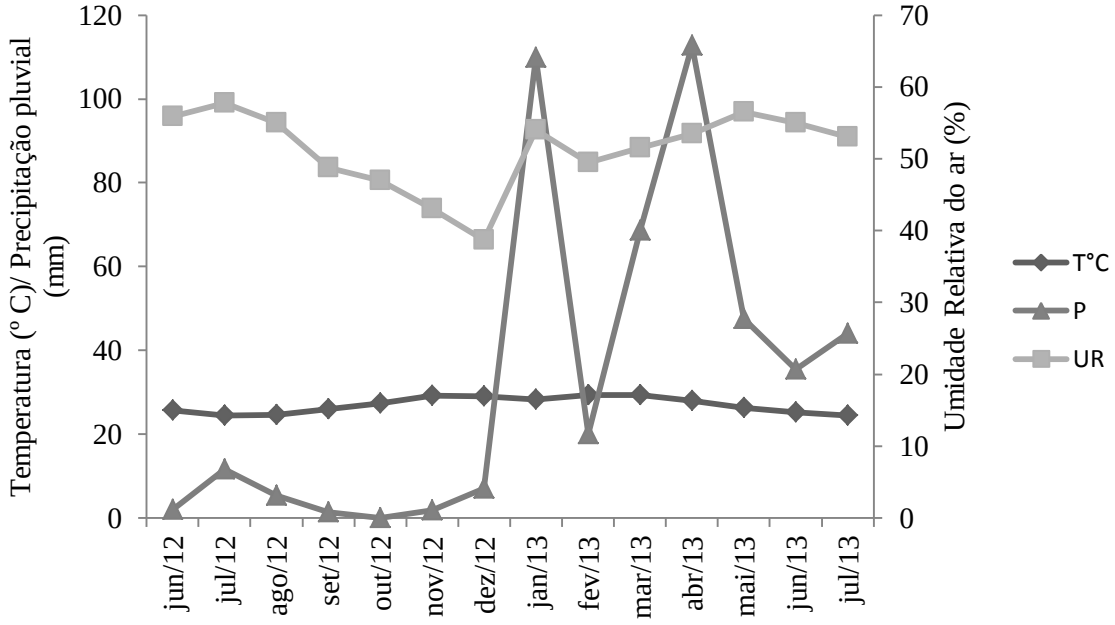

Figura 2 - Valores médios mensais da temperatura do ar (ºC), umidade relativa (%), precipitação pluvial (mm) durante os meses de junho de 2012 a julho de 2013, nas condições climáticas de Serra Talhada - PE, 2014. Fonte: Estação Agroclimatológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Com relação à porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência de *S. brasiliensis* verificou-se interação significativa entre os fatores, tratamento de superação de dormência e ambiente de armazenamento (Tabela 2).

Os diásporos escarificados proporcionaram maiores valores de emergência em ambos os ambientes, no entanto 55 % dos diásporos mantiveram a viabilidade em ambiente natural, quando comparados com os diásporos armazenados em geladeira que apresentaram 46 % de emergência (Tabela 2). Diferentemente dos estudos com sementes armazenadas de *Cedrela odorata* (cedro), que na condição de ambiente natural apresentaram redução drástica na germinação e na formação de plântulas normais ao longo dos nove períodos de armazenamento (BATISTA et al., 2011).

Com base nos dados do IVE (Tabela 2), observou-se que os diásporos escarificados armazenados em ambiente natural obtiveram maior velocidade de emergência (0,87), quando comparados aos armazenados em ambiente de geladeira.

Taleba 2 - Valores médios para a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados) e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Ambientes de armazenamento	Porcentagem de emergência		IVE	
	Tratamento de superação de dormência			
	Íntegros	Escarificados	Íntegros	Escarificados
Natural	33 bA	55 aA	0,46 bA	0,87 aA
Geladeira	36 bA	46 aB	0,49 bA	0,69 aB
CV (%)	---------- 36,49 ----------		---------- 39,40 ----------	

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Analisando a resposta quadrática ajustada para PE e IVE (Figuras 3A e B), foram observados que por 8 meses (46 % e 0,67) de armazenamento os diásporos mantiveram a viabilidade, após este período decresceram atingindo aos 12 meses valores semelhantes ao inicial. Para a variável de tempo médio de emergência (TME), houve interação significativa entre os períodos de armazenamento, ambiente e tratamento de superação de dormência (Tabela 3), sendo as médias ajustadas à equação de quarto grau (Figura 3C).

Taleba 3 - Valores médios para o tempo médio de emergência de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados) e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	Tempo médio de emergência (dias)			
	Tratamentos de superação de dormência		Ambientes de armazenamento	
	Íntegros	Escarificados	Natural	Geladeira
0	18 a	18 a	19 a	17 a
2	18 a	16 b	17 a	17 a
4	14 a	15 a	15 a	14 a
6	14 a	13 a	15 a	12 b
8	15 a	16 a	16 a	15 a
10	18 a	15 b	14 b	19 a
12	17 a	15 b	15 a	16 a
CV (%)	---------- 12,70 ----------			

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Entre os tratamentos, as diferenças de tempo médio de emergência ocorreram entre o 2º, 10º e 12º mês de armazenamento, sendo menores os valores obtidos com os diásporos escarificados (Tabela 3). Observou-se, que ocorreram diferenças entre os ambientes para diásporos armazenados no 10º mês de armazenamento (14 dias) em ambiente natural e no 6º mês (12 dias) em ambiente de geladeira, sendo esses os menores valores obtidos. Possivelmente a umidade relativa do ar e a precipitação pluviométrica tenham contribuído para essas diferenças no tempo médio de emergência, uma vez que obtiveram oscilações ao longo do experimento (Figura 2).

A interação entre os fatores indicaram que, em ambos os tratamentos e ambientes de armazenamento, o tempo médio de emergência decresceu até o 6º mês de armazenamento, porém em ambiente natural houve diminuição para essa variável no 10º e 12º mês (Figura 3C).

Os resultados de PE, IVE e TME apontaram que os diásporos escarificados e armazenados em ambiente natural obtiveram valores superiores àqueles verificados em avaliação inicial (antes do armazenamento). Portanto, os diásporos de *S. brasiliensis* mantiveram a viabilidade durante o armazenamento. Scalon et al. (2006) ressaltaram, que o aumento germinativo pode ser atribuído a superação de dormência durante o armazenamento, como decorrência de mecanismos de adaptação as novas condições no armazenamento.

Alves et al. (2007) estudando a superação de dormência de sementes de braúna, também verificaram que a escarificação mecânica proporcionou maiores índices de velocidade em menor tempo médio de germinação. Para Marcos Filho (2005) a intensidade de

dormência das sementes independe da sua causa, e geralmente é inversamente proporcional à sua idade, sendo que a tendência normal é a gradativa superação da mesma à medida que a semente envelhece.

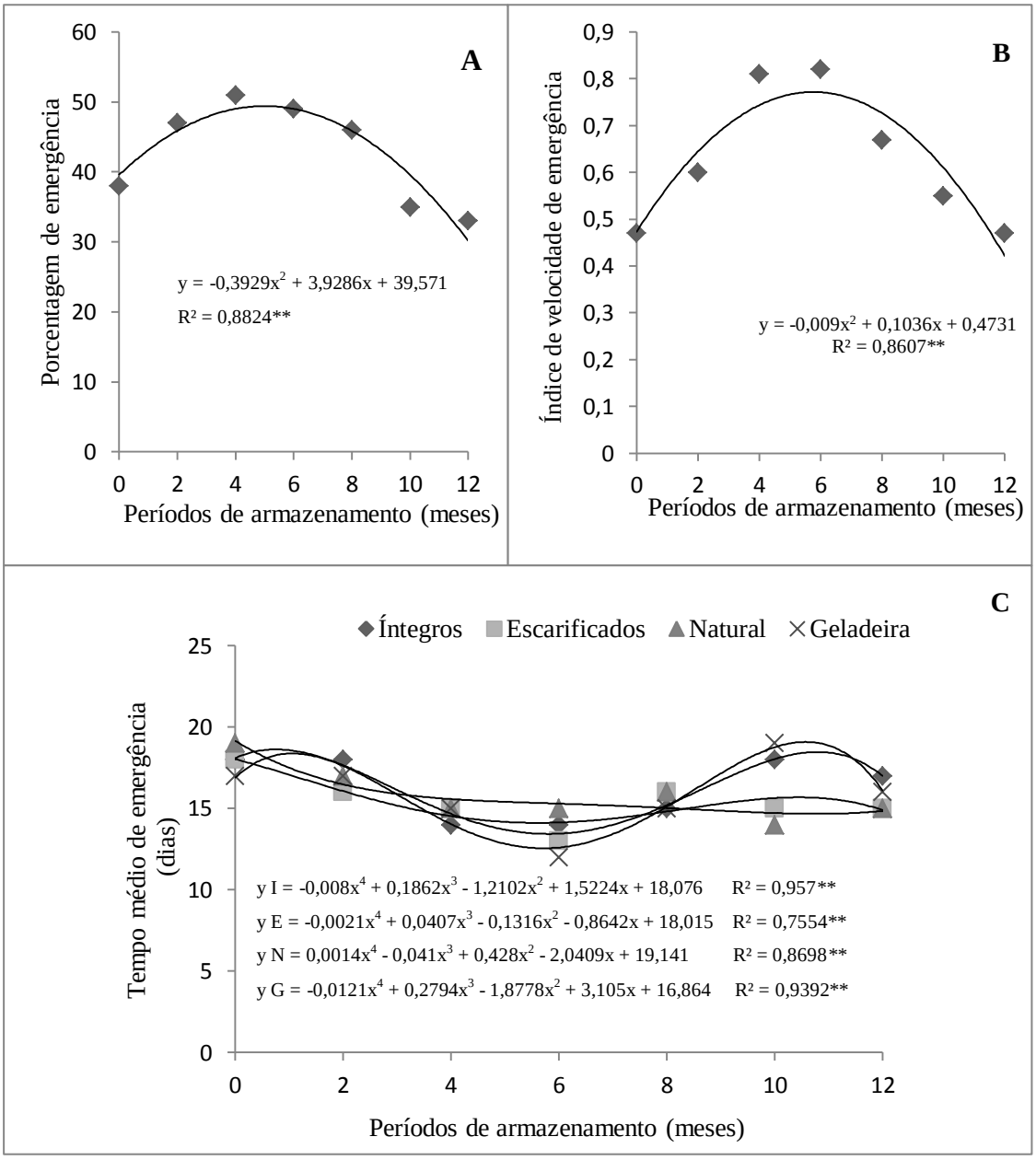

Figura 3 - Porcentagem de emergência (A), índice de velocidade de emergência (B), tempo médio de emergência (C) de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência e ambientes de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Avaliando o vigor das plântulas, verificou-se interação significativa entre os fatores e as variáveis de diâmetro do coleto (DC), comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR) de plântulas (Tabela 4).

Para o diâmetro do coleto a interação entre tratamento de superação de dormência e período de armazenamento (Tabela 4) proporcionou diferenças do 4º ao 10º mês, com menores resultados no 8º mês de armazenamento com diásporos íntegros (0,49 mm.plântula^{-1}) e no 4º; 6º e 10º com diásporos escarificados (0,61; 0,52; 0,43 mm.plântula^{-1}). A interação entre ambiente e período de armazenamento para essa variável, apresentou resultados superiores para diásporos armazenados em ambiente natural (Tabela 4).

As médias de diâmetro do coleto (DC) quanto aos períodos de armazenamento obtiveram resposta linear para os tratamentos de superação de dormência e ambiente de armazenamento (Figura 3A). À medida que aumentou o período de armazenamento, maior foi à redução do diâmetro do coleto das plântulas. Os valores de DC das plântulas antes do armazenamento foram 48,84; 52,33; 54,65; e 46,51 % superiores aos obtidos com o maior período de armazenamento (12 meses), utilizando diásporos íntegros, escarificados, conservados em ambiente natural e geladeira, respectivamente. Gomes e Paiva (2011) relataram que, o diâmetro do coleto foi uma das melhores características para se avaliar a qualidade de mudas, no entanto nas condições avaliadas nesse estudo o mesmo não foi observado durante o armazenamento.

Tabela 4 - Valores médios do diâmetro do coleto (DC); comprimento do sistema radicular (CSR); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca do sistema radicular (MSSR) de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros - I; escarificados - E), e ambientes (natural - N; geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	DC (mm.plântula^{-1})				CSR (cm.plântula^{-1})		MSPA (g.plântula^{-1})		MSSR (g.plântula^{-1})	
	I	E	N	G	I	E	N	G	N	G
0	0,86 a	0,86 a	0,86 a	0,86 a	5,11 a	5,36 a	0,18 b	0,28 a	0,11 b	0,19 a
2	0,78 a	0,75 a	0,81 a	0,73 b	5,41 a	5,09 a	0,24 a	0,25 a	0,14 a	0,15 a
4	0,65 a	0,61 b	0,67 a	0,59 b	5,86 a	5,87 a	0,31 a	0,25 a	0,21 a	0,13 b
6	0,56 a	0,52 b	0,56 a	0,51b	5,43 a	5,18 a	0,26 a	0,23 a	0,05 a	0,05 a
8	0,49 b	0,56 a	0,55 a	0,51b	5,14 a	5,2 a	0,13 a	0,21 a	0,07 a	0,06 a
10	0,61 a	0,43 b	0,56 a	0,48 b	4,69 a	4,5 a	0,16 a	0,12 a	0,04 a	0,04 a
12	0,42 a	0,45 a	0,47 a	0,40 b	4,0 a	3,35 b	0,05 a	0,05 a	0,02 a	0,02 a
CV (%)	---------- 5,08 ----------				----- 7,15 -----		----- 40 -----		----- 56 -----	

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Quanto ao comprimento da parte aérea (CPA) das plântulas de baraúna, verificou-se efeito significativo apenas para os períodos de armazenamento pelo qual foi ajustada à equação cúbica (Figura 4B).

Houve incremento no CPA até o 4º mês de armazenamento (5,6 cm.plântula^{-1}) desse modo os diásporos originaram plântulas com maior crescimento em função da maior capacidade de translocação de fotoassimilados (Figura 4B). O teste de vigor baseado no comprimento de plântulas de *Amburana cearenses* (cumarú), não mostrou eficiência em detectar diferenças entre as embalagens de saco de papel Kraft e saco de pano de algodão no ambiente de geladeira, entretanto no ambiente de laboratório, as sementes acondicionadas em embalagens de papel alumínio mostraram-se sensíveis, ao ponto de detectar maiores comprimentos aos 270 dias de armazenamento (GUEDES et al., 2010).

Para o comprimento do sistema radicular, houve interação entre tratamentos de superação de dormência e períodos de armazenamento (Tabela 4), com resposta quadrática (Figura 4B).

Os diásporos íntegros (5,86 cm.plântula^{-1}) e escarificados (5,87 cm.plântula^{-1}) expressaram grande desenvolvimento do sistema radicular no 4º mês de armazenamento, decrescendo posteriormente (Figura 4B). Entre os tratamentos de superação de dormência, houve menor comprimento (3,35 cm.plantula^{-1}) no 12º mês de armazenamento para plântulas oriundas de diásporos escarificados (Tabela 4). Matos et al. (2008) verificaram que, as sementes de *Apeiba tibourbou* (pau-de-jangada) acondicionadas em embalagem de papel Kraf e em vidro no ambiente de câmara fria, produziram plântulas com menor comprimento de raiz apenas no final do armazenamento, diferentemente do observado nesse estudo.

Ao avaliar os períodos de armazenamento não houve diferença significativa entre os ambientes natural e geladeira durante o armazenamento para a MSPA, porém em avaliação inicial os diásporos condicionados em ambiente natural obtiveram menor biomassa (0,11 g.plântula^{-1}) (Tabela 4).

Houve interação entre ambiente e período de armazenamento para massa seca da parte aérea (Tabela 4), com resposta quadrática (Figura 4C). Maior acúmulo de MSPA das plântulas de *S. brasiliensis* foi obtida no 4º mês de armazenamento em ambiente natural (0,31 g.plântula^{-1}), sendo que o mesmo não diferiu do 6º mês de armazenamento (0,26 g.plântula^{-1}). Em ambiente de geladeira verificou-se que o vigor dos diásporos decresceu gradativamente por 12 meses de armazenamento (Figura 4C).

Com relação à interação entre ambiente e períodos de armazenamento para massa seca do sistema radicular de plântulas (MSSR) de *S. brasiliensis* (Tabela 4), maiores acúmulos de biomassa foram obtidos com diásporos conservados em ambiente natural no 4º mês de armazenamento (0,21 g.plântula^{-1}), diferindo do ambiente de geladeira (0,13 g.plântula^{-1}).

Em ambiente de geladeira, a MSSR decresceu quadráticamente à medida que aumentou o período de armazenamento (Figura 4C). Esses resultados diferiram do observado por Matos et al. (2008) o qual verificaram que a massa seca do sistema radicular das plântulas de A*peiba tibourbou* (pau-de-jangada) acondicionadas em saco de papel e em ambiente natural por 225 dias, mantiveram-se constante ao longo dos períodos de avaliação.

Portanto, fundamentado nos resultados do teste de porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, comprimento da parte aérea e massa seca da parte aérea, foi possível afirmar que os diásporos de *S. brasiliensis* mantiveram o vigor por 6 meses de armazenamento.

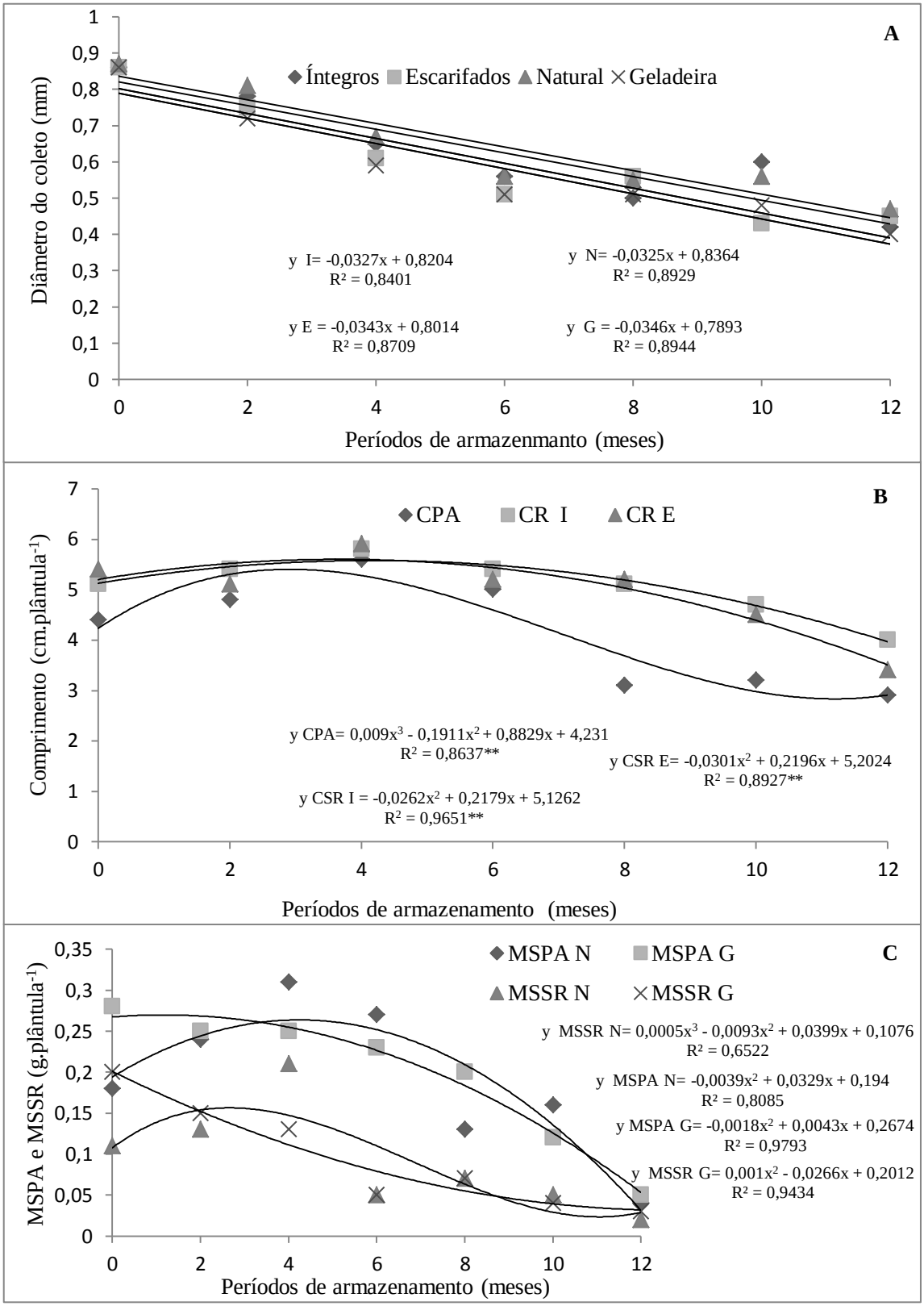

Figura 4 - Diâmetro do coleto - DC (A), comprimento da parte aérea - CPA e do sistema radicular - CSR (B), massa seca da parte aérea - MSPA e do sistema radicular - MSSR (C), de plântulas provenientes de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros - I; escarificados - E), e ambientes (natural - N; geladeira - G) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014.

Os resultados do teste de condutividade elétrica revelaram que houve interação entre tratamentos de superação de dormência e períodos de armazenamento para cada ambiente (Tabela 5).

Observou-se que os diásporos escarificados condicionados em ambiente natural com condutividade elétrica de 96,47 $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$ aos 10 meses de armazenamento, foi estatisticamente diferente dos diásporos íntegros, que apresentaram maior liberação de lixiviados na água de embebição, com 107,04 $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$, fato esse evidenciado anteriormente, em avaliação inicial (sem armazenamento). Os diásporos escarificados condicionados em ambiente de geladeira obtiveram diferenças significativas dos diásporos íntegros no 2º; 6º; 8º e 10° mês de armazenamento, o qual obtiveram menores valores de condutividade elétrica (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores médios de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos, tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados) e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento. Serra Talhada - PE, 2014

Períodos de armazenamento (meses)	Ambientes de armazenamento			
	Natural		Geladeira	
	Tratamentos de superação de dormência			
	Íntegros	Escarificados	Íntegros	Escarificados
0	160,06 bA	176,38 aA	160,06 bA	176,38 aA
2	87,22 aCD	81,57 aCD	90,19 aC	77,64 bCD
4	99,34 aBC	94,04 aBC	111,88 aB	101,47 aB
6	84,29 aD	75,17 aD	125,46 aB	68,66 bD
8	87,73 aCD	87,30 aBCD	93,26 aC	80,56 bCD
10	107,04 aB	96,47 bB	114,52 aB	93,86 bBC
12	39,53 aE	34,64 aE	42,44 aD	44,61 aE
CV (%)	---------- 18,70 ----------		---------- 21,22 ----------	

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

A condutividade elétrica dos diásporos de *S. brasiliensis* acondicionados nos diferentes ambientes para ambos os tratamentos de superação de dormência, oscilaram à medida que aumentou o período de armazenamento. Contudo, evidenciaram que no 12º mês de armazenamento, os diásporos obtiveram menores liberações de lixiviados, pelo qual a desorganização do sistema de membranas foi inversamente proporcional ao processo de deterioração dos diásporos (Tabela 5).

Possivelmente, as características do mesocarpo lenhoso da espécie de *S. brasiliensis* (impermeável à água) influenciaram a liberação de maiores ou menores quantidades de lixiviados na água de embebição. Carvalho et al. (2002) consideraram que o teste de

condutividade elétrica utilizado com sementes dormentes não se mostrou eficiente em determinar o potencial fisiológico. Krzyzanoswski et al. (1999) afirmaram que, a fundamental causa de alterações no nível de vigor das sementes está associada a integridade do sistema de membranas, o qual varia de acordo com o grau de alterações bioquímicas deterioradas e/ou com os danos físicos sofridos pela semente.

Em ambiente natural ocorreu interação entre os fatores, períodos de armazenamento e períodos de embebição. Em ambiente de geladeira, apenas o fator período de embebição foi significativo (Tabela 6).

Nos dois ambientes de armazenamento dos diásporos os valores das condutividades elétricas diferenciaram-se estatisticamente entre os tempos de embebição, pelo qual houve um aumento progressivo nos valores, indicando que com o aumento do tempo, maior foi a lixivição (Tabela 6). Esse resultado corroborou com os estudos de Gomes (2013), o qual observaram elevações nos valores de condutividade elétrica com o aumentou do tempo de embebição das sementes de *Terminalia argenta* (capitão do mato).

Quanto ao efeito do tempo de embebição em ambiente natural, evidenciou-se que os diásporos de *S. brasiliensis* armazenados por 12 meses apresentaram menor condutividade elétrica, seguido do período de 6 meses o qual esse se assemelhou estatisticamente aos 2; 4; 8 e 10 meses de armazenamento, quando o teste foi conduzido por um período de embebição de 2 horas. No período de embebição de 4 horas verificou-se que o 6º e 12º mês de armazenamento apresentou menor condutividade elétrica, o qual foram superiores aos demais, embora o 6º mês não tenha diferido significativamente do 2º; 4º e 8º mês de armazenamento (Tabela 6). De acordo com Rosa et al. (2000) a distinção de qualidade entre lotes no início da embebição torna-se de difícil identificação, visto que, a liberação inicial de eletrólitos é intensa, entretanto os lixiviados liberados pelas sementes vigorosas vão se estabilizando, devido a reorganização das membranas.

Em geral, nos períodos de 6 e 8 horas de embebição foi possível discriminar que os diásporos não armazenados, apresentaram condutividade elétrica inferior aos demais por liberar maiores quantidades de lixiviados na água de embebição. Em relação aos três últimos períodos de embebição (12; 24 e 36 horas), não houve flutuações nos resultados da condutividade elétrica quando comparados aos períodos anteriores entre 2 e 10 meses de armazenamento, no entanto aos 12 meses de armazenamento menor quantidade de lixiviados foram liberados pelos diásporos vigorosos (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos e ambientes (natural e geladeira) de armazenamento, em sete períodos de embebição (2; 4; 6; 8; 10; 12; 24 e 36 horas) . Serra Talhada - PE, 2014.

	Ambiente natural						
Períodos de armazenamento (meses)	Períodos de embebição (horas)						
	2	4	6	8	12	24	36
0	118,86 dA	130,03 cdA	149,89 bcA	166,01 bA	172,16 bA	208,23 aA	232,35 aA
2	51,17 eB	57,12 deC	67,94 cdeBC	80,49 bcBC	90,38 bcB	115,70 abB	127,97 aB
4	51,24 dB	66,28 cdBC	86,16 bcBC	90,60 bcBC	100,45 bB	130,87 aB	151,21 aB
6	44,24 cBC	52,37 cCD	62,35 bcC	70,10 bcC	84,18 bB	111,82 aB	133,06 aB
8	52,02 cB	63,28 bcBC	69,93 bcBC	77,18 bcBC	88,19 bB	121,20 aB	140,78 aB
10	68,47 dB	84,02 cdB	91,17 cdB	97,07 cB	104,30 bcB	124,21 abB	143,06 aB
12	21,96 bC	28,22 bD	31,36 abD	33,05 abD	40,46 abC	47,94 abC	56,60 aC
CV (%)	---------- 18,70 ----------						
	Ambiente de geladeira						
Média	59 f	70,79 e	83,76 d	92,06 dc	102,17 c	133,28 b	149,45 a
CV (%)	---------- 21,22 ----------						

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Estimativas, não significativas do coeficiente de correlação simples de Pearson foram observadas entre o teste de emergência de plântulas de *S. brasiliensis* e o teste de condutividade elétrica em todos os tempos de embebição avaliados (Tabela 7), demonstrando que o teste de condutividade elétrica não exerce influência direta no monitoramento do potencial fisiológico para a espécie em questão. Resultados semelhantes foram encontrados com sementes de *Psidium cattleianum* (araçá) (SILVA et al., 2011) e de *Terminalia argentea* (capitão do mato) (GOMES, 2013) ao constatarem que o referido teste de vigor também não determinou o potencial fisiológico dessas sementes, todavia foi promissor para sementes de *Guazuma ulmifolia* (mutamba) (GONÇALVES et al., 2008).

Possivelmente o insucesso desse teste pode ser atribuído às variações no teor de água dos diásporos durante o armazenamento (Tabela 1), fato esse também verificado na liberação de lixiviados no teste de condutividade elétrica (Tabela 5 e 6). Segundo Krzyzanoswski et al. (1999) teores de água muito baixos ($\leq$ 10 %) apresentam influência significativa nos resultados de condutividade elétrica.

Outro fator que pode estar associado à ineficiência do teste de condutividade é o armazenamento dos diásporos em diferentes temperaturas. Pontes et al. (2006) avaliando o efeito da temperatura de armazenamento na porcentagem de germinação e vigor das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* (sibipiruna), apontaram que as sementes mantidas a temperatura de 20 °C apresentaram um aumento significativo da condutividade elétrica ao longo do período de armazenamento em decorrência de maiores danos às membranas.

Partindo desse pressuposto, as oscilações de temperatura nos ambientes de armazenamento, principalmente em ambiente natural (Figura 1), por apresentar elevadas temperaturas, afetaram a reorganização dos fosfolípideos do sistema de membrana, inviabilizado o teste de condutividade elétrica. De acordo com Dias e Marcos Filho (1996) a perda da integridade do sistema de membranas, pode resultar da oxidação dos lipídios, resultando no descontrole no transporte de solutos.

Tabela 7- Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre o teste de porcentagem de emergência e o teste de condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$) após 2; 4; 6; 8; 12; 24 e 36 horas de embebição de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes ambientes (natural e geladeira) e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados). Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de embebição (horas)	Ambiente natural		Ambiente de geladeira	
	Íntegros	Escarificados	Íntegros	Escarificados
2	0,0728^{ns}	- 0,3224^{ns}	0,1303^{ns}	- 0,0505^{ns}
4	0,0845^{ns}	- 0,3390^{ns}	0,1366^{ns}	- 0,0542^{ns}
6	0,1403^{ns}	- 0,3420^{ns}	0,1643^{ns}	- 0,0243^{ns}
8	0,0903^{ns}	- 0,2937^{ns}	0,2052^{ns}	- 0,0233^{ns}
12	0,0991^{ns}	- 0,2909^{ns}	0,2061^{ns}	- 0,1070^{ns}
24	0,0799^{ns}	- 0,2114^{ns}	0,2166^{ns}	0,0259^{ns}
36	0,0510^{ns}	- 0,0384^{ns}	0,2306^{ns}	0,0245^{ns}

* ^{ns} r não significativo pelo teste t.

Os resultados do teste de pH do exsudato pelo método individual com diásporos de *S. brasiliensis* armazenados em ambiente natural, mostraram interação significativa entre os fatores períodos de armazenamento, tratamentos de superação de dormência e períodos de embebição (Tabela 8).

Entre os tratamentos de superação de dormência e períodos de embebição, verificou-se que o tempo de 30 minutos para diásporos escarificados foi superior aos íntegros no 10º mês de armazenamento (42,5 %) e em 60 minutos foi inferior somente no 6º mês (18,75 %) de armazenamento.

Em relação aos períodos de embebição com diásporos escarificados, pode-se perceber que o tempo de 30 minutos apresentou 45,75 % de diásporos viáveis, enquanto o período de 60 minutos indicou 67,5 % de diásporos viáveis com potencial de originar plântulas normais apenas no 2º mês de armazenamento.

Entre os períodos de armazenamento foi possível observar que os diásporos escarificados embebidos por 60 minutos, durante o 2º período, foi superior aos demais períodos de armazenamento, no entanto semelhante à testemunha (sem armazenamento), ao 8º e 10º mês de armazenamento. Entretanto, o período de 60 minutos de embebição com

diásporos armazenados em ambiente natural apresenta limitações por fornecer resultados que superestimam o potencial de emergência das plântulas durante o 2º; 8º e 10º mês de armazenamento (Figura 2A).

Tabela 8 - Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambiente natural e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), obtidos pelo teste de pH do exsudato individual em dois períodos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	Tratamentos de superação de dormência			
	Íntegros		Escarificados	
	Períodos de embebição (minuto)			
	30	60	30	60
0	45,00 abAα	50,00 aAα	61,25 aAα	62,50 abAα
2	52,50 aAα	35,00 abcBβ	45,75 aBα	67,50 aAα
4	36,25abAα	40,00 abAα	45,00 aAα	38,75 bcAα
6	35,00 abAα	43,75 abAα	35,00 abAα	18,75 cAβ
8	48,75 abAα	21,25 bcBβ	55,00 aAα	53,75 abAα
10	25,00 bAβ	26,25 abcAβ	42,50 aAα	47,50 abAα
12	22,50 bAα	10,00 cAα	12,50 bAα	15,00 cAα
CV (%)	---------- 31,60 ----------			

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas, letra grega entre os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

O teste de pH do exsudato individual em ambiente de geladeira indicou interação significativa entre tratamentos de superação de dormência, ambiente e períodos de armazenamento (Tabela 9).

Através da análise entre os tratamentos de superação de dormência e os períodos de embebição, os diásporos escarificados e embebidos por 30 minutos apresentaram valores superiores aos diásporos íntegros e embebidos por 60 minutos em todos os períodos de armazenamento, sendo que até o 2º mês de armazenamento os diásporos escarificados mantiveram o vigor, pois indicou que 67,50 % dos diásporos de *S. brasiliensis* originariam plântulas normais, porém o referido período de armazenamento foi semelhante à testemunha, que por sua vez não diferiu do 8º mês de armazenamento. Durante o período de embebição de 30 minutos, o 2º mês de armazenamento possibilitou a detecção de 65 % de diásporos viáveis, entretanto não diferiu da testemunha e do 4º mês de armazenamento (Tabela 9).

No entanto, os resultados do teste de pH do exsudato individual com diásporos escarificados embebidos por 30 minutos subestimaram os resultados do teste de porcentagem de emergência no 4º (50,94 %), 6º (49,38 %) e 12º (32,50 %) mês de armazenamento, e superestimaram nos demais períodos (Figura 2A). Os resultados encontrados não corroborou com os estudos descritos por outros pesquisadores com sementes florestais de *Terminalia*

argentea (capitão do mato) (GOMES, 2013), e *Anadenanthera falcata* (angico) (MATOS, 2009) onde o tempo de 30 minutos de embebição foi eficiente em distinguir sementes viáveis de inviáveis.

Tabela 9 - Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambiente de geladeira e tratamento de superação de dormência (íntegros e escarificados) obtidos pelo teste de pH do exsudato individual em dois tempos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	Tratamentos de superação de dormência		Períodos de embebição (minutos)	
	Íntegros	Escarificados	30	60
0	47,50 aB	61,88 abA	53,13 abA	56,25 aA
2	55,63 aB	67,50 aA	65,00 aA	58,13 aA
4	48,75 aA	40,63 cdA	50,00 abA	39,38 bB
6	21,25 bB	34,38 deA	26,88 cA	28,75 bcA
8	24,38 bB	51,25 bcA	48,75 bA	26,88 bcB
10	40,63 aA	36,25 cdeA	48,13 bA	28,75 bcB
12	13,13 bA	20,63 eA	16,25 cA	17,50 cA
CV (%)	---------- 26,48 ----------			

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Os dados referentes ao pH do exsudato pelo método massal em condição de ambiente natural de armazenamento, apresentaram interação entre os três fatores avaliados, períodos de armazenamento, tratamento de superação de dormência e períodos de embebição (Tabela 10).

A porcentagem de viabilidade mais baixa, mesmo não diferindo estatisticamente dos demais períodos de armazenamento, foi obtida com diásporos íntegros imersos por 30 minutos, os quais não apresentaram viabilidade no 6º período de armazenamento. Os diásporos escarificados imersos por 60 minutos apresentaram o mesmo comportamento, sendo que a viabilidade não foi detectada ao 6º e 8º mês, indicando que esses diásporos estariam mortos. Os diásporos escarificados de *S. brasiliensis* embebidos por 30 minutos apresentaram uma maior viabilidade quando armazenados em ambiente natural, contudo subestimou os valores do teste de porcentagem de emergência quando indicou viabilidade de 75 e 50 % no segundo e 10º mês de armazenamento, respectivamente e superestimou os resultados nos demais períodos de armazenamento.

Esses resultados não corroboram com Amaral e Peske (1984) que concluíram que o período de 30 minutos satisfaz a expectativa de obter rapidamente informação sobre a germinação de sementes de *Glycine max* (soja). Santana et al. (1998) ao realizarem o teste do pH do exsudato-fenolftaleína, concluíram que o mesmo é eficiente na separação dos lotes de *Zea mays* (milho) em diferentes qualidades fisiológicas e que o aumento do tempo de

embebição de 30 para 45 e 60 minutos subestimou o potencial de germinação de sementes cortadas.

Na determinação da qualidade fisiológica em sementes de *Pisum sativum* (ervilha), Rech et al. (1999) constataram que o teste de pH do exsudato individual com 30 minutos de embebição permitiu estimar com rapidez a viabilidade das sementes com relação aos demais períodos de embebição estudados e identificaram redução no decorrer do período de armazenamento. No entanto, Cabrera e Peske (2002) verificaram que, para estimar a viabilidade de sementes de *Zea mays* (milho) pelo teste do pH do exsudato, deve-se utilizar a solução indicadora após 20 minutos de embebição na concentração de 8 g de Na_2CO_3 litro^{-1} de água.

Tabela 10 - Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambiente natural e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), obtidos pelo teste de pH do exsudato massal em dois períodos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de armazenamento (meses)	Tratamentos de superação de dormência			
	Íntegros		Escarificados	
	Períodos de embebição (minuto)			
	30	60	30	60
0	25 aAα	75 aAα	25 aAα	75 aAα
2	75 aAα	75 aAα	75 aAα	100 aAα
4	25 aAα	25 aAα	75 aAα	25 aAα
6	0 aBβ	75 aAα	75 aAα	0 aBβ
8	25 aAα	75 aAα	75 aAα	0 aBβ
10	50 aAα	25 aAα	25 aAα	25 aAα
12	25 aAα	25 aAα	50 aAα	25 aAα
CV (%)	---------- 105,12 ----------			

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas, letra grega entre os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Os diásporos condicionados em ambiente de geladeira e submetidos ao teste de pH do exsudato massal não detectou diferença significativa entre os períodos de armazenamento (Tabela 11). Cabrera e Peske (2002) afirmam que uma amostra contendo muitas sementes de alta qualidade e algumas sementes mortas e outra amostra com todas as sementes de qualidade regular não seja diferenciada pelo teste de pH do exsudato massal.

Nota-se que o coeficiente de variação obtido no teste de pH do exsudato pelo método massal foi bastante elevado indicando baixa precisão em estimar a viabilidade de diásporos de *S. brasiliensis.* De acordo com Matos (2009), o teste de pH de exsudato pelo método massal mostrou-se menos sensível em relação ao método individual, utilizando espécies florestais de *Anadenanthera falcata* (angico), *Copaifera langsdorffii* (copaíba) e *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril).

Tabela 11 - Valores médios da porcentagem de viabilidade de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes períodos de armazenamento em ambiente de geladeira e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados), obtidos pelo teste de pH do exsudato massal em dois períodos de embebição (30 e 60 minutos). Serra Talhada - PE, 2014.

	Períodos de armazenamento (meses)						
pH massal	0	2	4	6	8	10	12
(%)	50 a	75 a	43,75 a	25 a	56,25 a	43,75 a	43,75 a
CV(%)	---------- 103,70 ----------						

*Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

De forma geral, foi observada correlação não significativa entre o teste de emergência e o teste de pH do exsudato individual. Tais constatações reforçam as afirmações de Gomes (2013) de que o teste de pH do exsudato individual não apresentou uma tendência de correlação linear com a germinação de sementes de *Terminalia argentea* (capitão do mato), devido ao uso de sementes dormentes e de sementes com ausência de tecidos embrionários que inviabilizaram a estimativa da viabilidade.

O teste de pH do exsudato massal em ambiente natural com diásporos escarificados e embebidos por 30 minutos apresentou coeficiente de correlação de 0,42 (Tabela 12). Porém, essa correlação foi baixa segundo classificação de Martins e Domingues (2011), apresentando baixa associação entre os testes, não sendo possível a identificação segura de diásporos de *S. brasilensis* de maior e menor viabilidade.

Tabela 12 - Coeficientes de correlação simples de Pearson (r) estimados entre os testes de porcentagem de emergência e o teste de pH do exsudato individual e massal (%) após 30 e 60 minutos de embebição de diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler submetidos a diferentes ambientes de armazenamento (natural e geladeira) e tratamentos de superação de dormência (íntegros e escarificados). Serra Talhada - PE, 2014.

Períodos de embebição (minutos)	pH individual				pH massal			
	Natural		Geladeira		Natural		Geladeira	
	I	E	I	E	I	E	I	E
30	- 0,04^{ns}	- 0,03^{ns}	0,12^{ns}	0,09^{ns}	0,13^{ns}	0,42*	0,06^{ns}	0,11^{ns}
60	0,36^{ns}	- 0,18^{ns}	0,04^{ns}	0,08^{ns}	- 0,08^{ns}	- 0,30^{ns}	0,37^{ns}	0,20^{ns}

*r significativo a 5 % de probabilidade; ^{ns} r não significativo pelo teste t.

4 CONCLUSÕES

Os diásporos de *Schinopsis brasilensis* conservados por seis meses de armazenamento em ambiente natural mantiveram o potencial fisiológico quando escarificados manualmente.

Os testes rápidos de condutividade elétrica, pH do exsudato individual e massal na metodologia adotada, não são adequados para avaliação do monitoramento do potencial fisiológico dos diásporos de *Schinopsis brasiliensis* Engler durante o armazenamento.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. A.; ALVES, A. F.; GUERRA, M. E. C.; MEDEIROS FILHO, S. Superação de dormência de sementes de braúna (*Schinopsis brasiliense* Engl.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 1, p.74-77, 2007.

AMARAL, A. S.; PESKE, S. T. pH do exsudato para estimar, em 30 minutos, a viabilidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 6, n. 3, p. 85-92, 1984.

AMARAL, A. S.; PESKE, S. T. Testes para avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6 n.1, p.12-15, 2000.

ANGEVINE, M. W.; CHABOT, B. F. Seed germination syndromes. In: SOLBRIG, O. T.; JAIN, S.; JOHNSON, G, B.; RAVEN, P. H. **Topics in plant population biology**. New York: Columbia University, 1979. p. 189-206.

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

BATISTA, I. M. P.; FIGUEIREDO, A. F.; SILVA, A. M.; SILVA, T. A. F. Efeito de embalagens, ambientes e períodos de armazenamento na germinação e no vigor das Sementes de cedro (*Cedrela odorata*) em Manaus - AM. **Floresta**, v. 41, n. 4, p. 809 - 818, 2011.

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

CABRERA, A. C.; PESKE, S. T. Testes do pH do exsudato para sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 134-140, 2002.

CARVALHO, L. F.; PINHO, E. V. R.V.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; BONOME, E. T. Testes rápidos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Citromelo swingle*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 263-270, 2002.

CARVALHO, L. F.; SEDIYAMA, C. S.; DIAS, D. C. F. S.; REIS, M. S.; MOREIRA, M. A. Teste rápido de condutividade elétrica e correlação com outros testes de vigor. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 239-248, 2009.

CARVALHO, P. E. R. Braúna-do-sertão – *Schinopsis brasiliensis*. **Embrapa - Comunicado Técnico 222**. p. 1-9, 2009. Disponível em: <http:// ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/ CNPF-2010/46371/1/CT222.pdf > acesso em: 18 out. 2013.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. 1 ed. Lavras: UFLA, 2008. 175 p.

DIAS, D. C. F. S.; MARCOS-FILHO, J. Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de soja. **Scientia Agrícola**, v. 53, n. 1, p. 31-42, 1996.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.

FERREIRA, D. F. **SISVAR** - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais:** propagação sexuada. Viçosa: UFV, 2011. 116 p.

GOMES, K. B. P. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Terminalia argenta* Mart. et Zucc. pelos testes de raios X, condutividade elétrica, pH do exsudato e germinação.** 2013.73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013.

GONÇALVES, E. P.; PAULA, R. C.; DEMATLÊ, M. E. S. P. Testes de vigor em sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 265-276, 2008.

GUEDES, R. C.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; FRANÇA, P. R. C.; SANTOS, S. S. Qualidade fisiológica de sementes armazenadas de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 2, p. 331-342, 2010.

INEMET. **Observações: condições registradas**. Disponível em:<http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php>. Acesso em: 23 nov. 2013.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes:** conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

LABOURIAU, L. F. G. A. **Germinação de sementes.** Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MAIA, G. N. **Caatinga**. Árvores e arbustos e suas utilidades. 1. ed. São Paulo: D e Z Computação gráfica, 2004. 413 p.

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

MARTINS, G. A.; DOMINGUES, O. **Estatística geral e aplicada.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 662 p.

MATOS, V. P.; FERREIRA, E. G. B. S.; FERREIRA, R. L. C.; SENA, L. H. M.; SALES, A. G. 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**, v. 32, n. 4, p. 617-625, 2008.

MATOS, J. M. M. **Avaliação da eficiência do teste de pH de exsudato na verificação de viabilidade de sementes florestais**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Basília, DF, 2009.

MELO, R. O.; PACHECO, E. P.; MENEZES, J. C.; CANTALICE, J. R. B. Suscetibilidade à compactação e correlação entre as propriedades físicas de um neossolo sob vegetação de caatinga. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 5, p. 12-17, 2008.

MELO, P. R. B. **Qualidade fisiológica e armazenamento de ipê-verde (*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.)**. 2009. 122 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção e Tecnologia de sementes) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução normativa** nº6, de 23 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf.> Acesso em: 21 nov. 2013.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999, p. 1-21.

OHLWEILER, O. A. **Química analítica quantitativa**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos, 1974. v. 2, p. 409-420.

PESKE, S. T.; AMARAL, A. S. Prediction of the germination of soybean seeds by measurement of the pH of seed exudates. **Seed Science and Technology**, v. 14, n. 1, p. 151-156, 1986.

PONTES, C. A.; CORTE, V. B.; BORGES, E. E. L.; SILVA, A. G.; BORGES, R. C. G. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (sibipiruna). **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 43-48, 2006.

PRADO, M. C. G.; BARBOSA, D. C. A.; ALVES, J. L. H. Aspectos morfo-estruturais da unidade de dispersão de *Schinopsis brasiliensis* Engl. "baraúna" (Anacardiaceae). **Boletim da Sociedade Broteriana**, v. 67, p. 187-197, 1996.

RECH, E. G.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. Avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de ervilha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 1-9, 1999.

RODO, A. B.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada na determinação do potencial fisiológico de sementes de cebola. **Scientia Agricola**, v. 60, n 3, p. 465-469, 2003.

ROSA, S. D. V. F.; PINHO, E. V. R. V.; VIEIRA, M. G. G. C.; VEIGA, R. D. Eficácia do teste de condutividade elétrica para uso em estudos de danos de secagem em sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 54-63, 2000.

SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J.C.; DAVIDE, A.C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; WETZEL, M. M. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L.S. **Germinação de Sementes e Produção de Mudas e Plantas do Cerrado.** Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, 2003. 96 p.

SANTANA, D. C.; VIEIRA, M. G. G. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, M. S. Teste do pH do exsudato-fenolftaleína para rápida definição sobre o destino de lotes de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 160-166, 1998.

SANTOS, F. S. **Biometria, germinação e qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. Dc.) Standl. provenientes de diferentes matrizes**. 2007, 48 f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; SALON FILHO, H.; FRANCELINO, C. S. F.; FLORENCIO, D. K. A. Armazenamento e tratamentos pré-germinativos em sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, p. 179-185, 2006.

SILVA, A.; PEREZ, S. C. J. G. A. P.; PAULA, R. C. Qualidade fisiológica de sementes de *Psidium cattleianum* Sabine acondicionadas e armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 197-206, 2011.

TORRES, S. B. **Métodos para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melão.** 2002. 103 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 103-124.

VIEIRA, R. D.; PENARIOL, A. L.; PERECIN, D.; PANOBIANCO, M. Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 9, p. 1333-1338, 2002.