



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CAMPUS II - AREIA - PB
CURSO DE AGRONOMIA

MATURAÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE DIÁSPOROS DE
***Myracrodruon urundeuva* Fr. All.**

JOSÉ DE OLIVEIRA CRUZ

AREIA, PB

2017

JOSÉ DE OLIVEIRA CRUZ

MATURAÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE DIÁSPOROS DE
***Myracrodruon urundeuva* Fr. All.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em
Agronomia apresentado a Universidade Federal da
Paraíba, como parte das exigências para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Riselane de Lucena Alcântara Bruno

Coorientador: MSc. Givanildo Zildo da Silva

AREIA, PB

2017

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

C957m Cruz, José de Oliveira.

Maturação e qualidade fisiológica de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.
/ José de Oliveira Cruz. - Areia: UFPB/CCA, 2017.
xvi, 54 f. ; il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências
Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

Bibliografia.

Orientadora: Riselane de Lucena Alcântara Bruno.

1. Aroeira-do-sertão 2. Diásporos de *Myracrodruon urundeuva* 3. Sementes de
aroeira – Maturidade fisiológica I. Bruno, Riselane de Lucena Alcântara (Orientadora)
II. Título.

UFPB/CCA

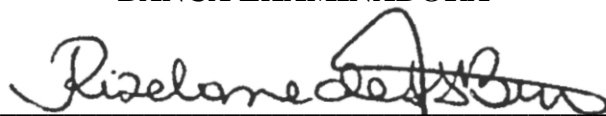
CDU: 582.765

JOSÉ DE OLIVEIRA CRUZ

MATURAÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE DIÁSPOROS DE
***Myracrodruon urundeuva* Fr. All.**

Aprovado em 10 de Fevereiro de 2017

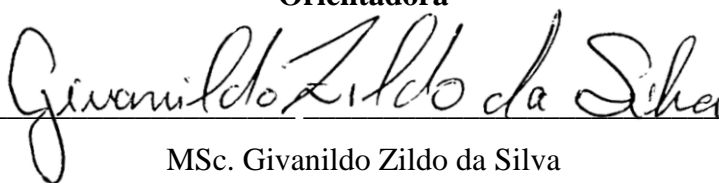
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno

DFCB/CCA/UFPB

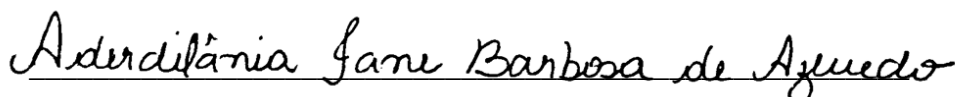
Orientadora



MSc. Givanildo Zildo da Silva

PPGA/CCA/UFPB

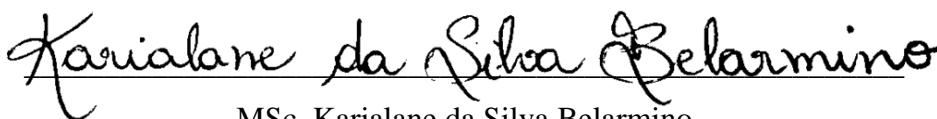
Coorientador



Profa. Dra. Aderdilânia Iane Barbosa de Azevedo

DB/CCBS/UEPB

Examinadora



MSc. Karialane da Silva Belarmino

PPGA/CCA/UFPB

Examinadora

AREIA, PB

2017

À **Deus**, por sempre estar ao meu lado, preparando os meus caminhos para felicidade. Por sua presença em minha vida e fortalecimento diário para superar as dificuldades. Por toda doação de sabedoria, perseverança e capacidade de renovação a cada etapa.

À **Andrews Guilherme Andrade** “*in memoriam*”, pelo apoio, incentivo e amizade durante todo o curso. Foi guerreiro que inspirou e motivou sempre a continuar, a viver a vida sem medo do amanhã.

Dedico

À minha mãe **Luiza de Avelina Oliveira Cruz**, por ser minha fortaleza, pelos ensinamentos essenciais a vida em sociedade, pela dedicação, apoio, carinho e amor expressos de forma imensa e clara em todos os momentos de minha vida. A meu pai **José Soares da Cruz** por ser exemplo de perseverança, que mesmo frente as dificuldades sempre busca conquistar as vitórias da família.

Aos meus irmãos **Francisco Lucélio, Maria Laíce, Josefa Laísa e Larisse Eveline** por serem meu alicerce de perseverança e sonhos, por acreditarem em mim, mesmo diante das dificuldades. Às minhas sobrinhas **Bárbara Maria e Isabela Heloisa** e meu sobrinho **José Baruck**, por serem luz da família e perpetuadores de união, felicidade e amor.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À **Deus** agradeço pelo dom da vida, pela proteção e por ser meu refúgio de todas as horas. Pelo amor, misericórdia, bondade, felicidade, bênçãos e fé, que me conduziram. Por tudo e por ser o TUDO em minha vida.

À minha **família**, aos meus pais, meus irmãos e sobrinhos, meus tios e primos, a todos agradeço. Em especial a meus avós paternos **Antonio Cruz** (*in memoriam*) e **Rita Cruz** (*in memoriam*) e meus avós maternos **Francisco Sebastião** e **Maria de Jesus**, por serem fundamentais e exemplos de vida para família.

Agradeço imensamente a **Patrícia Cândido da Silva Cruz**, pelo apoio em toda graduação e na execução deste trabalho. Por estar presente em todas as horas, sempre com paciência, me acalmando nos momentos conturbados e com sua bondade, humildade e timidez, deixando minha vida de forma mais simples e prazerosa de se viver. Agradeço a seus pais, **Pedro Ribeiro** e **Maria das Neves** por todo apoio durante a graduação.

À **Universidade Federal da Paraíba**, pela oportunidade e por me proporcionar uma formação profissional. Agradeço ao Centro de Ciências Agrárias, pela capacitação em enfrentar e resolver os problemas que a sociedade sofre, de forma honesta.

Ao **CNPq** pelo apoio financeiro para realização desta pesquisa.

À minha orientadora **Professora Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno**, pela oportunidade em desenvolver este trabalho, pela atenção, ensinamentos e paciência, por ter me guiado durante toda a graduação, sempre com disponibilidade a esclarecer dúvidas, contribuindo assim, em minha formação acadêmica, profissional e pessoal. Acima de tudo, agradeço pela amizade e compreensão, com respeito e esmero, considero-a como uma mãe.

As examinadoras, **Aderdilânia Iane** e **Karialane da Silva** por todo apoio e sugestões pertinentes a melhoraria deste trabalho.

Ao **Laboratório de Análise de Sementes** pela disponibilidade para execução deste trabalho e de outros durante a minha graduação.

Agradeço a meu coorientador, **Givanildo Zildo**, um irmão que o Laboratório de Sementes me deu, pela orientação, pelos ensinamentos e por sempre estar disponível a contribuir na realização deste e de outros trabalhos. A **Aderdilânia Iane** agradeço pela amizade, conselhos e aprendizados que foram e serão de grande importância para minha vida.

À **equipe do Laboratório de Análise de Sementes**, que foram mais que colegas de trabalho, foram amigos. A **Amanda Kelly**, por acreditar em mim e por ter me introduzido na equipe. A **Fernando Araújo, Karialane Belarmino, Mayara Andrade, Nelto Almeida, Thales Alexandre** e aos funcionários do laboratório **Severino Francisco, Rui Barbosa e Antonio Alves** pela colaboração na realização deste trabalho.

Ao **professor Dr. Walter Esfrain** e a **professora Dra. Edna Ursulino**, pelos ensinamentos e paciência no desenvolvimento deste trabalho.

Aos **professores deste centro**, pelo incentivo e pela dedicação em sempre transmitir os conhecimentos com entusiasmo, por seus ensinamentos, mostrando que é possível ser um profissional exemplar honesto e capacitado.

Ao grupo que **“Só os Fortes Entendem”**, pela amizade que trouxe alegria ao coração, aumentando o sentido da nossa vida e que durante o curso moldou o nosso caráter e nos fortaleceu diante de nossas fraquezas. Agradeço a todos, pelo apoio e pela confiável irmandade. A **Aldeir Ronaldo, Anderson Rodrigo, André Raimundo, Denisvaldo Meireles, Gisliane Osório e Mayara Germana**. A todos, muito Obrigado! *“Um amigo ama em qualquer tempo”* (Provérbios 17, 17a).

À **turma 2011.2**, pelo apoio e união em todos os momentos da graduação, pelos momentos compartilhados, pelas alegrias e tristezas que juntos vivemos, pelos desafios que passamos... Mas que nossa vitória foi certa! A convivência nos tornou uma família.

Aos amigos que contribuíram para realização desse trabalho, mesmo que por apoio moral. Agradeço em especial a **Vanderléia Alves, Felipe Coutinho, Gabriela Maioli, Isabel Cristina** e as **três Marias (Das Dores, Lurdes e Marta)** pela amizade sincera.

Aos **irmãos do EJC e do GOU**, pelas orações e pelos momentos de confraternização, mas, principalmente, por sempre ter me levado até o Cristo Jesus.

À **Nossa Senhora** Agradeço por sua intercessão e divina proteção durante todo caminho percorrido. Por sua presença em minha vida, mostrando o exemplo que foi e que é seu filho Jesus Cristo.

À todos que contribuíram de alguma forma na realização deste trabalho...

Muito Obrigado!

“Quiseram me enterrar.

Mal sabiam eles que eu era semente”.

Provérbio Mexicano

*“Aquele que leva a preciosa semente,
andando e chorando,
voltará,
sem dúvida,
com alegria trazendo consigo os seus ramos”.*

Salmo 126,6.

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE TABELA	xiv
LISTA DE ANEXOS.....	xv
RESUMO.....	xvi
ABSTRACT	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Bioma Caatinga	3
2.2. Myracrodruon urundeuva Fr. All.....	3
2.3. Maturação e maturidade fisiológica de sementes	7
2.4. Indicadores da maturidade de sementes.....	8
2.4.1. Tamanho e coloração.....	9
2.4.2. Teor de água	9
2.4.3. Acúmulo de massa seca.....	10
2.4.4. Germinação e vigor de sementes.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Área de estudo	12
3.2. Caracterização dos indivíduos, marcação das inflorescências.....	13
3.3. Coleta dos diásporos	14
3.4. Local do experimento	15
3.4.1. Determinações	15
3.4.1.1. Coloração de diásporos.....	15
3.4.1.2. Caracterização biométrica de diásporos	15
3.4.1.3. Teor de água dos diásporos.....	16
3.4.2. Testes.....	16
3.4.2.1. Massa seca de diásporos	16
3.4.2.2. Teste de germinação	16
3.4.2.3. Primeira contagem de germinação.....	16
3.4.2.4. Índice velocidade de germinação (IVG).....	17

3.4.2.5. Comprimento de raiz principal e parte aérea	17
3.4.2.6. Massa seca de raízes e parte aérea	17
3.5. Delineamento experimental e análise estatística	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1. Análise de componentes principais	20
4.2. Coloração dos diásporos	22
4.3. Caracterização biométrica dos diásporos.....	24
4.4. Teor de água e Massa seca dos diásporos.....	25
4.5. Teste de germinação e Índice de velocidade de germinação (IVG)	29
4.6. Primeira contagem de germinação.....	32
4.7. Comprimento de raiz principal e parte aérea	33
4.8. Massa seca de raízes e parte aérea	35
4.9. Correlação de variáveis.....	37
5. CONCLUSÕES.....	40
6. REFERENCIAS	41
ANEXOS	54

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização do município de Boa Vista – PB e área do estudo do processo de maturação fisiológica de *M. urundeuva*.....13
- Figura 2.** Planta Matriz de *M. urundeuva* selecionada para estudo de maturação de diásporos (A), inflorescência marcada com fita de cetim (B), floração (C) e flor (D).....14
- Figura 3.** Diásporos de *M. urundeuva* protegidos com tule de Nylon e amarrado com fita de cetim.....15
- Figura 4.** Precipitação pluviométrica do ano de 2013 (A) e 2014 (B) do município de Boa Vista – PB. (Fonte: AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba).....19
- Figura 5.** Plano gráfico de autovetores e formação de grupos de estádios (7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 63 d.a.a.) no processo de maturação de diásporos de *M. urundeuva* nos anos de 2013 (1) e 2014 (2) com base nos escores dos componentes principais (CP1 e CP2) para projeção das variáveis: Teor de água (TA), massa seda de diásporo (MSD), primeira contagem de germinação (PCG), porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz principal (CRP), comprimento de parte aérea (CPA), massa seca das raízes (MSR), massa seca de parte aérea (MSPA), diâmetro de diásporos (DD) e comprimento de diásporos (CD).....22
- Figura 6.** Caracterização e coloração de diásporos de *M. urundeuva* em diferentes estádios de maturação fisiológica.....23
- Figura 7.** Comprimento e diâmetro dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.....25
- Figura 8.** Teor de água dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.....27
- Figura 9.** Massa seca dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.....28
- Figura 10.** Germinação dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.....29
- Figura 11.** Índice de Velocidade de Germinação dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.....31

Figura 12. Primeira contagem de germinação de diásporos de <i>M. urundeuva</i> avaliados durante os anos de 2013 e 2014.....	32
Figura 13. Comprimento de raiz principal (A) e parte aérea (B) de plântulas oriundas de diásporos de <i>M. urundeuva</i> durante os anos de 2013 e 2014.....	34
Figura 14. Massa seca das raízes (A) e parte aérea (B) de plântulas oriundas de diásporos de <i>M. urundeuva</i> avaliados durante os anos de 2013 e 2014.....	36

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Coeficientes de correlação simples (r) entre teor de água (TA), massa seca de diásporo (MSD), primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz principal de plântula (CRP), comprimento de parte aérea de plântula (CPA), massa seca das raízes de plântula (MSR), massa seca de parte aérea de plântula (MSPA), diâmetro de diásporos (DD) e comprimento de diásporos (CD) de <i>M. urundeuva</i> avaliados em diferentes estádios de maturação, no ano de 2013 e 2014.....	38
---	----

LISTA DE ANEXOS

- Tabela 2.** Resumo das análises de variância referente ao comprimento (CD) e diâmetro (DD) dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).....55
- Tabela 3.** Resumo das análises de variância do teor de água (TA) e massa seca (MSD) dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).....55
- Tabela 4.** Resumo das análises de variância da porcentagem de germinação (G) e ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG) dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).....55
- Tabela 5.** Resumo das análises de variância da porcentagem de primeira contagem de germinação dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).....56
- Tabela 6.** Resumo das análises de variância do comprimento de raiz principal (CPR) e comprimento de parte aérea (CPA) das plântulas oriundas dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).....56
- Tabela 7.** Resumo das análises de variância da massa seca das raízes (MSPR) e massa seca de parte aérea (MSPA) das plântulas oriundas dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).....56

CRUZ, José de Oliveira. **Maturação e qualidade fisiológica de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.** 2017. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Riselane de Lucena Alcântara Bruno.

RESUMO: Dentre as espécies do bioma Caatinga, *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., conhecida popularmente como aroeira-do-sertão, pertencente à família Anacardiaceae, tem alto valor sócio-econômico e medicinal. Estudos referentes ao processo de maturação desta espécie são escassos, dessa forma, objetivou-se com este trabalho estudar a maturação de diásporos de *M. urundeuva*, com base em características físicas e fisiológicas, com intuito de identificar o ponto de maturidade fisiológica. O estudo de campo foi conduzido no município de Boa Vista-PB e as determinações e testes no Laboratório de Análise de Sementes. Foram selecionadas plantas que apresentaram mais de 50% das inflorescências em antese e a coleta dos diásporos foi realizada em intervalos de sete dias em dois anos (até a sétima semana em 2013 e até a nona semana em 2014). Foi realizada a caracterização biométrica dos diásporos, coloração por classificação visual, teor de água (%), massa seca de diásporos (mg/diásporo), teste de germinação (%), primeira contagem de germinação (%), índice velocidade de germinação, comprimento (cm/plântula) e massa seca de raiz e parte aérea (mg/plântula). O delineamento foi inteiramente casualizado e os foram dados submetidos à análise de variância, regressão polinomial, correlação simples de Pearson e análise multivariada de componentes principais e agrupamento. Os diásporos apresentaram máxima germinação de 91% aos 48 d.a.a. (2013) e aos 51 d.a.a. (2014). O teor de água e a massa seca dos diásporos apresentaram correlação significativa negativa, pois a medida que o teor de água diminuía, a massa seca de diásporos aumentava. A maturidade fisiológica de diásporos de *M. urundeuva* ocorreu nos estádios IV, V e VI, que foram dos 42 a 56 dias após a antese, nas condições do município de Boa Vista – PB e a coloração marrom escura e o enrugamento do epicarpo são bons indicativos para a determinação do ponto de maturidade fisiológica dos diásporos de *M. urundeuva*.

Palavras-chave: Aroeira-do-sertão, Caatinga, Componentes Principais, Maturidade

CRUZ, José de Oliveira. **Maturation and physiological quality of diaspores of *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.** 2017. 55p. Course Conclusion Paper for the graduation in Agronomy. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Advisor: Prof^ª. Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno.

ABSTRACT: Among the species of the biome Caatinga, *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., Popularly known as aroeira-do-sertão, belongs to the family Anacardiaceae, it has a high socio-economic and medicinal value. Studies on the maturation process of this species are scarce. Based on that, the aim of this study was to evaluate the maturation of *M. urundeuva* diaspores, based on physical and physiological characteristics, in order to identify the point of the physiological maturity. The field essay was conducted in the municipality of Boa Vista-PB and the determinations and tests occurred in the Laboratory of Seed Analysis. Plants that presented more than 50% of inflorescences in anthesis were selected, and the collection of diaspores was carried out at intervals of seven days in two years (until the seventh week in 2013 and until the ninth week in 2014). Were performed the biometric characterization of the diaspores, visual classification, water content (%), dry mass of diaspores (mg / diaspore), germination test (%), first germination count (%), germination speed index, Length (cm / seedling) and dry mass of root and shoot (mg / seedling). The statistic design was completely randomized and the data were submitted to analysis of variance, polynomial regression, Pearson simple correlation and multivariate analysis of principal components and clustering. The diaspores had maximum germination of 91% at 48 d.a.a (2013) and at 51 d.a.a (2014). The water content and the dry mass of the diaspores had a significant negative correlation, because as the water content decreased, the dry mass of diaspores increased. The physiological maturity of diaspores of *M. urundeuva* occurred in the stages IV, V and VI, which were from 42 to 56 days after anthesis, under the conditions of the municipality of Boa Vista - PB and the dark brown coloration and wrinkling of the epicarp are good Indicators for the determination of the physiological maturity point of the diaspores of *M. urundeuva*.

Key words: Aroeira-do-sertão, Caatinga, Principal Components, Maturity

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga, bioma que ocorre exclusivamente no território brasileiro, ocupa uma área de 734.478 km² e possui condições climáticas características de uma floresta seca, com diferenças apenas entre os meses mais quentes e frios. Seu clima é o semiárido, com forte insolação, temperaturas altas e poucas chuvas distribuída em seis a oito meses, podendo chegar a dois anos sem chuvas significativas. (PENNINGTON et al., 2009; SAMPAIO, 2010; PIÑA-RODRIGUES et al., 2015; MARANGON et al., 2016).

Este bioma retrata uma vegetação espinhosa (cactáceas e bromeliáceas), decidual, de secas rigorosas e muito quente e luminosa (GARIGLIO et al., 2010). E apresenta diversidade de espécies nativas com potencial econômico, sendo a sua amplitude vegetal, variável entre 932 espécies, das quais 318 são endêmicas (MARANGON et al., 2016).

Dentre estas espécies endêmicas da Caatinga, *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anarcadiaceae), conhecida popularmente como aroeira-do-sertão, destacando-se pelo seu alto valor econômico e é indicação para recompor áreas degradadas. Esta espécie apresentando madeira dura, elástica e longa, também é utilizada na medicina popular na arborização e na fabricação de cosméticos nas indústrias de propriedades rurais. Devido à exploração predatória e utilização de sua madeira, torna-se necessária uma caracterização ecofisiológica desta espécie, com finalidade de desenvolver estratégias de conservação em seus habitats naturais (ALBUQUERQUE et al., 2004; GOES et al., 2005; CARTAXO et al., 2010).

Estudos referentes as espécies nativas da Caatinga ainda são escassos, logo, informações relacionadas à maturação, ecofisiologia da germinação, dentre outros aspectos relacionados a essas espécies são de grande importância (MELO, 2009). De acordo com Marcos-Filho (2005), o estudo da maturação é importante para conhecer o processo de produção de sementes, possibilitando, desse modo, prever o estabelecimento e a época adequada para colheita das sementes.

Avaliar o processo de maturação de sementes visa determinar para cada espécie, como e quando ele é atingido, no sentido de orientar, quanto ao estágio de máxima qualidade das sementes (ARAÚJO et al., 2006; IOSSI et al., 2007), pois a permanência das mesmas no campo, após a maturidade fisiológica, pode ocasionar perdas por deterioração, ação de patógenos e exposição a intempéries do ambiente (ALBUQUERQUE, 2009), acarretando, desse modo, perdas na germinação e no vigor.

O ponto de maturidade fisiológica representa, teoricamente, à época que a semente atinge a sua máxima qualidade fisiológica: vigor, germinação, tamanho e peso de matéria seca (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Realizar a coleta antes da maturidade fisiológica pode acarretar na presença de sementes com o desenvolvimento incompleto do eixo embrionário, ou seja, sementes imaturas compondo o lote, resultando em baixa capacidade de armazenamento, bem como redução da viabilidade e vigor (DORNELAS et al., 2015).

A determinação da melhor época de colheita pressupõe o conhecimento de mudanças estruturais das sementes e/ou fruto, denominados de índices de maturidade fisiológica, sendo particular para cada espécie, com base nas características físicas e fisiológicas, como coloração, tamanho, germinação, vigor, teor de água e massa seca acumulada (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012; OLIVEIRA, 2012; BARBOSA et al., 2015).

Diante da relevância e do pouco conhecimento ao processo de maturação e colheita de diásporos de aroeira-do-sertão, sendo assim, objetivou-se com este trabalho, estudar a maturação de diásporos de *M. urundeuva*, com base em características físicas e fisiológicas, com intuito de identificar o ponto de maturidade fisiológica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bioma Caatinga

O bioma Caatinga ocupa 800 km², correspondendo a 11% do território brasileiro e 70% do Nordeste. Este bioma está presente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, sul e leste do Piauí e norte de Minas Gerais (IBGE, 2010). É o único bioma exclusivo do Brasil, no entanto, é o menos conhecido e mais ameaçado devido ao uso exacerbado de forma inadequada e insustentável dos solos e dos recursos naturais (TABARELLI e SILVA, 2004).

Conhecido por Savana Estépica, a Caatinga retrata uma vegetação espinhosa (cactáceas e bromeliáceas), decidual, de secas rigorosas, quente e luminosa (IBGE, 2004). Este bioma tem grande diversidade de espécies nativas com potencial econômico, as quais respondem a escassez de água que esta região apresenta em suas diversas formas e mecanismos fisiológicos. Com isso estes vegetais possuem alta adaptação à seca e é a partir dessas adaptações que as espécies são mais resistentes e aproveitam mais eficientemente a água para sobrevivência (MATALLO JUNIOR, 2000; LARCHER, 2000).

Este bioma é caracterizado por apresentar um grande número de espécies endêmicas, consideradas patrimônio biológico de valor inestimável (SAMPAIO et al., 2002), sendo assim, um bioma rico em biodiversidade (GIULIETTI et al., 2002). As espécies da Caatinga têm potencial econômico em termos forrageiros, frutíferos, medicinais, madeireiro e industriais (KIILL, 2005).

2.2. *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.

Myracrodruon urundeuva é uma espécie vegetal nativa da América do Sul (LORENZI e MATOS, 2002). Este gênero foi descrito por Manoel Freire Allemão (FREIRE ALLEMÃO, 1862), no entanto esta classificação foi baseada em *M. urundeuva* Engler em 1881. *Myracrodruon* Freire Allemão é um gênero da família Anacardiaceae, com ocorrência principalmente nos ambientes secos do serrado, a savana e a caatinga, nas situações do nordeste, sudeste e centro-oeste (SANTIN e LEITÃO FILHO, 1991).

Esta espécie é componente importante do extrato arbóreo da caatinga, na qual é característica dominante, e também está presente na caatinga arbustiva. É uma planta arbórea,

tropical, secundária tardia, caducifólia, heliófita e seletivamente xerófila (SANTIN e LEITÃO FILHO, 1991; LORENZI, 1992; PRADO e GIBBS, 1993; CHAGAS, 2016). Segundo Andrade et al. (2000) o porte da árvore de *M. urundeuva* varia conforme as características ambientais da região onde ocorre. No entanto, apresenta um altura entre 5 e 10 m, onde o seu caule pode chegar a 1 m de diâmetro, cobertos por lenticelas. Sua copa é grande e bem distribuída, com folhas compostas, alternas e imparipenadas com 5 a 7 pares de folíolo pilosos de forma ovada (MATOS et al., 2004).

Viegas et al. (2011) afirmam que esta é uma planta dióica, no entanto Lorenzi (1992) afirma que ela pode ser dióica ou monoica e ainda ocorrer hermafroditismo com dióica. Suas flores são masculinas e femininas, pequenas e distribuídas em grandes panículas, brácteas e bractéolas deltóides, escariosas, ciliadas e caducas (MATOS et al., 2004). A aroeira é uma espécie alógama e no bioma Caatinga suas populações apresentam maior heteroziguidade (LACERDA et al., 1999).

A floração ocorre entre julho e setembro e a maturação dos diásporos acontece entre os meses de setembro e outubro (ANDRADE et al., 2000). A polinização das flores desta espécie é realizada principalmente por abelhas e a dispersão dos diásporos ocorre pela ação do vento, processo conhecido como dispersão anemocórica (FIGUEIRÔA et al., 2004).

A precipitação afeta a atividade de polinizadores, e por isso a árvore responde aos estímulos ambientais, sincronizando com os agentes bióticos (MANTOVANI e MARTINS, 1988). Além de que a produção de inflorescências em períodos de déficit hídrico está associada a elevada proteção dos órgãos reprodutivos (PEDRONI et al., 2002). O fotoperíodo, a precipitação e temperatura afetam a formação dos frutos, dispersão, germinação dos diásporos e o desenvolvimento das plântulas (ANTUNES e RIBEIRO, 1999).

Os diásporos de *M. urundeuva* apresentam maior desenvolvimento quando o clima do ambiente está propício a dispersão desses diásporos por anemocoria e ocorre antes da estação chuvosa, onde eleva a germinação dos diásporos e a qualidade do desenvolvimento das plântulas no início do período chuvoso (NUNES et al., 2005).

Os frutos são drupas, globosos ovais e com sépalas persistentes e ampliadas, com cílios caducos (MATOS et al., 2004). A semente é única em cada diásporo, e ainda apresenta tegumento membranáceo, é exalbuminosa com embrião do tipo axial (FLORSHEIM e TOMAZELLO, 1994). Os diásporos de *M. urundeuva* apresentam em sua composição

química de 36,3% de proteínas, 26,5% de lipídeos, 3,5% de açúcares solúveis e 0,1% de amido (ABDALA et al., 2002) e 17% de tanino (LOPES et al., 1987).

Feliciano et al. (2008) descreveram as características morfológicas interna e externa de sementes, plântulas e mudas de *M. urundeuva* oriundas de diásporos coletados em Patos-PB e Petrolina-PE e constataram diásporos com comprimento de 2,8 a 3,9 mm e diâmetro de 2,8 a 3,5 mm. Estes autores ainda afirmam que o embrião apresenta 2 a 3 mm de comprimento e 2 mm de largura.

Sua propagação pode ser a partir de diásporos, estacas ou por micropropagação, pois esta espécie é lenhosa e apresenta elevada oxidação em ambiente *in vitro* (MATTOS et al., 2007). Quando propagado de forma sexuada, a germinação ocorre em dois dias, sendo do tipo fanerocotiledonar e epígea, (LOBO, 2012), e os diásporos são fotoblásticos negativos (SILVA et al., 2002).

Uma das principais árvores da medicina popular nordestina brasileira, *M. urundeuva* é muito utilizada na América do Sul (DEHARO et al., 2003). Além de ser utilizada como anti-inflamatório e cicatrizante de feridas é usada no tratamento de gastrites, úlceras gástricas, cervicites, vaginites e hemorróidas (LORENZI e MATOS, 2002).

Cartaxo et al. (2010) asseguram que os residentes do nordeste, indicam o extrato da aroeira-do-sertão para infecções e inflamações no corpo, dores de cabeça e dente, antisséptico e outros problemas de saúde, sendo os extratos utilizados oriundos de galhos, folhas, raízes, casca e entrecasca. Segundo Carlini et al. (2010), o extrato da aroeira-do-sertão apresenta efeitos e propriedades antiulcerogênico e protetor da mucosa gástrica. Além de anti-inflamatório, anti-ulcerogênica e gastrointestinal (DESMARCHELIER, 1999).

Nobre-Junior et al. (2009) confirmam que as chalconas presentes nas cascas de *M. urundeuva* apresentam potencial terapêutico em doenças que causam a destruição progressiva e irreversível dos neurônios, como por exemplo a doença de Parkinson.

Além de ser utilizada na medicina popular, *M. urundeuva* é uma espécie utilizada no reflorestamento (SILVA, 1978), arborização de ruas e praças, na apicultura, no curtimento de couro pela quantidade de tanino em sua casca (MATOS, 1999; ALBUQUERQUE et al., 2004), como fonte de energia a partir da queima da madeira (MEDEIROS et al., 2000) e nas indústrias de propriedades rurais na fabricação de produtos de limpeza (CARVALHO, 2003).

Além disso, os diásporos de *M. urundeuva* podem ser utilizados como inseticida, pois o componente extraído de seus diásporos, o m-pentadecadienil-fenol, apresenta eficiência de

ação em larvas, pulpas e na inibição da eclosão dos ovos do *Aedes aegypti*, vetor da dengue (SOUZA et al., 2012).

A matéria prima utilizada para retirada dos princípios ativos de *M. urundeuva* são os brotos, obtidos a partir de plantas cultivadas com altura entre 50 cm a 1 m, de modo a causar a renovação dos brotos, permitindo coletas periódicas sem causar danos na preservação da espécie (LORENZI e MATOS, 2008).

No entanto, além de ser muito utilizada na medicina alternativa e convencional por suas propriedades farmacológicas, *M. urundeuva* também apresenta elevado poder sensibilizante e irritante, capaz de causar alergias, queimações na pele, eczemas e dermatites em indivíduos que tiveram contato com a espécie (DIÓGENES e MATOS, 1999).

Sua madeira é rosa clara ao ser cortada e ao ser exposta ao sol torna-se vermelha escura (LORENZI, 1992). Este mesmo autor afirma que a madeira de *M. urundeuva* apresenta elevada durabilidade e beleza, por isso é muito utilizada em estruturas externa e interna de casas. A madeira desta espécie é muito resistente a ambientes úmidos e ao ataque de cupins pois, apresenta poucos espaços em suas fibras e possui componentes químicos que atuam como fungicidas e inseticidas, como álcoois, fenóis e flavonoides (RIBEIRO, 1989)

Devido ao seu elevado valor econômico, *M. urundeuva* tem uma ampla utilização, levando a uma exploração indiscriminada e predatória, comprometendo suas populações naturais. Em decorrência desses fatos, essa espécie passou a fazer parte da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2008). No entanto a partir de 2014, *M. urundeuva* passou a se enquadrar na categoria menos preocupante.

Esta espécie apresenta limitado desenvolvimento em ambientes salinos. Segundo Carvalho (2003), a árvore de *M. urundeuva* é longeva, sobrevive a queimadas e apresenta elevado potencial de invasão em pastagens, além de se adaptar facilmente a vegetação secundária. Ocorre em terrenos secos e rochosos e forma agrupamentos densos. Além de que é uma planta que se desenvolve adequadamente em solos calcários e é exigente em nutrientes, a mesma não se desenvolve bem em solos distróficos (solos ácidos), afirma Lorenzi (1992).

Segundo Figueirôa et al. (2004), as árvores de *M. urundeuva* apresentam algumas características adaptativas, reprodução vigorosa, os diásporos apresentam dormência, os cotilédones são fotossintetizantes e persistentes, com maior resistência ao déficit hídrico a partir do rápido crescimento da raiz principal tuberosa e folhas com elevado número de estômatos na parte abaxial.

No entanto, de acordo com os resultados deste trabalho e conforme Nunes et al. (2008) e Dorneles et al. (2005), os diásporos de *M. urundeuva* não apresentam dormência física, uma vez que ao avaliarem tratamento pré-germinativos verificaram que não há a necessidade de tratamentos de quebra de dormência.

Na literatura, alguns trabalhos foram realizados com *M. urundeuva*, com vistas à sua conservação com a produção de mudas (ANDRADE et al. 2013; TSUKAMOTO FILHO et al. 2013), a nutrição mineral da planta (SILVA et al., 2000), efeito de temperatura e substrato (PACHECO et al., 2006), luz e temperatura na germinação de suas sementes (SILVA et al., 2002), armazenamento de suas sementes (CALDEIRA, 2007) e diversos estudos de campo (CARON et al., 2007), dentre eles, sistemas de plantios (CANUTO et al. 2016), seleção de progênies (BERTONHA, 2015) e fenologia (NUNES et al. 2008). No entanto, não há relatos de estudos relacionados ao processo de maturação de diásporos de *M. urundeuva*.

2.3. Maturação e maturidade fisiológica de sementes

O processo de maturação das sementes compreende um conjunto de transformações que ocorre a partir da fertilização da flor, onde o óvulo fecundado sofre várias modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas até a formação da semente madura (MARCOS FILHO, 2005). Enquanto que maturidade é o ponto de máxima qualidade fisiológica da semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

A importância de se estudar a maturação é conhecer o comportamento das espécies em relação a sua reprodução, a partir desse estudo, é possível há obtenção sementes com potencial fisiológico adequado para os programas de melhoramento, silviculturais, conservação, recuperação de áreas degradadas e urbanismos (FIGLIOLIA e KAGEYAMA, 1994).

A colheita realizada na época ideal e na forma correta com as técnicas adequadas, apresentam efeitos diretos na qualidade das sementes, assim, são fatores importantes na produção de sementes, já que a velocidade da maturação varia entre espécies, entre árvores da mesma espécie e entre anos e locais (região) de colheita. Essas alterações são provocadas principalmente pelas condições climáticas do ambiente a que as espécies estão submetidas, (FIGLIOLIA, 1995; FIGLIOLIA e PIÑA-RODRIGUES, 1995).

O estudo de maturação visa determinar, para cada espécie, como e quando ocorre o ponto de maturidade fisiológica, com o objetivo de orientar o produtor de sementes, o estágio de máxima qualidade das mesmas, indicando ser o momento da colheita, visto que a permanência das mesmas, após maturidade fisiológica, no campo acarretará em perdas de potencial de armazenamento, germinação e vigor (ARAÚJO et al., 2006). Além disso, a determinação da época ideal de colheita, auxiliando no planejamento de todas as operações desde a própria colheita até o armazenamento e controle de qualidade das sementes (AGUIAR et al., 2007).

O ponto de maturidade fisiológica das sementes ocorre quando são obtidos a máxima germinação, vigor e massa seca dessas sementes (POPINIGIS, 1985). O esse ponto pode ser definido com o momento em que as sementes se desligam da planta mãe, não ocorre mais translocação de fotossintetizados, ocorrendo assim a desidratação das sementes (BARROS, 1999).

O conhecimento do processo de maturação de sementes é essencial para se obter sementes de qualidades ideais (BARBOSA et al.,1992). Para as espécies florestais, a definição da época de colheita é fundamental, visto que, para algumas espécies, o processo de maturação ocorre em um curto intervalo de tempo e as sementes perdem sua viabilidade rapidamente (KAGEYAMA e VIANA, 1991). Além disso, a época adequada de colheita das espécies florestais, apresentam importância em pesquisas científicas que visam o manejo de populações vegetais, caracterizar as espécies, auxiliar com alternativas para o reflorestamento, arborização e escolha das espécies para regiões com condições favoráveis e adversas (LOPES e SOARES, 2003).

2.4. Indicadores da maturidade de sementes

O estágio de maturação, das sementes deve ser determinado com base em suas características físicas e fisiológicas, como tamanho, teor de água, conteúdo de massa seca acumulada, germinação e vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012; OLIVEIRA, 2012,). Essas modificações são indicadores de maturação, que permitem determinar o estágio de desenvolvimento das sementes (MELO, 2001).

2.4.1. Tamanho e coloração

Após ocorrer o processo de fertilização, o tamanho das sementes aumenta rapidamente até atingir seu tamanho máximo em um espaço de tempo curto, onde o teor de água é elevado, e após a maturação, com a perda de água pelo processo natural de secagem da semente e o desligamento da semente com a planta mãe, o tamanho é reduzido. Essa redução é variável conforme a espécie. O teor de água é um índice prático mas não seguro, visto que ocorre grande variação (FIGLIOLIA, 1993). Esta falta de segurança ou ineficiência deste método ocorre para várias espécies, principalmente pelas variações em função do indivíduo e época do ano (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012)

O tamanho das sementes é acompanhada por mudanças visíveis a ‘olho nu’, na coloração e na forma das sementes, sendo estes índices de tamanho e coloração usualmente utilizados para determinar os estádios de maturação no campo, devido sua facilidade de utilização (LIMA et al., 2012).

A coloração é uma característica importante e frequentemente utilizada para aferir a maturidade fisiológica, pois durante esse processo ocorre várias mudanças na coloração, indicando o grau de maturação da semente (CORVELLO et al., 1999; SILVA, 2005), e facilitando a prática da colheita das sementes no campo na época adequada (LIMA et al., 2012). Alguns autores afirmam que a coloração, juntamente com outras características das sementes e de frutos expressa, de forma mais prática, o grau de maturação fisiológica de sementes de espécies florestais (EDWARDS, 1980).

Guimarães e Barbosa (2007), ao avaliarem a maturação de sementes e frutos de *Machaerium brasiliense* Vogel., concluíram que a coloração dos frutos e sementes é recomendada para a referida espécie, e, afirmam ainda que os frutos com coloração marrom-escuro são os apropriados para colheita.

2.4.2. Teor de água

No processo de maturação de sementes, o teor de água assume papel importante, no qual o mesmo permanece elevado nas fases de transferência de fotoassimilados da planta mãe para as sementes e decresce em um curto espaço de tempo quando desliga-se da planta mãe e o máximo conteúdo de matéria seca é atingido (MARCOS FILHO, 2005). Vale ressaltar que,

o teor de água é um índice que indica a condição fisiológica das sementes e quando associado com outras características, torna-se um dos principais indicadores dessas condições (SILVA, 2002).

O elevado teor de água nos estádios iniciais do processo de maturação de sementes, torna-se necessário para que ocorra a translocação e deposição do material fotossintetizado nos tecidos de reserva (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Vilela (2012), ao avaliar a maturação fisiológica de sementes de berinjela, constatou que o teor de água das sementes decrescia a medida que se distanciava da antese.

Trabalhos de maturação de sementes e frutos de *Mimosa caesalpinifolia* BENTH. desenvolvidos por Alves et al. (2004) e Nogueira et al. (2013), destacaram comportamento semelhante, sendo, acentuado o decréscimo no teor de água das sementes durante o processo da maturação.

2.4.3. Acúmulo de massa seca

A partir da fotossíntese, os produtos formados pelas folhas são transferidos para sementes que estão em processo de formação, onde estes produtos são transformados e aplicados na formação de novas células, tecidos e material de reserva, sendo compostos principalmente por proteínas, açúcares, lipídios e outras substâncias de reserva que são acumuladas nas sementes durante o processo de maturação, os quais são chamados de massa seca (PESKE et al., 2012). Inicialmente, logo após a fertilização do óvulo, ocorre o acúmulo de massa seca lentamente por causa das divisões celulares, no entanto, em seguida ocorre um acúmulo rápido causado pelo desenvolvimento acelerado e por fim, uma estabilização (VILELA, 2012).

Na formação da semente, o acúmulo de matéria seca inicialmente ocorre de forma lenta, seguido de uma fase de rápido acúmulo dessa matéria até atingir o máximo, sendo mantido por algum período de tempo, podendo ocorrer, geralmente, uma pequena diminuição, causada pelas perdas por respiração (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

A maturidade da semente acontece no momento que a mesma atinge o máximo de massa seca, pois é considerado o ponto de maturidade fisiológica da semente, assim sendo citado como o melhor índice em estudos de maturação de diferentes espécies (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). No entanto, estes mesmos autores, afirmam que não se pode utilizar a massa seca das sementes como indicador isolado para identificação da maturidade fisiológica,

pois muitas vezes as sementes não estão completamente maduras, ocorrendo alterações fisiológicas e bioquímicas no momento de máxima massa seca.

Alguns autores afirmam que a máxima massa seca pode não coincidir com a maturidade fisiológica da semente, máxima germinação e vigor, visto que a maturidade ocorre antes ou após a máxima massa seca (PIETA FILHO e ELLIS, 1991). Costa et al. (2006) ao realizarem estudos de maturação com sementes de abóbora híbrida, afirmam que ocorre a possibilidade das sementes, após a máxima massa seca, a necessidade de um período maior para estruturação e diferenciação celular dos tecidos, para que, assim, possam ser expressos o máximo potencial da germinação das sementes. Lopes et al. (2014) estudaram o processo de maturação de sementes de *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith e afirmaram que a massa seca das sementes auxiliou na determinação do ponto de maturidade das sementes.

Gemaque et al. (2002), ao avaliarem os indicadores de maturidade fisiológica de *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), verificaram que o peso de matéria seca das sementes aumentou gradativamente, simultaneamente, o teor de água das sementes decresceu. Esse comportamento típico de maturação de sementes ocorreu para as seguintes espécies florestais: *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (FREITAS, 2012; NOGUEIRA et al., 2013); *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns (LOPES et al. 2008); *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (LIMA, et al. 2012); *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan (PIRES NETO et al., 2016); *Calophyllum brasiliense* Cambess. (SILVA, 2016).

2.4.4. Germinação e vigor de sementes

Após a fecundação, as sementes de algumas espécies podem germinar dentro de poucos dias, este fato é seguido de uma elevada redução germinativa em decorrência da dormência, para que as sementes não germinem ainda dentro do fruto ou em condições ambientais desfavoráveis. Esta dormência poderá ser superada logo após esta fase, na qual a semente voltará a ter condições de germinar, sendo preciso condições ambientais adequadas, coincidindo com a desidratação dessa semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Já, em outras espécies, a germinação das sementes ocorre após um logo período de desenvolvimento das sementes. No caso específico de sementes ortodoxas, à medida que ocorre de forma rápida o decréscimo no teor de água, a capacidade de germinar se eleva até o ponto máximo. Assim, as sementes com estas características estão asseguradas para quando

germinarem, em condições favoráveis, formar plântulas normais (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Ao atingir a máxima capacidade de germinar, as sementes estão no ponto de maturidade fisiológica, assim o processo deve ser acompanhado afim de determinar a colheita das sementes com sua melhor qualidade fisiológica (ALVES et al., 2005). Gonçalves (2003) afirma que a capacidade germinativa das sementes é o principal índice a ser considerado na maturação, pois, a semente não tem valor sem ela e a partir dela depende a qualidade das mudas.

O vigor das sementes no processo de maturação acompanha a mesma proporção do acúmulo de massa seca. Assim, o máximo vigor ocorre quando a semente atinge o máximo de massa seca, no entanto pode ocorrer variações, principalmente, em função da espécie e das condições climáticas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O estudo de campo foi conduzido no município de Boa Vista (Figura 1), no Cariri Paraibano, em 2013 e 2014. Este município localiza-se na Microrregião do Curimataú Ocidental, no Agreste Paraibano entre as coordenadas ao sul 7° 15' 34" de Latitude e ao leste 36° 14' 24" de Longitude, a 19,7 km da BR-230. Com altitude de 500m em relação ao nível do mar. O clima predominante nesta região segundo a classificação de Köppen é quente e seco do tipo semiárido, subtipo BSh, suas chuvas são distribuídas de forma irregular em curtos períodos e secas prolongadas e suas temperaturas médias anuais são em torno de 24,5 °C (SOUSA et al., 2008).

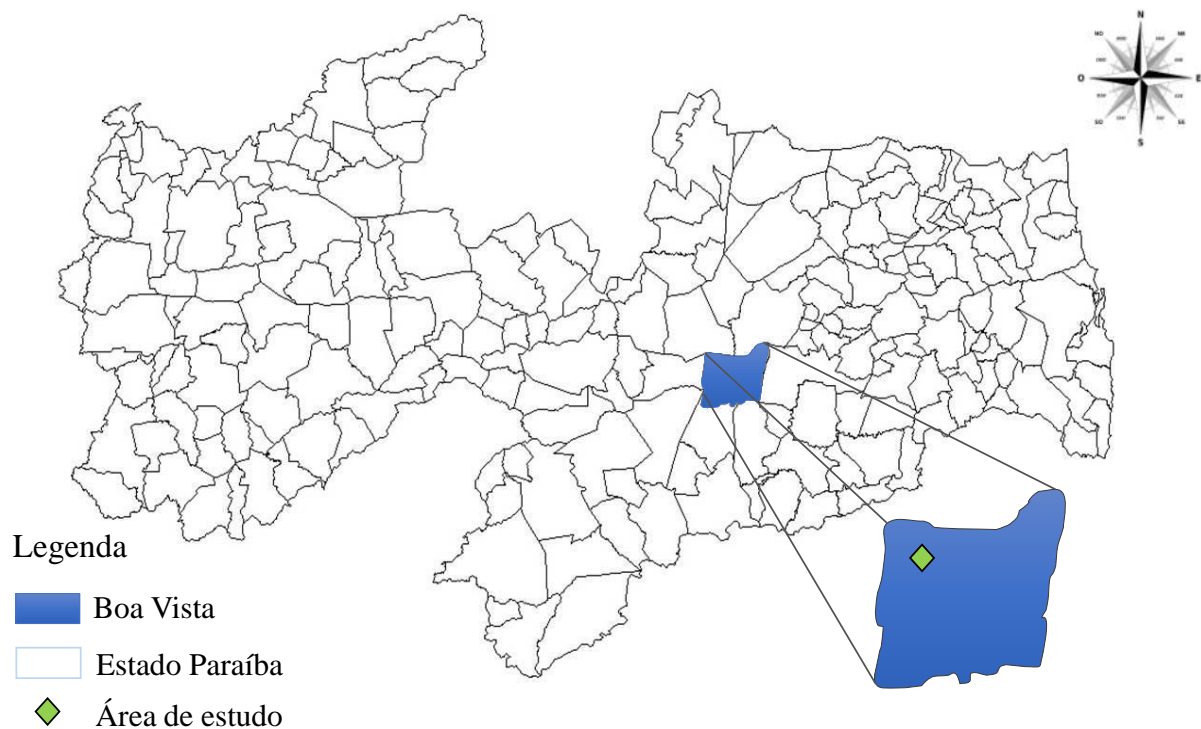


Figura 1. Localização do município de Boa Vista – PB e área do estudo do processo de maturação fisiológica de *M. urundeuva*.

3.2. Caracterização dos indivíduos, marcação das inflorescências

Um total de 20 indivíduos de *Myracrodruon urundeuva* foram selecionados com base no vigor, na aparência fitossanitária e altura média de 5 - 9 m. Quando mais de 50% das plantas entraram em antese, procedeu-se a marcação dos galhos com inflorescências, por toda a copa das plantas, utilizando-se fitas de cetim (Figura 2).



Figura 2. Planta Matriz de *M. urundeuva* selecionada para estudo de maturação de diásporos (A), inflorescência marcada com fita de cetim (B), floração (C) e flor (D).

3.3. Coleta dos diásporos

Os diásporos foram coletados durante seu desenvolvimento com intervalos de sete dias após a antese (d.a.a.) até 49 d.a.a. em 2013, e até 63 d.a.a. em 2014. Em 2013, a partir de 49 d.a.a. os diásporos iniciaram o processo de deiscência, no entanto em 2014, após 49 d.a.a. adicionou-se um saco de tecido tipo Tule de Nylon, amarrado com fita de cetim (Figura 3), para evitar sua deiscência e perda completa dos diásporos marcados. Em cada período de colheita, foram coletados 200 diásporos. Após a coleta manual, os diásporos foram imediatamente colocados em recipientes térmicos e transportados para o laboratório para realização das determinações e testes.



Figura 3. Diásporos de *M. urundeuva* protegidos com tule de Nylon e amarrado com fita de cetim.

3.4. Local do experimento

As determinações e testes foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia – PB.

3.4.1. Determinações

3.4.1.1. Coloração de diásporos

As determinação de coloração dos diásporos foram realizadas pelo método de classificação visual dos diferentes estádios de maturação.

3.4.1.2. Caracterização biométrica de diásporos

O comprimento e a largura foram mensurados com auxílio de paquímetro digital com precisão em milímetros (mm), utilizando-se 100 diásporos representativos em cada período de coleta e subdivididos em quatro subamostras de 25 diásporos.

3.4.1.3. Teor de água dos diásporos

O teor de água foi determinado pelo método da estufa à 105 ± 3 °C durante 24 horas (BRASIL, 2009), utilizando-se quatro repetições de 20 diásporos para cada época de colheita. Os resultados foram expressos em porcentagem, com base no cálculo de perda de água da amostra úmida.

3.4.2. Testes

3.4.2.1. Massa seca de diásporos

Determinados conjuntamente com o teor de água, em todas as épocas de colheita, após permanência de quatro amostras de 20 diásporos em estufa a 105 ± 3 °C durante 24 horas (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em miligramas por diásporo (mg/diásporo).

3.4.2.2. Teste de germinação

Em cada período de coleta os diásporos foram desinfestados com hipoclorito de sódio 0,005% durante 5 minutos e em seguida lavados com água destilada. Após a desinfestação foram semeados em quatro repetições de 25 diásporos entre vermiculita esterilizada, distribuída em caixas plásticas transparentes (11,0 cm x 11,0 cm x 3,5 cm) e umedecida com água destilada na quantidade de 60% da sua capacidade de retenção.

O teste foi conduzido em câmaras de germinação do tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.) à 25 °C, com avaliação no terceiro e décimo dia após a semeadura (PACHECO et al., 2006), considerando-se as plântulas normais as que apresentaram características descritas nas RAS (BRASIL, 2009).

3.4.2.3. Primeira contagem de germinação

Realizado concomitantemente com o teste de germinação, sendo contabilizadas às plântulas normais emersas no terceiro dia após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem.

3.4.2.4. Índice velocidade de germinação (IVG)

Foram realizadas contagens diárias dos diásporos germinados do terceiro ao décimo dias após germinação para posterior cálculo conforme equação proposta por Maguire (1962).

3.4.2.5. Comprimento de raiz principal e parte aérea

Ao término do teste de germinação, todas as plântulas normais foram retiradas de cada repetição para obtenção das medidas de raiz principal que foi do ápice da raiz até o colo da plântula e a medida da parte aérea que mediu-se do colo até a primeira inserção foliar. As medidas foram realizadas com auxílio de régua graduada em centímetros e o resultado expresso em centímetro por plântula (cm/plântula).

3.4.2.6. Massa seca de raízes e parte aérea

Após serem medidas, retirou-se os cotilédones da parte aérea e em seguida a parte aérea e as raízes foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e levadas à estufa de ventilação forçada, regulada a 65 °C, até atingirem peso constante. Decorrido esse período, as amostras foram colocadas em dessecador e, em seguida, pesadas em balança analítica de precisão 0,001g e os resultados expressos em miligramas por plântula.

3.5. Delineamento experimental e análise estatística

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial, utilizando-se software Assistat® (PIÑA-RODRIGUES et al., 2015) em função da época de colheita, sendo utilizado o modelo de regressão de maior significância e de melhor ajuste aos dados. Realizou-se a análise de correlação simples de Pearson entre as mesmas variáveis, calculando-se a significância através do teste t ($p = 5\%$), Zimmermann (2004).

Realizou-se análise multivariada de componentes principais e agrupamento, utilizando-se o software R (R CORE TEAM, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados de precipitação pluviométrica de Boa Vista – PB (Figura 4A); verificou-se que no ano de 2013 houve distribuição do regime de chuvas em quase todos os meses, exceto em fevereiro e março. Observa-se maior ocorrência de precipitação nos meses de abril a agosto, com maior intensidade no mês de junho, sendo toda a chuva (53,4 mm) obtida em 6 dias do corrente mês, confirmando que chuvas do semiárido são de curta duração, mas, de alta incidência (LIMA, 2014). Neste ano (2013) as coletas foram realizadas nos meses de novembro (16,4 mm) e dezembro (21,0 mm), sendo que no mês de dezembro os diásporos já estavam secos e a precipitação pluvial, provavelmente, contribuiu para a dispersão dos diásporos nas últimas avaliações, pois os diásporos de *Myracrodruon urundeuva* em estudo são anemocóricos.

Para o ano de 2014 (Figura 4B), pode-se verificar na mesma figura que, choveu no município em todo o ano, com exceção dos meses de janeiro e dezembro, observa-se ainda que, no mês de maio, ocorreu a maior precipitação pluviométrica (117,0 mm). As coletas dos diásporos de *M. urundeuva* foram realizadas nos meses de outubro, novembro e dezembro, com índices pluviométricos de 17,9, 13,8 e 0,0 mm, respectivamente; provavelmente devido à ausência de chuvas no último meses e com auxílio dos sacos de Tule de Nylon, foi possível realizar um número maior de coleta de diásporos para avaliações da maturação. A floração e frutificação podem ser influenciadas pela pluviosidade, temperatura e comprimento do dia, no entanto, na Caatinga, os padrões são determinados principalmente pela precipitação pluviométrica (MORELLATO et al., 1990; BULHÃO e FIGUEIREDO, 2002).

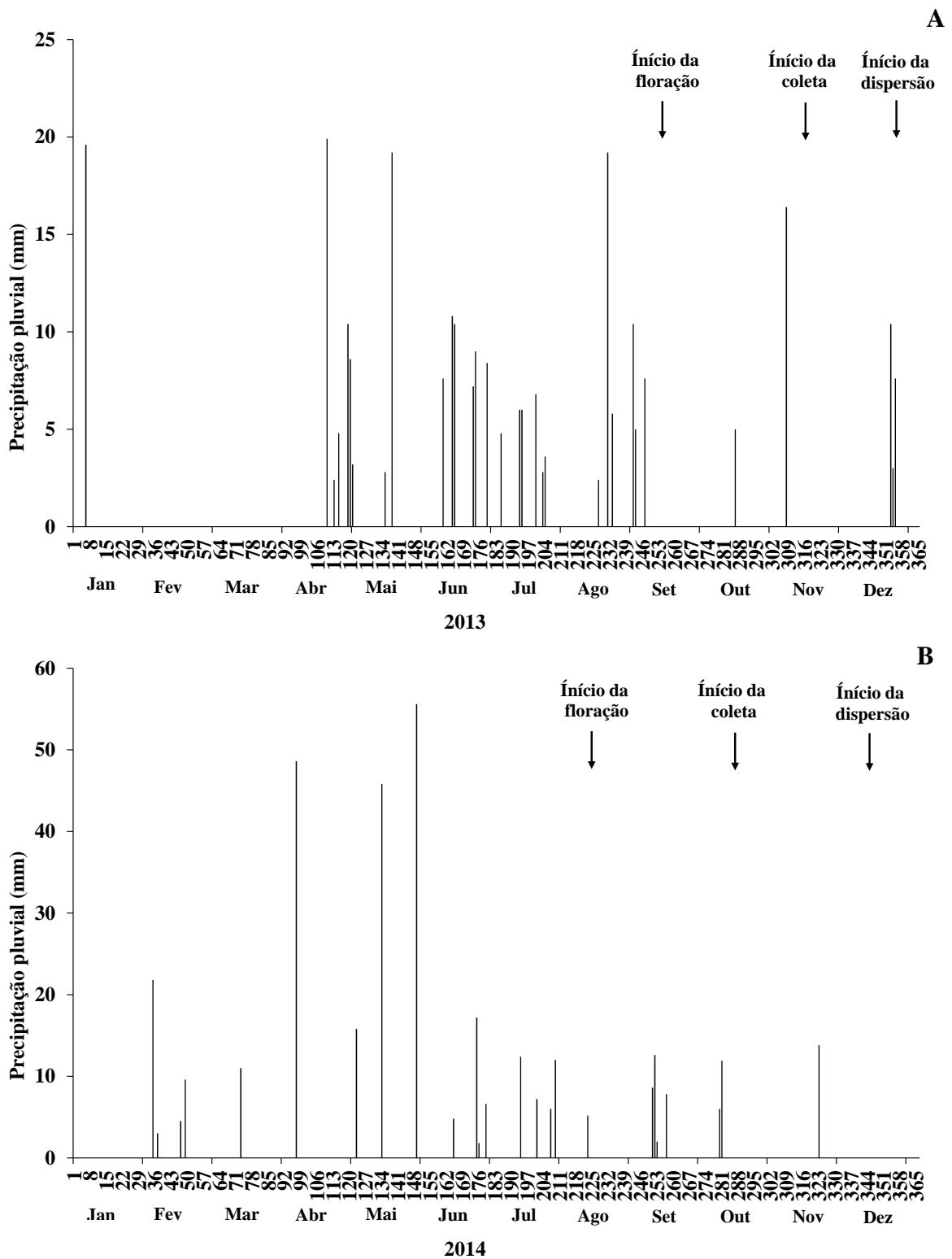


Figura 4. Precipitação pluviométrica do ano de 2013 (A) e 2014 (B) do município de Boa Vista – PB. (Fonte: AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba)

Na figura 4A, no ano de 2013 verifica-se que nos meses de floração (setembro e outubro) a precipitação foi baixa, por isso a produção de frutos nos meses seguintes foi elevado. Nunes et al. (2008) realizaram estudos de fenologia e germinação da aroeira, e verificaram que a produção de botões florais está correlacionado com a precipitação, onde a medida em que a precipitação aumenta, a produção de botões florais diminui, assim pode-se afirmar que a época de floração ocorre principalmente nos meses de baixa precipitação.

Em 2014 a floração ocorreu nos meses de agosto e setembro, nestes, a precipitação foi relativamente elevada. Mantovani e Martins (1988) afirmam que a precipitação afeta a atividade de agentes polinizadores e as espécies vegetais desenvolvem mecanismos de resposta a precipitação, sincronizando sua floração nos períodos de menor intensidade pluviométrica. Além disso, a floração em períodos mais secos está relacionada a maior proteção dos órgãos florais reprodutivos (PEDRONI et al., 2002).

Os fatores fotoperíodo, precipitação pluviométrica, temperatura, e ação de agentes polinizadores e dispersores afetam a formação de frutos e sementes, sua dispersão, a germinação das sementes e o desenvolvimento das plantas (ANTUNES e RIBEIRO, 1999). Segundo Nunes et al. (2005), a frutificação e formação de sementes anemocóricas coincide com a estação seca, ocorrência de ventos elevados e antes do período de chuvas, facilitando a dispersão e posterior germinação das sementes e estabelecimento das plântulas no ambiente.

4.1. Análise de componentes principais

Verifica-se na figura 5, em sistema de coordenadas a dispersão gráfica dos escores, em que os eixos constituem os dois primeiros componentes principais e os escores dos dois componentes estabelecem as coordenadas da figura, onde a partir desse gráfico bidimensional confeccionado é possível constatar a distribuição dos estádios de maturação nos anos de 2013 e 2014 nos componentes principais. A aplicação da análise de componentes principais permitiu identificar dois componentes principais, com acúmulo de 89,8% da variância total do conjunto de dados, onde CP1 reproduz 72,9% e CP2 reproduz 16,9% da variância total dos dados.

Para o CP1, as principais variáveis que explicaram a variabilidade entre os estádios de maturação com autovetor positivo foram a porcentagem de germinação, IVG, primeira contagem de germinação, massa seca de diásporos, comprimento e massa seca de raiz e parte

aérea e neste mesmo eixo com autovetor negativo foi teor de água dos diásporos dessa espécie. Para o CP2, as principais variáveis foram comprimento e diâmetro dos diásporos, neste caso o autovetor dessas duas características foram superiores aos autovetores das outras características neste componente.

O grupo 1 foi constituído de diásporos coletados aos 7 d.a.a. nos dois anos. Isso ocorreu devido, os diásporos de *M. urundeuva* ainda estarem em processo de formação, e o embrião ainda não estava formado, por consequência não ocorreu germinação dos diásporos. O grupo 2 constitui os diásporos de *M. urundeuva* coletados aos 14 e 21 d.a.a. nos dois anos, claramente diferenciado pela predominante localização no eixo negativo do CP1, onde este grupo obteve os maiores valores de teor de água dos diásporos coletados durante o processo de maturação e os menores valores de primeira contagem de germinação.

O grupo 3 possui as características dos diásporos coletados aos 28 e 35 d.a.a. nos dois anos, claramente diferenciado pela predominante localização no eixo positivo de CP2. Onde este grupo obteve os maiores valores de comprimento e diâmetro de diásporos, sendo as variáveis de maior variabilidade neste grupo.

O grupo 4 possui as características dos diásporos de *M. urundeuva* coletados aos 42 e 49 d.a.a. no ano de 2013 e aos 42, 49, 56 e 63 d.a.a. do ano de 2014, onde é possível verificar a predominância do eixo positivo de CP1. Este grupo apresentou maior representatividade de porcentagem de germinação, IVG, primeira contagem de germinação, massa seca de diásporos, comprimento e massa seca de raiz e parte aérea e menores valores de teor de água.

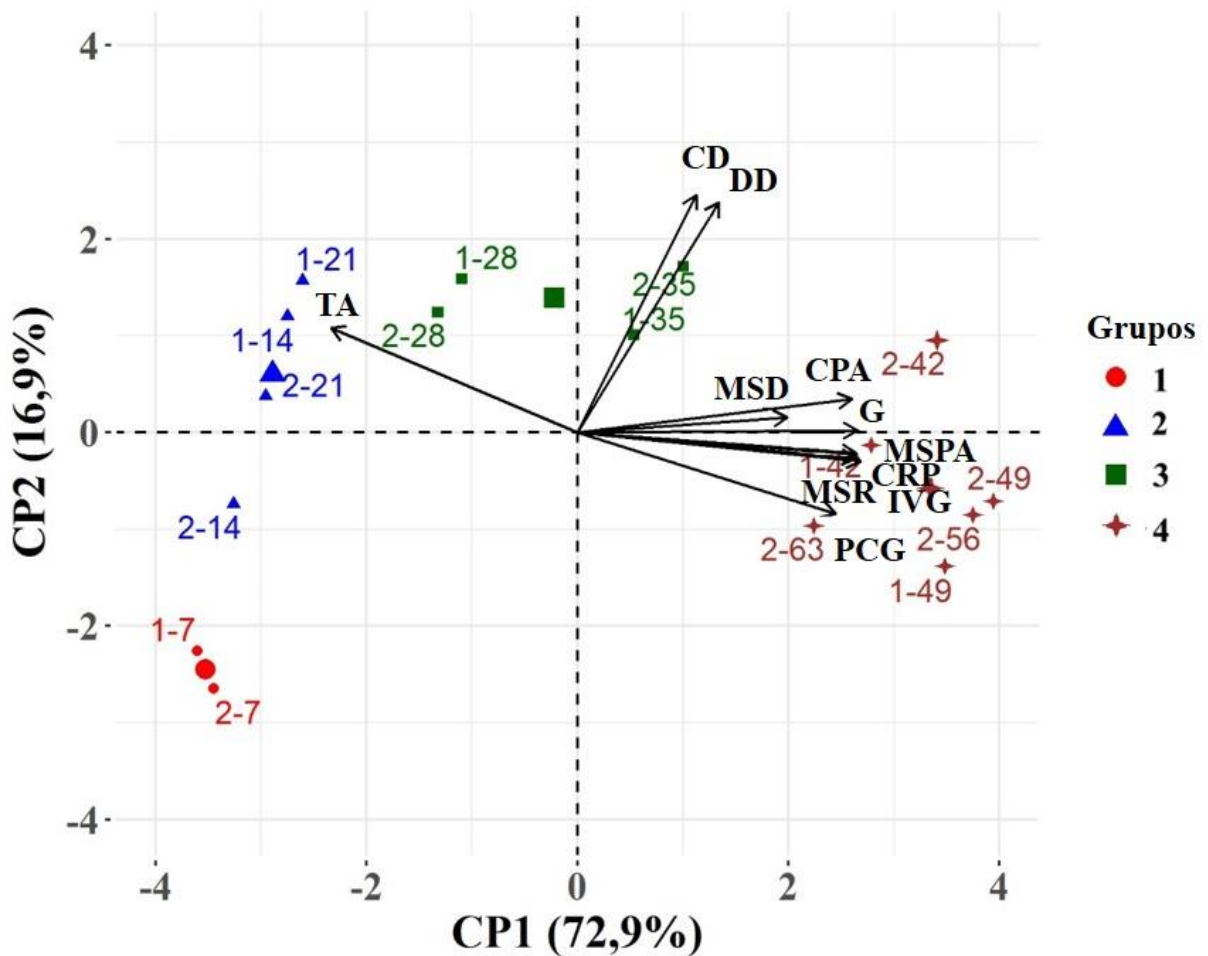


Figura 5. Plano gráfico de autoprotetores e formação de grupos de estádios (7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 63 d.a.a.) no processo de maturação de diásporos de *M. urundeuva* nos anos de 2013 (1) e 2014 (2) com base nos escores dos componentes principais (CP1 e CP2) para projeção das variáveis: Teor de água (TA), massa seda de diásporo (MSD), primeira contagem de germinação (PCG), porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz principal (CRP), comprimento de parte aérea (CPA), massa seca das raízes (MSR), massa seca de parte aérea (MSPA), diâmetro de diásporos (DD) e comprimento de diásporos (CD).

4.2. Coloração dos diásporos

Os diásporos de *M. urundeuva* colhidos em diferentes estádios de maturação nos anos de 2013 (dos 7 aos 49 d.a.a.) e 2014 (dos 7 aos 63 d.a.a.) apresentaram variações de coloração (Figura 6), sendo que dos 7 aos 21 dias após antese (d.a.a.) a coloração dos diásporos foi

verde e roxa, com formato esférico, observando-se no final dessa fase o início da diferenciação das alas (Estádio I); aos 28 d.a.a. os diásporos mantiveram a coloração verde e roxa porém com abertura das alas (Estádio II); aos 35 d.a.a. os diásporos apresentaram coloração totalmente roxa com abertura completa das alas em formato arredondado e visualmente com secagem incompleta, observando-se no pericarpo do diásporo saliência (Estádio III); aos 42 d.a.a. os diásporos adquiriram coloração marrom escura, com desidratação acentuada e enrugamento parcial do pericarpo (Estádio IV); dos 49 aos 56 d.a.a. os diásporos marrom escuro, com desidratação acentuada e enrugamento completo do pericarpo e alas secas, neste estágio observa-se características favoráveis a dispersão (Estádio V); aos 63 d.a.a. diásporos marrom escuro, com desidratação visivelmente completa e enrugamento do pericarpo, alas secas e com deterioração (Estádio VI).

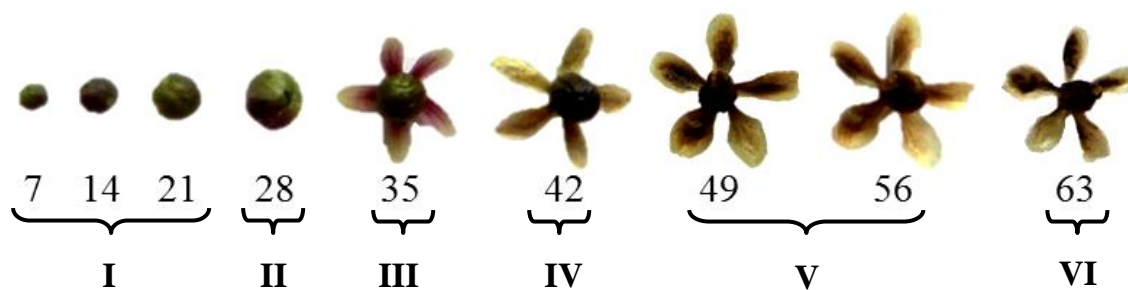


Figura 6. Caracterização e coloração de diásporos de *M. urundeuva* em diferentes estádios de maturação fisiológica.

Estas observações corroboram com Azevedo et al. (2014) realizaram a caracterização morfológica de *M. urundeuva* e afirmaram que quando os diásporos são verdes, possuem porções avermelhadas e pericarpo membranoso e liso, quando estão secos são de superfície rugosa e coloração marrom-escuro.

Dorneles et al. (2005) realizaram estudos sobre a germinação de diásporos de *M. urundeuva* recém colhidos e afirmaram que o pericarpo enrugado são características ideais para coleta da aroeira. Marcos Filho (2015) afirma que a identificação visual permite, muitas vezes, detectar a época adequada da coleta das sementes, onde as mesmas estão com máxima qualidade ou se encontram muito próxima desse nível.

Na Figura 6, observa-se a mudança de coloração dos diásporos de *M. urundeuva*, os quais dos 49 aos 56 d.a.a. apresentavam coloração marrom escuro e enrugamento, que provavelmente indica a dessecação do diásporo e ponto de maturidade fisiológica, uma vez que a coloração de frutos e sementes, aliada a outras mudanças no aspecto externo, pode ser

considerada como índice da maturidade fisiológica de sementes da espécie, tornando este aspecto um indicativo de estádios diferentes na maturação (CORVELLO et al., 1999; SANGALI et al., 2004). Lima et al. (2012) afirmam que as mudanças de colorações nas fases iniciais da maturação de frutos evidenciam a degradação da clorofila e a síntese de pigmentos possivelmente existentes.

Avaliando o processo de maturação de *Mimosa caesalpinifolia* Benth., Nogueira et al. (2013) observaram que as alterações na coloração dos frutos são índices eficientes para determinar o ponto de maturidade fisiológica. Lima et al. (2012), ao avaliarem esse mesmo processo em *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, verificaram que as alterações na coloração dos frutos e sementes podem determinar o ponto de maturidade fisiológica.

Vários outros autores constataram que a coloração de frutos e sementes é um índice de maturidade fisiológica, para os frutos das espécies *Copaifera langsdorffi* Desf. (BARBOSA et al., 2007), *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith (LOPES et al., 2014), *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (LIMA et al., 2012), *Calophyllum brasiliense* Cambess (SILVA, 2016), *Phoenix canariensis* hort. ex Chabaud (PIMENTA et al., 2010) e em sementes de *Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud (GIEHL et al., 2008) e *Capsicum annuum* L. (ALBUQUERQUE, 2009).

Souza (2011) afirma que as condições do ambiente em que as plantas matrizes se encontram e a época do período de reprodução podem influenciar na coloração dos frutos e sementes. Girão (2013) assegura que as características morfológicas das sementes podem ser influenciadas pela interação genótipo-ambiente.

4.3. Caracterização biométrica dos diásporos

O comprimento e diâmetro dos diásporos de *M. urundeuva* colhidos em diferentes estádios de maturação fisiológica (Figura 7), se adequaram ao modelo quadrático de regressão polinomial, verificando-se o máximo comprimento de 4,38 e 4,35 mm/diásporo aos 31 e 40 d.a.a. respectivamente, 4,43 e 4,48 mm/diásporo de diâmetro aos 31 e 42 d.a.a., respectivamente. É possível observar, nos dois anos avaliados, que com o avanço da maturação o tamanho dos diásporos tenderam a reduzir após atingirem o máximo. Carvalho e

Nakagawa (2012), afirmam que a redução do tamanho das sementes poderá estar relacionada com a perda de água e da massa seca por respiração.

Os diásporos são uma drupa de formato globoso ou ovoide, seu cálice é persistente, o pericarpo é marrom-escuro e rugoso, a semente do diásporo (pireno) é de consistência córneo cartilaginosa, sua coloração é castanho clara, apresenta formato tetra-anguloso e classifica o tamanho dos diásporos, como pequenos (GIRÃO, 2013).

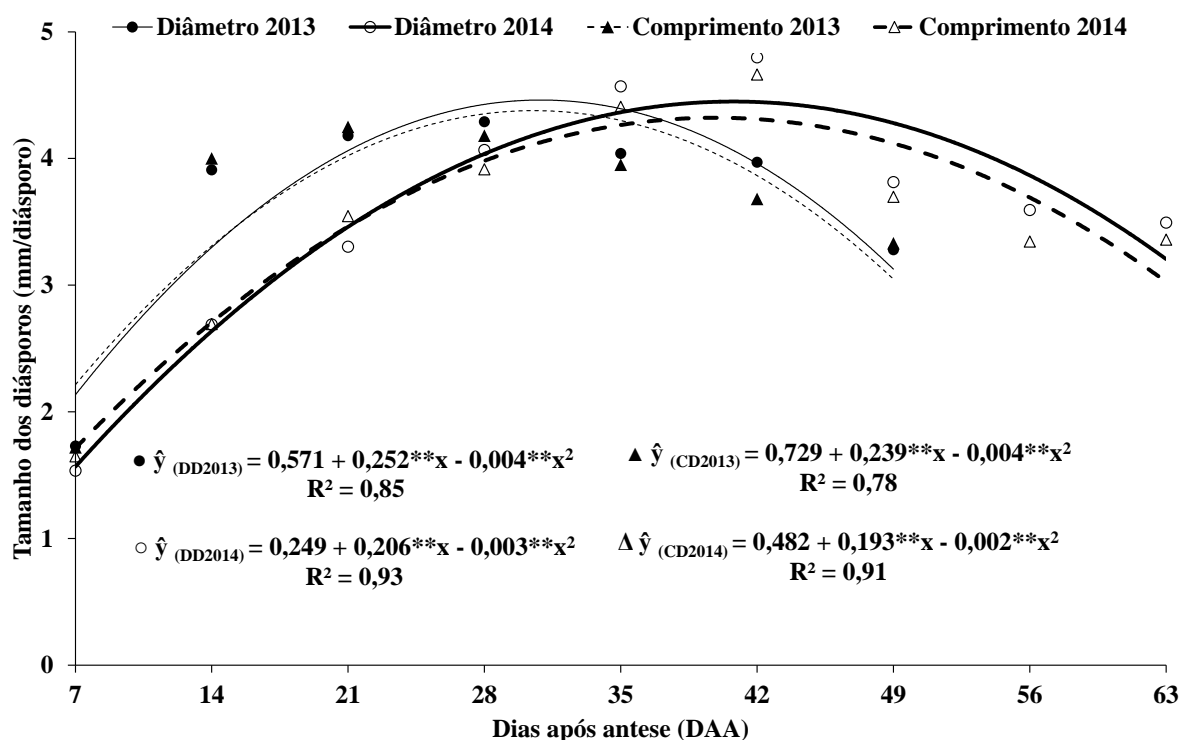


Figura 7. Comprimento e diâmetro dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

4.4. Teor de água e Massa seca dos diásporos

Na determinação do teor de água dos diásporos de *M. urundeuva* (Figura 8) no ano de 2013, observa-se a máxima aos 19 d.a.a. (86%), verificou-se também que, no final das avaliações (49 d.a.a), o teor de água reduziu para 16%, corroborando com as características descritas para o estágio V (Figura 6), alas secas e enrugamento. No ano de 2014, o teor de água foi máximo aos 11 d.a.a. (74,6%), com redução desta variável ao decorrer dos períodos

de maturação, isso ocorreu provavelmente devido o desligamento fisiológico dos diásporos da planta mãe. No entanto, verifica-se na figura 4, que no ano de 2013 no período de coleta dos diásporos, a precipitação pluvial foi mais elevada, resultando em um teor de água maior, já no ano de 2014 a precipitação pluvial no período da coleta foi menor, que resultou no teor de água menos acentuado.

Os diásporos de *M. urundeuva* apresentam comportamento ortodoxo, assim, são tolerantes a dessecação, podendo o teor de água chegar em torno de 5% e também tolera baixas temperaturas (GUIMARÃES et al., 2011).

Esta oscilação no teor de água pode ser causada por vários fatores, dentre eles, as condições climáticas quando a semente se desliga da planta mãe, podendo resultar na desidratação da semente ou mesmo numa hidratação pela precipitação ou umidade relativa do ar. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012) após a formação do zigoto as sementes se encontram com um teor de água de 70 a 80 %, em seguida ocorre um aumento de 5 % no teor de água, com posterior decréscimo desse valor. Virgens et al. (2012) ao caracterizarem lotes de sementes de aroeira do sertão, verificaram um teor de água de 10,17 %. Lucio et al. (2007) verificaram 9,62 %, Caldeira (2007) obteve 9,70 %, Duarte et al. (2000) avaliaram diferentes lotes da mesma espécie e verificaram os seguintes teores de água, 9,49; 8,79 e 8,87 %. O teor de água também pode ser influenciado pela idade e tempo de colheita dos diásporos (GIRÃO, 2013).

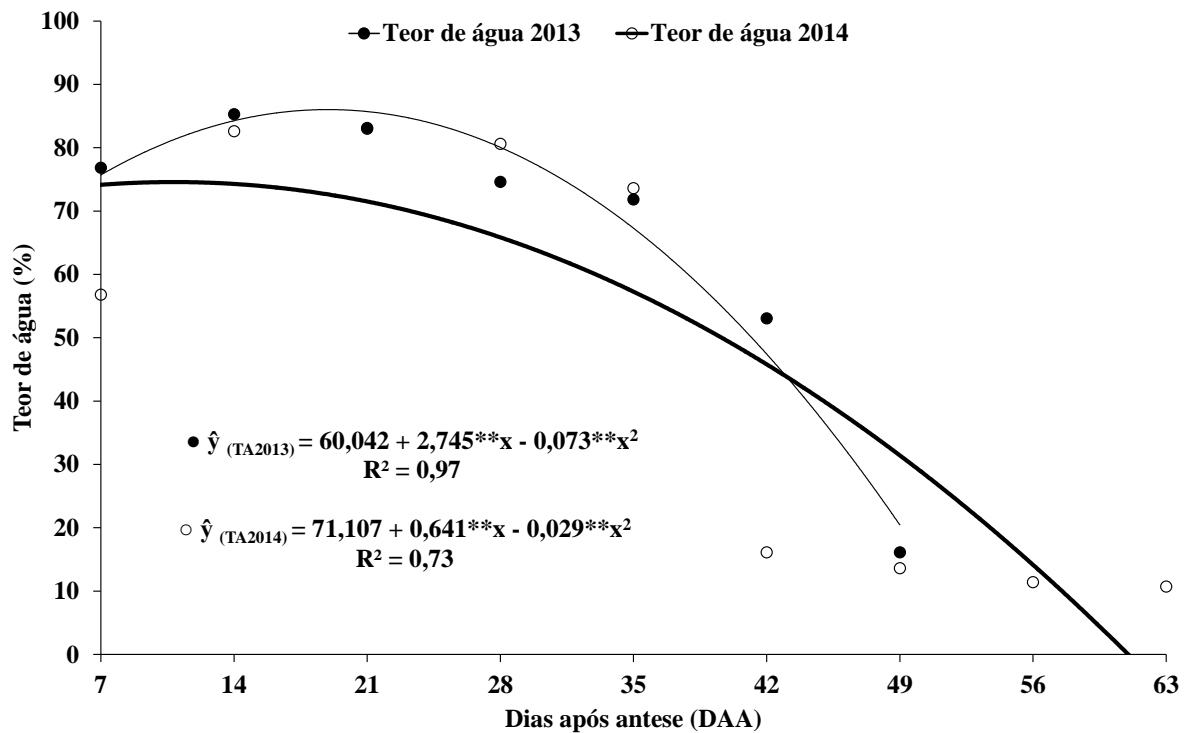


Figura 8. Teor de água dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Segundo Marcos Filho (2005), a desidratação ocorre de forma acelerada a partir que a semente atinge elevada ou máxima massa seca. Isso pode ocorrer a partir do desligamento da planta mãe ou em espécies ortodoxas.

A massa seca dos diásporos de *M. urundeuva* em diferentes períodos de colheita em 2013 apresentou comportamento quadrático com acúmulo significativo de massa seca dos diásporos durante toda a maturação fisiológica e em 2014 comportamento cúbico (Figura 9). Verificando-se no ano de 2013, que aos 7 d.a.a. a massa seca dos diásporos foi de aproximadamente 0,9 mg/diásporo e aos 48 d.a.a. os diásporos obtiveram estimativa máxima de massa seca de 15,59 mg/diásporo; comportamento distinto foi constatado no ano de 2014, com mínima massa seca aos 16 d.a.a (2,5 mg/diásporo) e máxima aos 56 d.a.a (29 mg/diásporo).

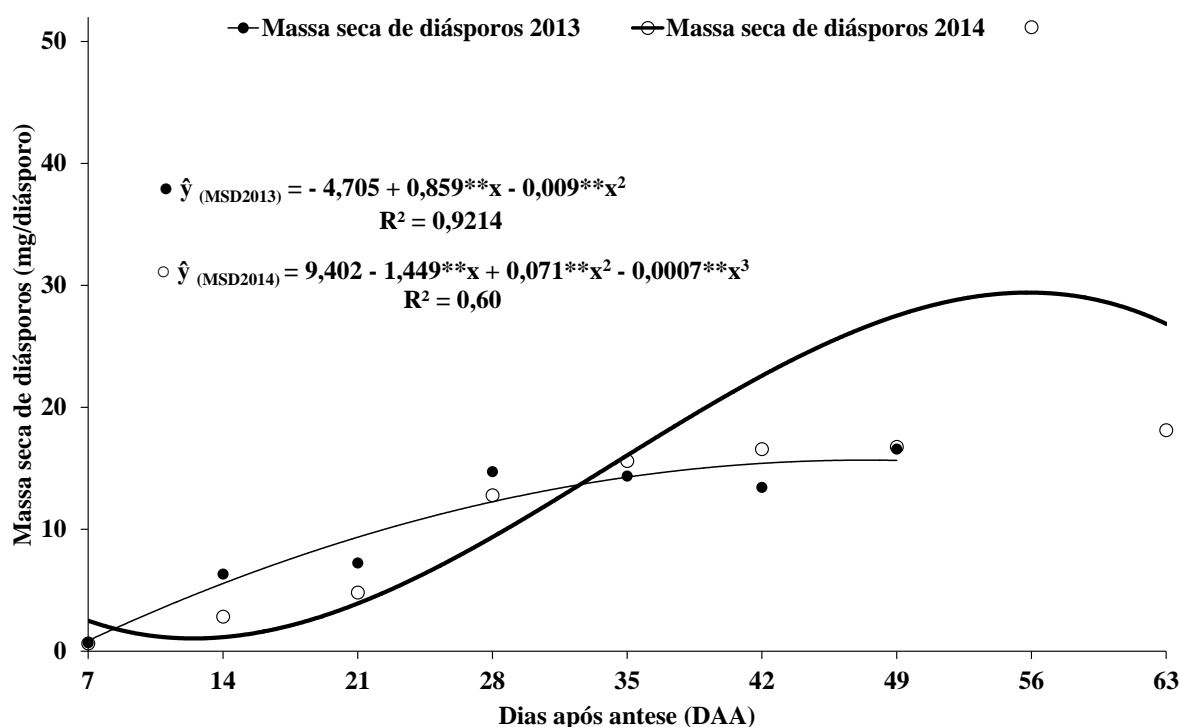


Figura 9. Massa seca dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

A máxima massa seca em conjunto com a diminuição do teor de água indica o ponto de maturidade fisiológica dessa espécie, visualizado em campo pela coloração marrom escura e enrugamento do pericarpo (Estádio V). Carvalho e Nakagawa (2012), recomendam que a colheita das sementes seja realizada quando as mesmas apresentarem máxima massa seca, assim, evitando perdas causadas pela deterioração natural ocasionada pelas condições adversas do campo. No entanto, isto nem sempre é possível pelo elevado teor de água, pois muitas vezes as sementes apresentam elevada massa seca e teor de água, onde nesta situação a semente poderá sofrer um rápido processo de deterioração ou até mesmo germinar ainda na planta-mãe.

O teor de água dos diásporos e a massa seca são inversamente proporcionais, sendo estes indicadores de maturidade fisiológica de sementes (LOPES et al., 2008). Esse comportamento típico de maturação de sementes ocorreu para as seguintes espécies florestais: *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (FREITAS, 2012; NOGUEIRA et al., 2013), *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (LIMA, et al. 2012), *Anadenanthera colubrina* (Vellozo)

Brenan (PIRES NETO et al., 2016), *Calophyllum brasiliense* Cambess. (SILVA, 2016) e *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith (LOPES et al., 2014).

4.5. Teste de germinação e Índice de velocidade de germinação (IVG)

A germinação se ajustou ao modelo de regressão polinomial quadrático nos dois anos, o IVG se ajustou ao modelo de regressão polinomial linear no ano de 2013 e quadrático no ano de 2014.

Os dados referentes a germinação de diásporos de *M. urundeuva* coletados em diferentes estádios de maturação no ano de 2013 (Figura 10), aumenta gradativamente durante a maturação atingindo a máxima germinação aos 48 d.a.a. (91%), sugerindo que o ponto de maturidade fisiológica para este parâmetro pode ocorrer próximo ao período de dispersão, já que aos 56 d.a.a. os diásporos das matrizes já haviam sido dispersados. Vale ressaltar que aos 21 d.a.a. os diásporos não germinaram, provavelmente pelo fato destes estarem no início da embriogênese.

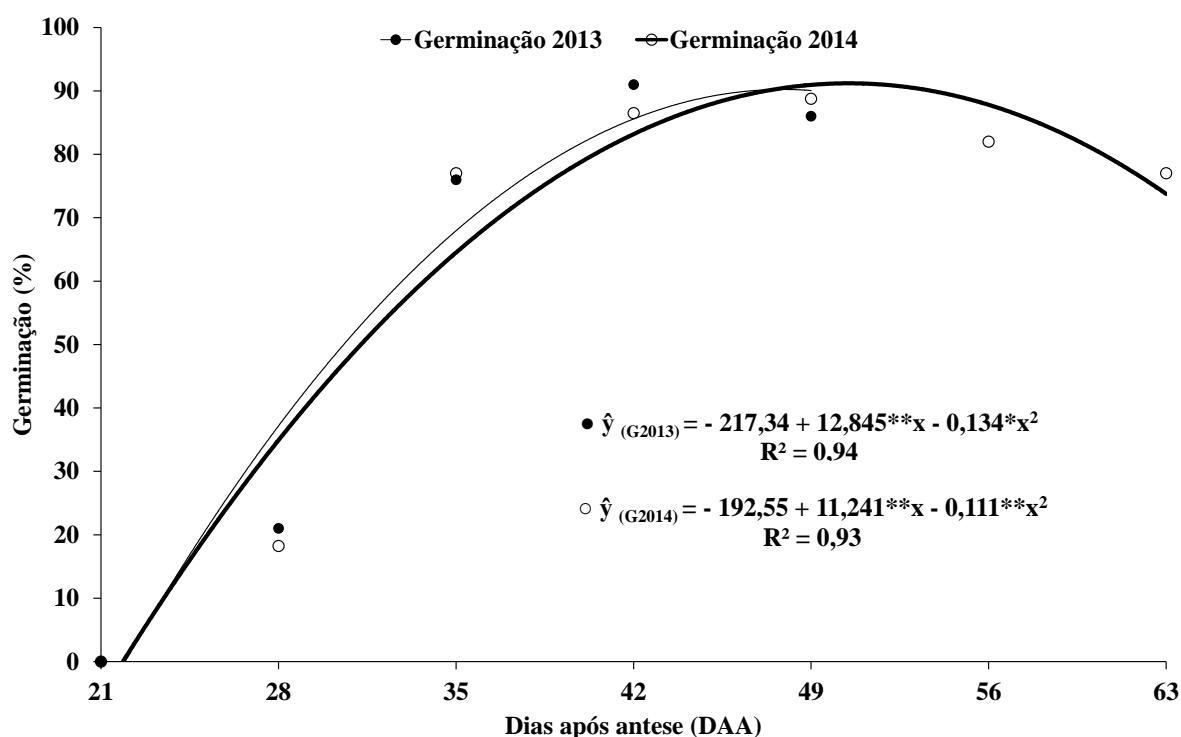


Figura 10. Germinação dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

No ano de 2014 a germinação máxima dos diásporos foi verificada aos 51 d.a.a. (91%). Após esta máxima, pode-se perceber um decréscimo na germinação, com 71% aos 63 d.a.a. (Figura 10). Este decréscimo pode ser causado pelas condições do campo, pois após o desligamento fisiológico da semente da planta-mãe, estará susceptível às intempéries do ambiente.

Alguns autores descreveram os aspectos morfológicos da germinação de diásporos de *M. urundeuva*, constatando germinação tipo fanerocotiledonar com porcentagem de 80% (FELICIANO et al., 2008), corroborando com os resultados de Girão (2013), que avaliou a biometria de sementes, morfologia de plântulas e crescimento inicial de mudas de quimiótipos de *M. urundeuva* e concluiu que a germinação de todos os quimiótipos avaliados foi do tipo epígea fanerocotiledonar. Nunes et al. (2008), ao submeterem os diásporos desta mesma espécie a tratamento de quebra de dormência, verificaram uma germinação de 82% dos diásporos que não foram submetidos a tratamentos, pela ausência de dormência, estes autores concluíram que é desnecessário realizar quebra de dormência nos diásporos da referida espécie.

De forma geral, nos estádios de desenvolvimento em que ocorre uma redução no teor de água dos diásporos e maior acúmulo de massa seca pode-se verificar uma alta porcentagem de germinação. Iossi et al. (2007) afirmam que, geralmente, para a maioria dos vegetais ortodoxos é possível verificar uma relação entre o mínimo teor de água e máxima massa seca e porcentagem de germinação, assim, propondo uma correlação entre essas variáveis, ajudando na determinação do ponto de maturidade fisiológica das sementes.

O vigor dos diásporos coletados em diferentes estádios de maturação no ano de 2013 (Figura 11), avaliados pelo índice de velocidade de germinação, verifica-se um acréscimo contínuo durante todo o processo de maturação, assim, a mínima ocorreu aos 23 d.a.a., sendo um IVG 0,0 e a máxima ocorreu aos 49 d.a.a. com IVG em torno de 6,7. No ano de 2014, o índice máximo (6,21) foi obtido quando os diásporos foram coletados aos 51 d.a.a., em seguida ocorreu uma redução da velocidade de germinação até os 63 d.a.a. Araújo et al. (2013) avaliaram a qualidade fisiológica de diásporos *M. urundeuva* oriundas de diferentes municípios da Paraíba, sendo de Boa Vista, Soledade e Gurinhém, obtiveram os seguintes resultados de IVG, 8,13, 5,66 e 1,97 respectivamente. No entanto, Dorneles et al. (2005) coletaram diásporos de coloração marrom escuro e ao avaliarem métodos de estratificação, verificaram que os que não foram submetidos a tratamentos apresentaram um IVG 11,03.

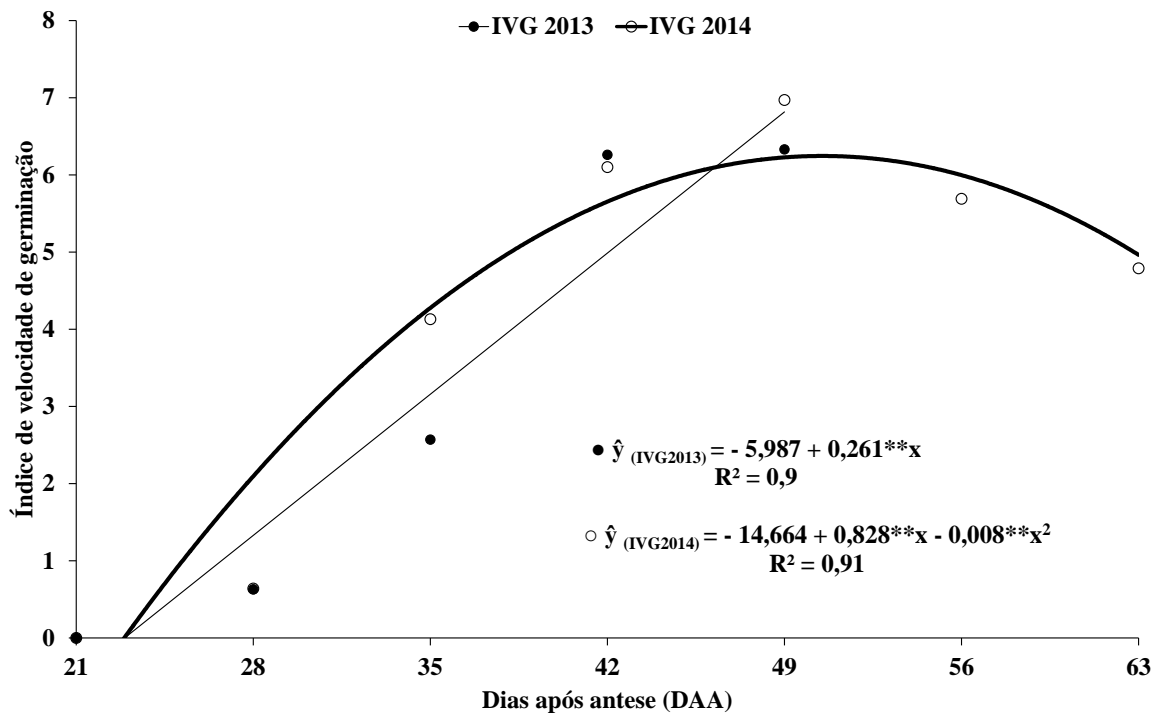


Figura 11. Índice de Velocidade de Germinação dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Os diásporos de *M. urundeuva* são oleaginosos, assim contribuindo para a perda de viabilidade e redução da velocidade de germinação. Esta perda de vigor, provavelmente, deve-se a baixa estabilidade química dos lipídios, nisto, à medida que se eleva a temperatura, a partir do processo respiratório, ocorre a decomposição dos lipídios e elevada deterioração (MARCOS FILHO, 2005), tendo em vista que a temperatura do campo não é controlada e tratando-se de uma região semiárida, estes diásporos devem ser coletados logo após o seu desligamento da planta-mãe, evitando assim, perda de vigor, no entanto, deve-se atentar para realizar a coleta dos diásporos com baixo teor de água.

Araújo et al. (2013) avaliaram a qualidade fisiológica de diásporos de *M. urundeuva* oriundas de várias localidades do estado da Paraíba, os diásporos coletados no município de Boa Vista-PB apresentaram 91% de germinação e IVG 8,13, diferindo dos diásporos de outras localidades. Estes autores afirmam que os diásporos oriundos de Boa Vista-PB apresentam qualidade superior por influência do local, pois este município está localizado em uma microrregião da Caatinga e a aroeira é uma planta característica desta região, podendo nela serem encontradas condições mais favoráveis (elevada temperatura e luminosidade) para produção de diásporos com qualidade superior.

4.6. Primeira contagem de germinação

Na figura 12, observa-se aumento linear da germinação aos três dias da primeira contagem dos diásporos de *M. urundeuva* coletados em diferentes estádios de maturação no ano de 2013, verificando-se germinação nula nos períodos iniciais, possivelmente, pela formação incompleta dos diásporos. Aos 35 d.a.a. observa-se que a primeira contagem de germinação foi próxima a 20%, logo, o máximo vigor dos diásporos para esta variável é constatado de 42 a 49 d.a.a. (95%), final do processo de maturação. No ano de 2014, esta variável se ajustou ao modelo quadrático, e a porcentagem mínima de primeira contagem ocorreu em torno dos 34 d.a.a. (3%), o máximo vigor ocorreu aos 54 d.a.a. (93%). Após esta máxima, ocorreu o decréscimo no vigor dos diásporos coletados, assim como ocorrido, no índice de velocidade de germinação.

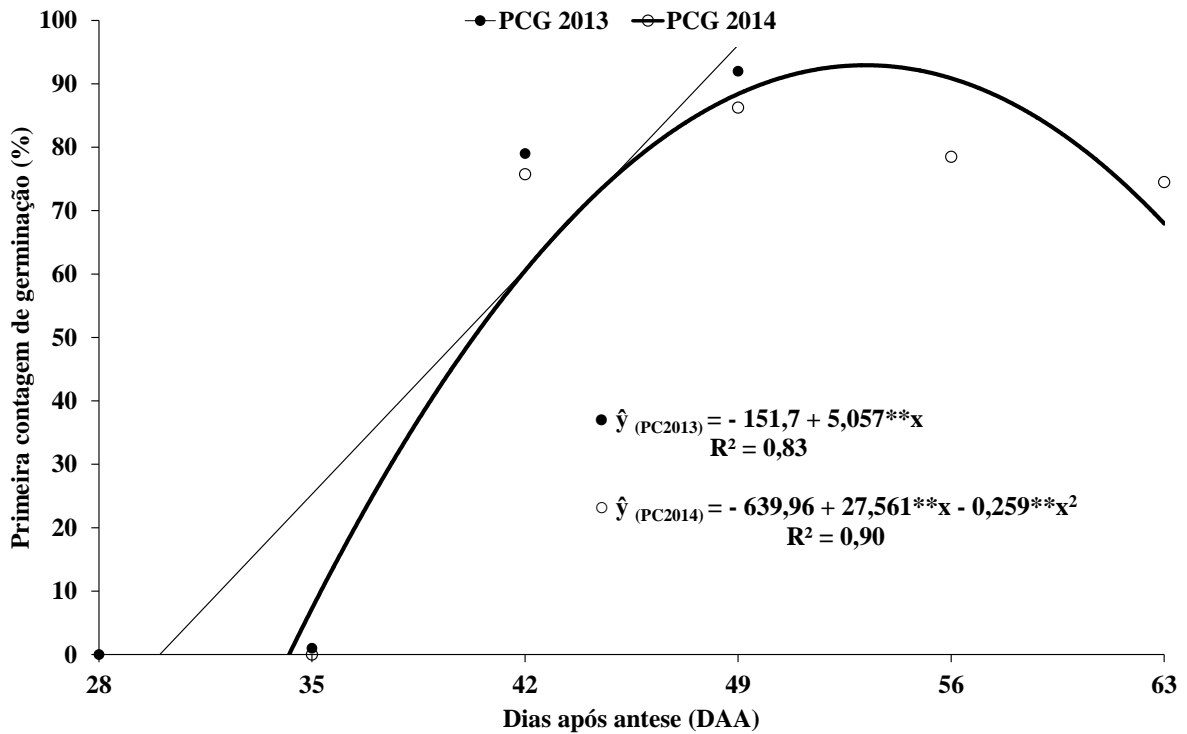


Figura 12. Primeira contagem de germinação de diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Em diásporos oriundos de Boa Vista-PB, verificou-se uma primeira contagem de germinação de 43% (ARAÚJO et al., 2013). As sementes de algumas espécies são capazes de germinar em pouco tempo após a fecundação do óvulo, caracterizado pela protrusão da raiz primária e não ocorre o desenvolvimento da plântula normal, pois o acúmulo das substâncias

de reserva é lento e ainda não completou a diferenciação celular, impossibilitando a formação de plântulas normais com vigor elevado (MARCOS FILHO, 2015). Lima et al. (2012) ao realizar estudo de maturação fisiológica de *Poincianella pyramidalis*, afirmou que as sementes oriundas da primeira coleta, não produziram plântulas durante a avaliação da primeira contagem, possivelmente pela associação da imaturidade das sementes associadas ao elevado teor de água.

4.7. Comprimento de raiz principal e parte aérea

No ano de 2013, o comprimento da raiz principal (Figura 13A) das plântulas emersas de *M. urundeuva* provenientes de diásporos colhidos em diferentes estádios de maturação apresentou mínima de 1,6 cm/plântula aos 25 d.a.a., os valores máximos desta variável foram verificados aos 49 d.a.a., sendo em torno de 4,3 cm/plântula.

O comprimento de parte aérea das plântulas (Figura 13B) foram mais elevado aos 39 d.a.a. (3,4 cm/plântula). Para os diásporos coletados em 2014, a mínima de 1,3 cm/plântula aos 24 d.a.a. e máxima de 3,9 cm/plântula aos 50 d.a.a., no entanto, após este máximo ocorreu um decréscimo no vigor das plântulas. O comprimento de parte aérea das plântulas obteve máxima de 4,3 cm/plântula aos 50 d.a.a., no entanto em seguida ocorreu decréscimo no vigor das plântulas.

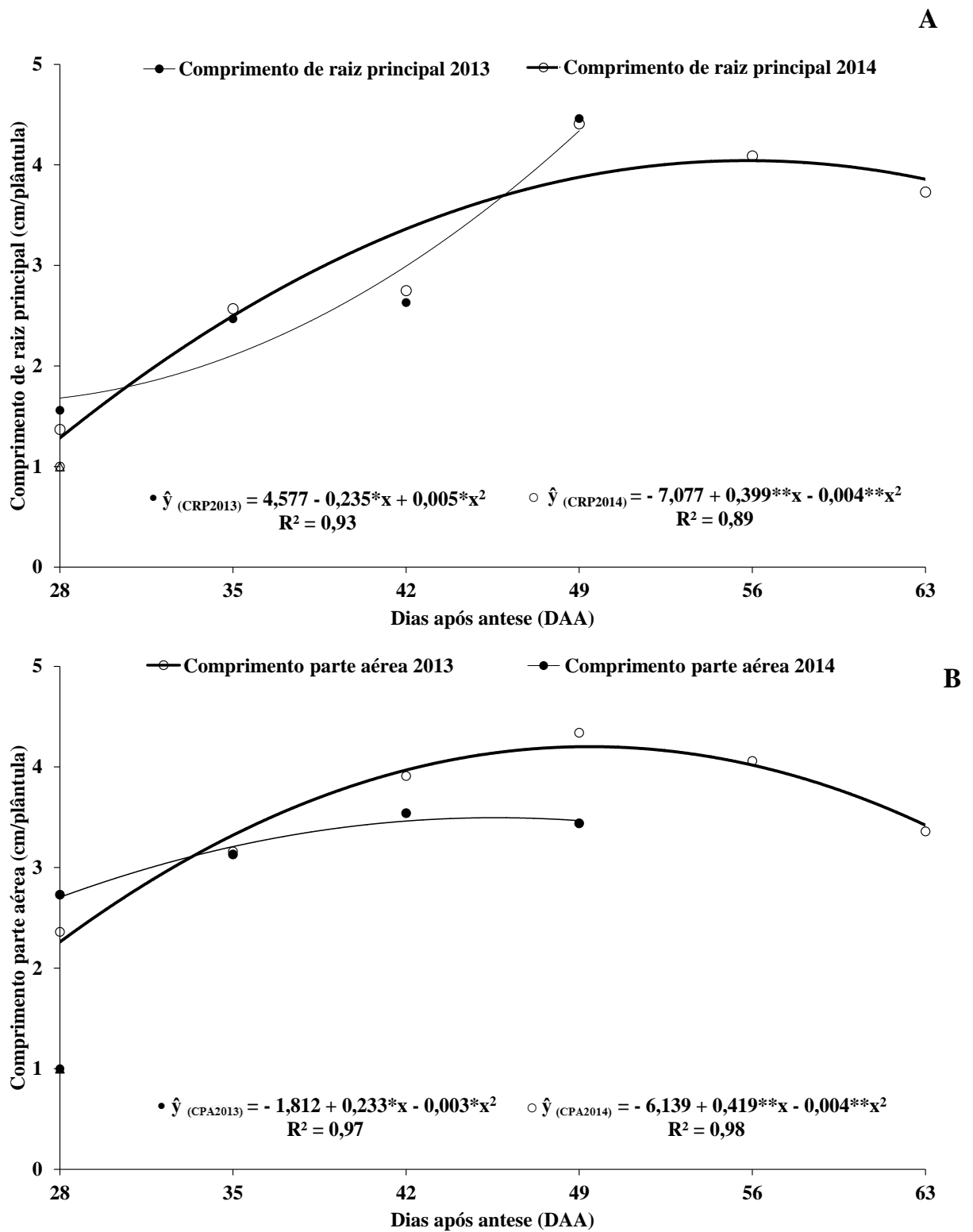


Figura 13. Comprimento de raiz principal (A) e parte aérea (B) de plântulas oriundas de diásporos de *M. urundeuva* durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Estes resultados evidenciam que com o decorrer da maturação houve acúmulo de substâncias de reserva nos diásporos, com conseqüente formação de plântulas mais vigorosas (ponto de maturidade fisiológica), confirmando afirmação de Carvalho e Nakagawa (2012), os quais afirmam que as sementes que não se encontram completamente maduras podem germinar, não resultando, contudo, em plântulas tão vigorosas como aquelas colhidas no ponto certo. Pacheco et al. (2006) avaliaram o comprimento de parte aérea e de raiz principal de plântulas oriundas de diásporos de *M. urundeuva* em diferentes localidades e obtiveram como resultado 2,7 e 2,9 cm/plântula respectivamente.

4.8. Massa seca de raízes e parte aérea

A massa seca das raízes no ano de 2013 se ajustou ao modelo de regressão polinomial linear e a massa seca de parte aérea deste ano se ajustou ao modelo de regressão polinomial quadrático, já a massa seca das raízes e parte aérea do ano de 2014, apresentaram maior ajuste ao modelo de regressão quadrático.

No ano de 2013 a massa seca de parte aérea e de raízes das plântulas oriundas de diásporos colhidos em diferentes estádios de maturação apresentaram maior vigor das plântulas nos últimos estádios de maturação, onde a máxima massa seca das raízes (15,5 mg/plântula) ocorreu aos 49 d.a.a (Figura 14A). A máxima massa seca de parte aérea (18,7 mg/plântula) ocorreu aos 48 d.a.a. (Figura 14B). Vale ressaltar que aos 28 d.a.a. a massa seca das raízes e parte aérea foram iguais, sendo 1,2 mg/plântula. No ano seguinte (2014), a massa seca das raízes apresentaram máximo de 15,2 mg/plântula aos 47 d.a.a. e a máxima massa seca da parte aérea (16,5 mg/plântula) aos 49 d.a.a. A massa seca das raízes e parte aérea apresentaram comportamentos semelhantes durante o processo de maturação fisiológica neste ano de estudo.

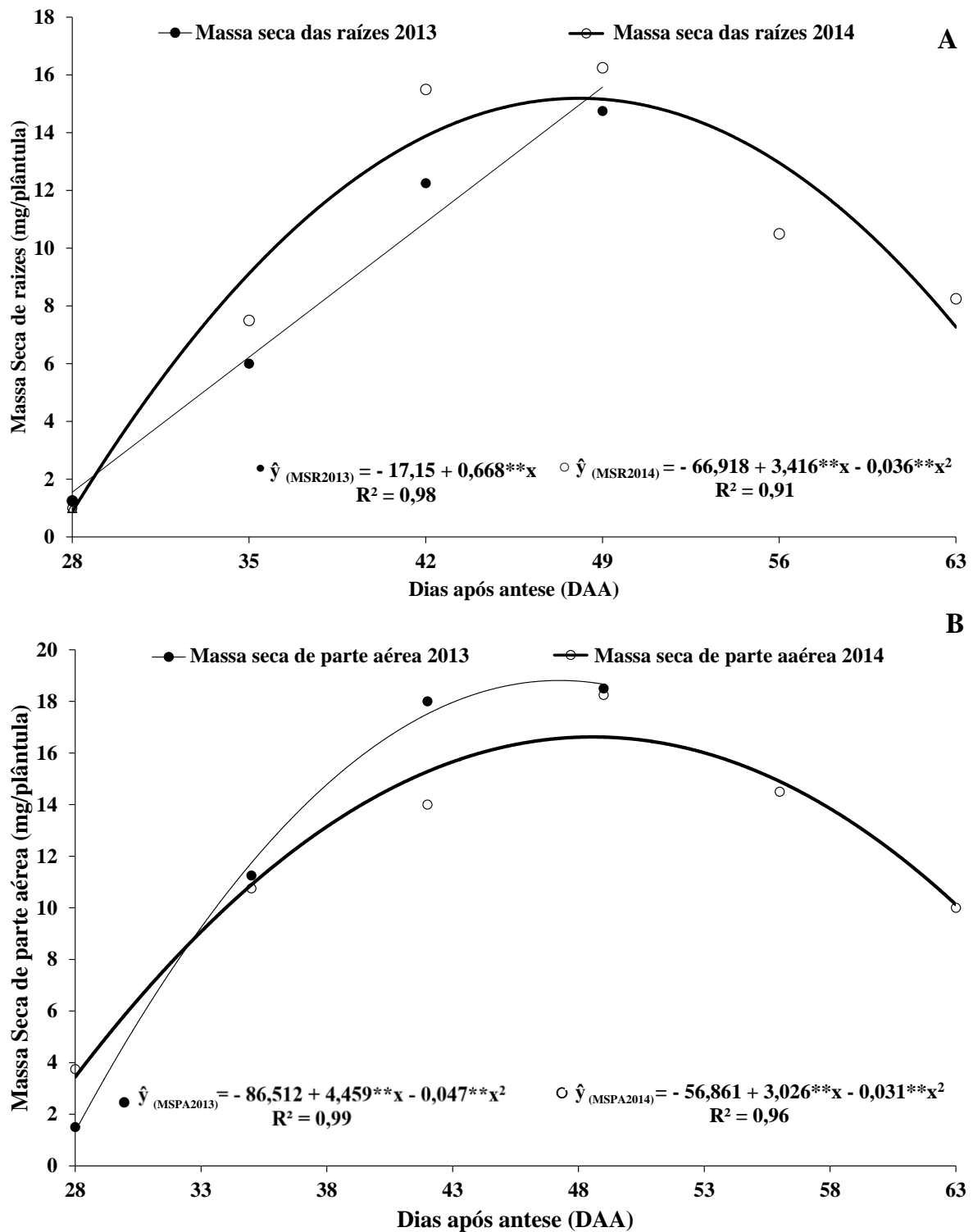


Figura 14. Massa seca das raízes (A) e parte aérea (B) de plântulas oriundas de diásporos de *M. urundeuva* avaliados durante os anos de 2013 e 2014.

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Esse máximo acúmulo de massa seca das plântulas é resultado da deposição de substâncias no tecido de reserva das sementes na maturidade fisiológica e posterior transporte para o eixo embrionário no processo de germinação (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

4.9. Correlação de variáveis

Conforme a tabela 1, o teor de água dos diásporos de *M. urundeuva* correlacionou-se de forma negativa e significativamente entre todas as variáveis, com exceção das variáveis biométricas, nos dois anos de avaliação. Pode-se afirmar que, à medida que o teor de água diminui, as variáveis analisadas aumentam. Nisto, verifica-se na figura 7, que aos 7 d.a.a. o teor de água estava em torno de 76% decrescendo em seguida, e aos 49 d.a.a. apresentava-se em torno de 20%, em 2013. Verifica-se na mesma figura que no ano de 2014, o teor de água aos 7 d.a.a. foi de 74% e aos 56 d.a.a. o teor de água foi de 13%. Carvalho e Nakagawa (2012) constataram que o ponto máximo de massa seca, germinação e vigor, é acompanhado simultaneamente com o rápido decréscimo do teor de água. Resultados semelhantes foram obtidos por Duarte e Carneiro (2009) ao estudarem o processo de maturação de sementes de *Dyckia goehringii*, os quais constataram correlação significativa e negativa do teor de água das sementes com a massa seca, germinação e IVG.

A massa seca de diásporos de *M. urundeuva* apresentou correlação altamente significativa e positiva entre a variável de porcentagem de germinação e entre as variáveis biométricas dos diásporos e de vigor dos mesmos, com exceção do comprimento de diásporos na avaliação de 2014. Na figura 8, em de 2013, verifica-se que aos 7 d.a.a. a massa seca de diásporos foi de 0,45 mg/diásporos e aos 49 d.a.a. a massa seca estava em torno de 15,02 mg/diásporo. Já em 2014, aos 7 d.a.a. os diásporos apresentaram uma massa seca em torno de 0,65 mg/diásporo e aos 63 d.a.a. apresentaram massa seca em torno de 18,13 mg/diásporo; confirmando que com o acúmulo de massa seca, ocorre, simultaneamente, elevação das outras variáveis de viabilidade e vigor. Lopes et al. (2005) ao avaliarem a maturação fisiológica de sementes de *Tibouchina granulosa*, constataram que a massa seca das sementes apresentou comportamento inversamente proporcional ao teor de água das sementes, com correlação altamente negativa.

Tabela 1. Coeficientes de correlação simples (r) entre teor de água (TA), massa seda de diásporo (MSD), primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz principal de plântula (CRP), comprimento de parte aérea de plântula (CPA), massa seca das raízes de plântula (MSR), massa seca de parte aérea de plântula (MSPA), diâmetro de diásporos (DD) e comprimento de diásporos (CD) de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação, no ano de 2013 e 2014.

Variáveis	TA	MSD	PCG	G	IVG	CRP	CPA	MSR	MSPA	DD
Ano 2013										
MSD	-0,62**									
PCG	-0,91**	0,54**								
G	-0,77**	0,78**	0,79**							
IVG	-0,87**	0,68**	0,95**	0,94**						
CRP	-0,89**	0,84**	0,79**	0,91**	0,89**					
CPA	-0,68**	0,91**	0,65**	0,90**	0,81**	0,89**				
MSR	-0,90**	0,69**	0,94**	0,93**	0,99**	0,91**	0,80**			
MSPA	-0,83**	0,70**	0,88**	0,97**	0,98**	0,91**	0,83**	0,98**		
DD	0,12 ^{ns}	0,59**	-0,02 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,11 ^{ns}	
CD	0,14 ^{ns}	0,55**	-0,08 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,99**
Ano 2014										
MSD	-0,61**									
PCG	-0,97**	0,64**								
G	-0,80**	0,66**	0,82**							
IVG	-0,82**	0,61**	0,85**	0,94**						
CRP	-0,83**	0,73**	0,87**	0,94**	0,91**					
CH	-0,75**	0,70**	0,80**	0,95**	0,91**	0,95**				
MSR	-0,82**	0,54**	0,87**	0,92**	0,92**	0,86**	0,89**			
MSPA	-0,80**	0,66**	0,85**	0,96**	0,93**	0,94**	0,95**	0,96**		
DD	-0,23 ^{ns}	0,38*	0,36*	0,67**	0,60**	0,55**	0,72**	0,60**	0,62**	
CD	-0,16 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,60**	0,51**	0,47**	0,64**	0,56**	0,57**	0,97**

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Deve-se observar que a germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação apresentaram valores significativos entre as variáveis, com exceção das variáveis biométricas no ano de 2013, e em 2014 não houve correlação da primeira contagem de germinação com o comprimento dos diásporos e uma baixa correlação com o diâmetro dos frutos de aroeira com esta mesma variável. Carvalho e Nakagawa (2012) afirmaram que o vigor de sementes no processo de maturação acompanha com mesmas características a massa seca das sementes.

Pimentel et al. (2010) consideram aceitos os índices de correlações $\geq 0,60$. Verifica-se que o teor de água nos dois anos apresentou valores de correlação significativos aceitos entre as variáveis, com exceção da variáveis biométricas. A massa seca de diásporos apresentou correlação aceita ($r \geq 0,60$) entre as variáveis com exceção da primeira contagem de germinação em 2013, da massa seca de raiz em 2014 e diâmetro e comprimento de diásporos nos dois anos. A germinação apresentou correlação aceita ($r \geq 0,60$) entre as variáveis dos dois anos, com exceção do diâmetro e comprimento de diásporos do ano de 2013. As variáveis de vigor apresentaram correlação aceita entre todas as variáveis com exceção do diâmetro e comprimento dos diásporos em 2013. Neste mesmo ano o IVG, massa seca de raiz e parte aérea não se correlacionaram com comprimento de diásporos.

Pode-se afirmar que, nos dois anos, as variáveis que mais se correlacionaram foram diâmetro e comprimento de diásporos. Corroborando com os resultados de Duarte e Carneiro (2009) os quais ao realizarem estudos de maturação fisiológica de sementes de *Dyckia goehringii* verificaram correlação positiva e significativa entre comprimento e largura das sementes.

5. CONCLUSÕES

A maturidade fisiológica de diásporos de *M. urundeuva* ocorreu nos estádios IV, V e VI, que foram dos 42 a 56 dias após a antese, nas condições do município de Boa Vista – PB;

A coloração marrom escura e o enrugamento do epicarpo são bons indicativos para a determinação do ponto de maturidade fisiológica dos diásporos de *M. urundeuva*.

6. REFERENCIAS

ABDALA, L.; MORAES, M.L.T; RECHIA, C.G.V.; GIORGINI, J.F.; SÁ, M.E.; POLIZELI, M.L.T.M. Biochemical traits useful for the determination of genetic variation in a natural population of *Myracrodruon urundeuva*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.7, p.909-916, 2002.

AGUIAR, F.F.A.; PINTO, M.M.; TAVARES, A.R.; KANASHIRO, S. Maturação de frutos de *Caesalpinia echinata* Lam., pau-brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.1, p.1-6, 2007.

ALBUQUERQUE, K.S. **Aspectos fisiológicos e bioquímicos da maturação de sementes de pimentão**. 2009. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Agronomia (Fitotecnia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

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 Cirúrgica Brasileira**, v.19, n.1, p.43-48, 2004.

ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U.; CARDOSO, E.A.; GALINDO, E.A.; BRAGA JUNIOR, J.M. Germinação e biometria de frutos e sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v.7, n.3, p.193-198, 2007.

ALVES, E.U.; SADER, R.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, A.U. Dormência e desenvolvimento de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.5, p.655-662, 2004.

ALVES, E.U.; SADER, R.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, A.U. Maturação fisiológica de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.27, n.1, p.1-8, 2005.

ANDRADE, A.P.; BRITO, C.C.; SILVA JÚNIOR, J.; COCOZZA, F.D.M.; SILVA. Estabelecimento inicial de plântulas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão em diferentes substrato. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.4, p.737-745, 2013.

ANDRADE, M.D.; LUZ, J.M.Q.; LACERDA, A.S.; MELO, P.D. Micropropagação da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p.174-180, 2000.

ANTUNES, N.B.; RIBEIRO, J.F. Aspectos fenológicos de seis espécies vegetais em Matas de Galeria do Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.9, p.1517-1527, 1999.

ARAÚJO, E.F.; ARAÚJO, R.F.; SOFIATTI, V.; SILVA, R.F. Maturação de sementes de milho-doce-grupo super doce. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.2, p.69-76, 2006.

ARAÚJO, F.S. **Indicadores de maturação fisiológica em sementes de *Poincianella pyramidalis* (TUL.) L. P. Queiroz.** 2013. 24 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

AZEVEDO, C.F.; BRUNO, R.L.A.; QUIRINO, Z.G.M. **Manual de frutos, sementes e plântulas de espécies da caatinga.** Brasília: Editora Kiron, 2014. 189p.

BARBOSA, J.M.; RODRIGUES, M.A.; BARBÉRIO, M.; ARAUJO, A.C.F.B.; Maturação de sementes de espécies florestais tropicais. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A. **Sementes Florestas Tropicais: da ecologia à produção.** Londrina, PR: ABRATES, 2015, p.180-189.

BARBOSA, J.M.; SANTOS, S.R.G.; BARBOSA, L.M; SILVA, T.S.; PISCIOTTANO, W.A.; ASPERTI, L.M. Desenvolvimento floral e maturação de sementes de *Tabebuia avellaneda* Lorentz ex Griseb. **Ecossistema**, v.17, n.1, p.5-11, 1992.

BARROS, L.M. Embriogênese somática. **Biotecnologia: Ciência e Desenvolvimento**, v.2, n.7, p.36-39, 1999.

BERTONHA, J. L. **Seleção de progênies de *Myracrodruon urundeuva* (F.F. & M.F. Allemão) baseada em caracteres fenológicos e de crescimento para reconstrução de áreas de reserva legal.** 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Especialidade: Sistema de Produção, Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2015.

BULHÃO, C.F.; FIGUEIREDO, P.S. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n.25, p.361-369, 2002.

CALDEIRA, S. F. **Conservação, viabilidade e vigor de diásporo e crescimento inicial de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem.).** 2007. 183 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

CANUTO, D.S.D.O.; SILVA, A.M.D.; MORAES, M.L.T.D.; RESENDE, M.D.V.D. Stability and adaptability in tests of progenies of *Myracrodruon urundeuva* under four systems of plantation. **Cerne**, v.22, n.2, p.171-180, 2016.

CARLINI, E.A.; DUARTE-ALMEIDA, J.M.; RODRIGUES, E.; TABACH, R. Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). **Braz J Pharmacognosy**, v.20, n.2, p.140-146, 2010.

CARON, B.O.; MEIRA, W.M.; SCHMIDT, D.; SANTOS FILHO, B.G.; MEDEIROS, S.LP.; MANFRON, A.M.; MÜLLER, L. Análise de crescimento de plantas de aroeira vermelha no município de Ji-Paraná, RO. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2007.

CARTAXO, S.L.; SOUZA, M.M.A.; ALBUQUERQUE, U.P. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. **J Ethnoph**, v.131, n.2, p.326-342, 2010.

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

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

CARVALHO, P.E.R. **Aroeira-verdadeira: taxonomia e nomenclatura**, Colombo, Embrapa Florestas, 2003. 16p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. v. 1. Brasília: Embrapa – Informação Tecnológica, 2003. 1039p.

CHAGAS, M.B. **Prospecção Química e Microbiológica do óleo essencial de espécimes de *M. urundeuva* (aroeira-do-sertão) quimiotipos δ -3-careno e β -ocimeno**. 2016. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Armazenamento e embalagem de sementes de forrageiras. **Informativo Agropecuário**, n.1, p.44-49, 1984.

CORVELLO, W.B.V.; VILLELA, F.A.; NEDEL, J.L.; PESKE, S.T. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.23-27, 1999.

COSTA, C.J.; CARMONA, R.; NASCIMENTO, W.M. Idade e tempo de armazenamento de frutos e qualidade fisiológica de sementes de abóbora híbrida. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.1, p.127-132, 2006.

DEHARO, E.; BAELMANS, R.; GIMENEZ, A.; QUENEVO, C.; BOURDY, G. *In vitro* immunomodulatory activity of plants used by the Tacana ethnic group in Bolívia. **Phytomedicine**, v.11, p.516–522, 2004.

DESMARCHELIER, C., ROMÃO, R.L., COUSSIO, J., CICCIA, G. Antioxidant and free radical scavenging activities in extracts of medicinal trees used in the Caatinga region in northeastern, Brazil. **J Ethnopharmacol**, v.67, p.69-77,1996.

DINIZ, M.C.M.M. 1999. **Desenvolvimento e rebrota da cunhã (*Clitoria ternatea* L.) sob estresse hídrico, em associação com fungos micorrízicos-*Bradyrhizobium***. 78f. Dissertação (Mestrado em Solos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

DIOGENES, M.J.N.; MATOS, F.J.A. Dermatites causadas por plantas. **Anais Brasileiro de Dermatologia**. v.74, p.629-634. 1999.

DORNELAS, C.S.M.; ALMEIDA, F.A.C.; NETO, A.F.; SOUSA, D.M.M.; EVANGELISTA, A.P. Desenvolvimento na maturação de frutos e sementes de Urucum (*Bixa orellana* L.). **Scientia Plena**, v.11, n.1, 2015.

DORNELES, M.C.; RENAL, M.A.; SANTANA, D.G. Germinação de sementes recém-colhidos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) ocorrendo no cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.28, n.2, p.399-408, 2005.

DRUMOND, M.A.; SCHISTEK, H.; SEIFFARTH, J.A. **Caatinga**: um bioma exclusivamente brasileiro e o mais frágil. HU on-line Revista do Instituto Humanitas Unisinos, n. 389, abr., 2012. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA>>. Acesso em: 20 de set. de 2016.

DUARTE, E.F; CARNEIRO, I.F. Qualidade fisiológica de sementes de *Dyckia goehringii* Gross e Rauh (Bromeliaceae) em função do estágio de maturação dos frutos. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.25, n.3, p.161-171, 2009.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A.O.; BAITELLO, J.B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2. ed. São Paulo: Páginas & Letras Editora Gráfica, 2002. 65p.

EDWARDS, D.G.W. Maturity and quality of tree seeds - a state-of-art review. **Seed Sci. Technol.**, New York, v.8, p.625-657, 1980.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Preservação e uso da Caatinga. Brasília- DF. 2007. Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 12 de jul. de 2016.

FELICIANO, A.L.P.; MARANGON, L.C.; HOLANDA, A.C. Morfologia de sementes, de plântulas e de plantas jovens de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.8, n.1. 2008.

FIGLIOLIA, M.B. Colheita de sementes. In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.1-12.

FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B. Colheita de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.275-302.

FIGLIOLIA, M.B.; KAGEYAMA, P.Y. Maturação de sementes de *Inga uruguensis* Hook et Arn em floresta ripária do rio Moji Guaçu, Município de Moji Guaçu, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.6, n. único, p.13-52, 1994.

FIGLIOLIA, M.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Manejo de sementes de espécies arbóreas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. 59p.

FIGUEIRÔA, J.M.; BARBOSA, D.C.A.; SIMABUKURO, E.A. Crescimento de plantas jovens de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) sob diferentes regimes hídricos. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.3, p.573-580. 2004.

FLORSHEIM, S.M.; TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (Anacardiaceae). **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v.6, p.75-85, 1994.

FREIRE ALLEMÃO, F. **Relatório da Seção Botânica**. In Trabalhos da Comissão científica de exploração. I. Introdução. Rio de Janeiro: Laemmert. 1862. p.93-119.

FREITAS, N.W.N. **Maturação, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* benth)**. 2012. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.

GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V.S.B; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 2. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368 p.

GEMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). **CERNE**, v.8, n.2, p.84-91, 2002.

GIEHL, R.F.H.; FACAN, E.B.; EISERMANN, A.C.; BRACKMANN, A.; MEDEIROS, S.P.; MANFRON, P.A.; Crescimento e mudanças físico-químicas durante a maturação de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud.) híbrido Torreón. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.371-377, 2008.

GIRÃO, K.T. **Biometria de sementes, morfologia de plântulas e crescimento inicial de mudas de quimiótipos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Agronomia (fitotecnia), Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; QUEIROZ, L.P.; BARBOSA, M.R.V.; BOCAGENA, A.L.; FIGUEIREDO, M.A. Espécies endêmicas da Caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO J.; GAMARRA-ROJAS (Eds). **Vegetação e Flora da Caatinga**. Recife, APNE/CNIP, 2002. p.103-119.

GOES, A. C. A. M.; RODRIGUES, L. V.; MENEZES, D. B.; GRANGEIRO, M. P. F.; CAVALCANTE, A. R. M. S. Análise histológica da cicatrização da anastomose colônica, em ratos, sob ação de enema de Aroeira-do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) a 10%. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, n.2, p. 149-51, 2005.

GONÇALVES, E.P. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) por meio de diferentes testes de vigor**. 2003. 100 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

GONZAGA, T.W.C.; MATA, M.A.R.M.C.; SILVA, H.; DUARTE, M.E.M. Crioconservação de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.) e baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.5, n.2, p.145-154, 2003.

GUIMARÃES C.C.; FARIA J.M.R.; OLIVEIRA J.M.; SILVA E.A.A. Avaliação da perda da tolerância à dessecação e da quantidade de DNA nuclear em sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert durante e após a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 33, n.2, p.207-215, 2011.

GUIMARÃES, D.M.; BARBOSA, J.M. Coloração dos frutos como índice de maturação para sementes de *Machaerium brasiliense* Vogel (Leguminosae - Fabaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.2, p.567-569, 2007

IBAMA. **Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

IBGE. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Brasília, 26 maio 2010. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/biomas_pdf.zip. Acesso em: 26 setembro de 2016.

IOSSI, E.; SADER, R.; MORO, F.V.; BARBOSA, J.C. Maturação fisiológica de sementes de *Phoenix roebelenii* O'Brien. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.1, p.147-154, 2007.

KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais, 2, 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal. p.197-215, 1991.

KIILL, L.H.P. **Caatinga: patrimônio brasileiro ameaçado**. 2005. Agronline.com.br. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=81>>. Acesso em: 1 agos. 2016.

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

LACERDA, C.M.B.; KAGEYAMA, P.Y.; FERRAZ, E.M. Diversidade isoenzimática em *Myracrodruon urundeuva* em duas situações antrópicas no semi-árido. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.55, p.89-95, 1999.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000. 531p.

LIMA, C. R.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, K. R. G.; PACHECO, M. V.; ALVES, E. U. ANDRADE, A. P. Physiological maturity of fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.34, n.2 p.231-240, 2012.

LIMA, C.R. **Parâmetros ecofisiológicos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz e sua relação com a variabilidade temporal das chuvas em áreas do Semiárido paraibano**. 2014. 142 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

LIMA, C.R.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, K.R.G.; PACHECO, M.V.; ALVES, E.U. ANDRADE, A.P. Physiological maturity of fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, n.2 p.231-240, 2012.

LOBO, G.A. **Ensaio para a validação de metodologias para germinação de diásporos de espécies arbóreas do cerrado**, 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

LOPES, D. F.; MATOS, M. de; PESSANHA, G. G. Maturação Fisiológica das Sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. I. Características das Sementes. **Inf. ABRATES**, v.5, p.166. 1995.

LOPES, I.S.; NÓBREGA, A.M.F.; MATOS, V.P. Maturação e colheita da semente de *Amburana cearensis* (Allem.) AC Smith. **Ciência Florestal**, v.24, n.3, p.565-572, 2014.

LOPES, J.C.; DIAS, P.C.; PEREIRA, M.D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.8, p.811-816, 2005.

LOPES, J.C.; SOARES, A.S. Germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. **Brasil Florestal**, Brasília, n.75, p.31-38, 2003.

- LOPES, U.F.E.S.; MATHEUS, M.T.; CORRÊA, N.B.; DA SILVA, D.P. Germinação de sementes de embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns) em diferentes estádios de maturação e substratos. **Revista Floresta**, Paraná. v.38, n.2, p.331-337, 2008.
- LOPEZ, J.A.; LITTLE JUNIOR, E.L.; RITZ, G.F.; ROMBOLD, J.S.; HAHN, W.J. **Arboles comunes del Paraguaiy**: nande yvyra mata kuera. Washington: Cuerpo de Paz, 1987. 425p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. 2. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.
- LÚCIO, A.D.C.; HOMRICH, F.D.O.F.L.; STORCKI, L.S.J.L.L. Relações entre variáveis nas análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.697-704, 2007.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Variáveis fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.11, n.1/2, p.101-112, 1988.
- MARANGON, G.P.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, J.A.A.; SCHNEIDER, P. R.; LOUREIRO, G.H. Modelagem da distribuição diamétrica de espécies lenhosas da Caatinga, Semiárido Pernambucano. **Ciência Florestal**, v.26, n.3, p.863-874, 2016.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MATALLO JÚNIOR, H. A desertificação no Brasil. In: OLIVEIRA, T. S. **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza: UFC, 2000. p.89-113.
- MATOS, F.J.A. **Constituintes químicos ativos e propriedades biológicas de plantas medicinais**. Editora UFC, 448p. 2004.
- MATOS, F.J.A. **Plantas de medicina popular do Nordeste**: propriedades atribuídas e confirmadas. Fortaleza: Edições UFC, 1999. 80p.

MATTOS, S.H.; INNECCO, R.; MARCO, C.A.; ARAÚJO, A.V. **Plantas medicinais e aromáticas cultivadas no Ceará: tecnologia de produção e óleos essenciais**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007. p.61-63.

MEDEIROS, A.C.D.S.; SMITH, R.; PROBERT, R.; SADER, R. Comportamento fisiológico de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) em condições de armazenamento. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.40, p.85-98, 2000.

MELO, J.R.V. **Maturação, germinação e armazenamento de sementes de piaçaveira** (*Attalea funifera* Mart.). 2001. 115f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

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

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2011. **Caatinga**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.montaaaaaa&Estrutura=203>>. Acesso em jan. de 2017.

MORAES, M.D.V.R. Estabilidade e adaptabilidade em testes de progênes de *Myracrodruon urundeuva* sob quatro sistemas de plantio. **CERNE**, v.22, n.2, p.171-180, 2016.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R.; JOLY, C.A. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiáí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v.50, n.1, p.149-62, 1990.

NOBRE JUNIOR, H.V., OLIVEIRA, R.A., MAIA, F.D., NOGUEIRA, M.A.S., DE MORAES, M.O., BANDEIRA, M.A.M., ANDRADE, G.M., VIANA, G.S.B. Neuroprotective effects of chalcones from *Myracrodruon urundeuva* on 6-Hydroxydopamineinduced cytotoxicity in rat mesencephalic cells. **Neurochem Res**, v.34, p. 1066-1075, 2009.

NOGUEIRA, N.W.; RIBEIRO, M.C.C.; FREITAS, R.M.O.; MARTINS, H.V.G.; LEAL, C.C.P. Maturação fisiológica e dormência em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Bioscience Journal**, v.29, n.4, 2013.

NOGUEIRA, R.J.M.C.N. 1997. **Expressões fisiológicas em aceroleiras** (*Malpighiaa emarginata* D.C.) **em condições adversas**. 207f. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

NUNES, Y.R.; FAGUNDES, M.; SANTOS, R.M.; DOMINGUES, E.B.; ALMEIDA, H.S.; GONZAGA, A.P.D. Atividades fenológicas em *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em

uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. **Lundiana**, v.6, n.2, p.99-105, 2005.

NUNES, Y.R.F.; FAGUNDES, M.; ALMEIDA, H.D.S.; VELOSO, M.D.D.M. Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão-Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. **Revista Árvore**, v.32, n.2, p.233-243, 2008.

OLIVEIRA, O.S. **Tecnologia de sementes florestais: espécies nativas**. Curitiba: Editora da UFPR, 2012. 404 p.

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.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F.A.M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.183-194, 2002.

PENNINGTON, R.T.; LAVIN, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. **Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests**. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, v.40, p.437-457, 2009.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MANEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Ed. Universitária UFPel 2012. p.13-100.

PIETA FILHO, C.; ELLIS, R.H. **The development of seed quality in spring barley in four environments: Germination and longevity**. Seed Science Research, Wallingford, v.1, p.163-177, 1991.

PIMENTA, R.S.; LUZ, P.B.D.; PIVETTA, K.F.L.; CASTRO, A.D.; PIZETTA, P.U.C. Efeito da maturação e temperatura na germinação de sementes de *Phoenix canariensis* hort. ex *Chabaud*-Arecaceae. **Revista Árvore**, v.34, n.1, p.31-38, 2010.

PIMENTEL, C.E.; GOUVEIA, V.V.; DINIZ, P.K.; SAENZ, D.P.; SANTOS, A.M.V.; VIEIRA, I.S. Evidências de validade de construto e precisão da Escala Geral do Mundo Justo. **Boletim de Psicologia**, v.60, n.133, p.167-180, 2010.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A. **Sementes Florestas Tropicais: da ecologia à produção**. Londrina, PR: ABRATES, 2015, p.219-242.

PIRES NETO, P.A.F.; PIRES, V.C.M.; MORAES, C.B.; OLIVEIRA, L.M.; PORTELLA, A.C.F.; NAKAGAWA, J. Physiological ripening of *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan seeds. **Journal of Seed Science**, v.38, n.2, p.155-160, 2016.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**, 2ª ed. Brasília, 1985. 289p.

PORTO, K.C.; CABRAL, J.J.P. TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 324p.

PRADO, D.E.; GIBBS, P.E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botany Garden**, v.80, p.902-927, 1993.

R CORE TEAM (2016). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RIBEIRO, J.H. **Aroeira: durável além de uma vida.** Rio de Janeiro: Globo Rural, v.5, p.85-90, 1989.

SAMPAIO, E.C.S.B. **Características e potencialidades.** In: Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, 2010. 368p.

SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. **Vegetação e Flora da Caatinga.** Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002. 176p.

SANGALLI, A.; SCALON, S.P.Q.; VIEIRA, M.C. Cor, temperatura e pré-embebição na germinação de sementes de carobinha (*Jacaranda decurrens* subsp. *symmetrifoliolata* Farias e Proença) Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.7, n.1, p.79-85, 2004.

SANTANA, M.O. **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 134p.

SANTIN D.A.; LEITÃO FILHO H.F. Restabelecimento e revisão botânica do gênero *Myracrodruon* Freire Allemão (Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Botânica.** v.143, p.133-145, 1991.

SILVA, F.A.M.; MELLONI, R; MIRANDA, J.R.P.; CARVALHO, J.G. Efeito do estresse salino sobre a nutrição mineral e o crescimento de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) cultivadas em solução nutritiva. **CERNE**, v.6, n.1, p.052-059, 2000.

SILVA, L.B.X. **Avaliação do comportamento inicial de diversas essências nativas e exóticas.** Curitiba: Fundação Cultural de Curitiba, 1978. 34p.

SILVA, L.M.M. **Maturação fisiológica de sementes de *Cnidoscopus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm.** 2002. f.46-61: Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SILVA, L.M.M.; RODRIGUES, T.J.D.; AGUIAR, I.B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

SILVA, L.M.M.; RODRIGUES, T.J.D.; AGUIAR, I.B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

SILVA, M.C.C. **Fenologia, maturação fisiológica e aspectos da germinação de *Platymiscium floribundum* Vog. no Parque Estadual Alberto Lofgren, Instituto Florestal, São Paulo - SP.** 2005. 126 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recurso Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005

SILVA, R.C. **Maturação, superação de dormência e conservação de sementes de guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.).** 2016. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

SILVEIRA, M.A.M.; VILLELA, F.A.; TILLMANN, M.A.A. Maturação fisiológica de sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.2, p.31-37, 2002.

SOUSA, D.M.M. **Fenologia, avaliação do tubo polínico e maturação de frutos e sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz.** 2011. 120f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia. 2011.

SOUZA, T.M.; CUNHA, A.P.; FARIAS, D.F.; MACHADO, L.K.; MORAIS, S.M.; RICARDO, N.; CARVALHO, A.F. Insectisidal activity agaunst *Aedes aegypti* of m-pentadecadienyl-phenol isolated from *Myracrodruon urundeuva* seeds. **Pest. Manag. Sci.**, v.68, n.10, p.1380-1384, 2012.

TSUKAMOTO FILHO, A.D.A.; CARVALHO, J.L.O.; COSTA, R.B.; DALMOLIN, A.C.; BRONDANI, G.E. Regime de regas e cobertura de substrato afetam o crescimento inicial de mudas de *Myracrodruon urundeuva*. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.4, p.521-529, 2013.

TSUKAMOTO FILHO, A.D.A.T.; CARVALHO, J.L.O.; COSTA, R.B.; DALMOLIN, Â.C. BRONDANI, G.E. Regime de regas e cobertura de substrato afetam o crescimento inicial de mudas de *Myracrodruon urundeuva*. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.4, p.521-529, 2013.

VIEGAS, M.P.; SILVA, C.L.S.P.; MOREIRA, J.P.; CARDIN, L.T.; AZEVEDO, V.C.R.; CIAMPI, A.Y.; FREITAS, M.L.M.; MORAES, M.L.T.; SEBBENN, A.M. Diversidade genética e tamanho efetivo de duas populações de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., sob conservação *ex situ*. **Revista Árvore**. Sociedade de Investigações Florestais, v.35, n.4, p.769-779, 2011.

VILELA, X.M.S. **Maturação fisiológica de sementes de berinjela.** 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Agronomia - Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

VIRGENS, I.O.; CASTRO, R.D.; FERNANDEZ, L.G.; PELACANI, C.R. Comportamento fisiológico de sementes se *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae) submetidas a fatores abióticos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n.4, p.681-692, 2012.

ZIMMERMANN, F.J.P. **Estatística aplicada à pesquisa agropecuária**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 402 p.

ANEXOS

Tabela 2. Resumo das análises de variância referente ao comprimento (CD) e diâmetro (DD) dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).

Fonte de Variação	Grau de liberdade		Quadrados médios			
	2013	2014	2013		2014	
			CD (mm/diás)	DD (mm/diás)	CD (mm/diás)	DD (mm/diás)
Estádio	6	8	3,114**	3,221**	3,255**	3,899**
Desvio	3	6	0,282	0,366	0,379	0,381
Resíduo	21	27	0,004	0,006	0,017	0,033
CV (%)			1,69	2,15	3,79	5,11

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Tabela 3. Resumo das análises de variância do teor de água (TA) e massa seca (MSD) dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).

Fonte de Variação	Grau de liberdade		Quadrados médios			
	2013	2014	2013		2014	
			TA (%)	MSD (mg/diás.)	TA (%)	MSD (mg/diás.)
Estádio	6	8	2363,238**	134,944**	4578,169**	892,1**
Desvio	3	5	80,572	20,628	537,858	576,524
Resíduo	21	27	3,445	0,194	4,862	4,757
CV (%)			2,82	4,21	4,63	14,09

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Tabela 4. Resumo das análises de variância da porcentagem de germinação (G) e ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG) dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).

Fonte de Variação	Grau de liberdade		Quadrados médios			
	2013	2014	2013		2014	
			G (%)	IVG	G (%)	IVG
Estádio	4	6	7073,20**	36,362**	5280,655**	29,313**
Desvio	2	4	789,029	5,839	525,169	3,804
Resíduo	15	21	30,133	0,111	3,452	1,309
CV (%)			9,91	10,57	3,03	28,3

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Tabela 5. Resumo das análises de variância da porcentagem de primeira contagem de germinação dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).

Fonte de Variação	Grau de liberdade		Quadrados médios	
	2013	2014	2013	2014
Estádio	3	4	9746,667**	5044,625**
Desvio	1	2	4032,8	970,057
Resíduo	12	15	20,667	3,967
CV (%)			10,57	3,16

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Tabela 6. Resumo das análises de variância do comprimento de raiz principal (CPR) e comprimento de parte aérea (CPA) das plântulas oriundas dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).

Fonte de Variação	Grau de liberdade		Quadrados médios			
	2013	2014	2013		2014	
			CRP (cm/plân.)	CPA (cm/plân.)	CRP (cm/plân.)	CPA (cm/plân.)
Estádio	3	5	5,907**	0,518**	5,195**	2,099**
Desvio	1	3	1,149	0,052	0,933	0,084
Resíduo	12	18	0,142	0,042	0,056	0,063
CV (%)			13,55	6,4	7,51	7,09

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo

Tabela 7. Resumo das análises de variância da massa seca das raízes (MSPR) e massa seca de parte aérea (MSPA) das plântulas oriundas dos diásporos de *M. urundeuva* avaliados em diferentes estádios de maturação e em dois anos (2013 e 2014).

Fonte de variação	Grau de liberdade		Quadrados médios			
	2013	2014	2013		2014	
			MSR (mg/plân.)	MSPA (mg/plân.)	MSR (mg/plân.)	MSPA (mg/plân.)
Estádio	3	5	149,229**	251,562**	124,275**	98,275**
Desvio	1	3	5,513	2,112	18,088	6,126
Resíduo	12	18	2,521	4,063	1,402	1,292
CV (%)			18,54	16,37	11,99	9,57

**significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo