



**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia Florestal**

**Biometria dos diásporos e germinação de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. em diferentes substratos**

Anian Amaral Coelho Alves

Orientador

Profº. Dr. Anderson Marcos de Souza

Co-orientadora

Inaê Mariê de Araújo Silva

**BRASÍLIA-DF 03 de Dezembro de 2014**



**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia Florestal**

## **Biometria dos diásporos e germinação de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. em diferentes substratos**

**Estudante:** Anian Amaral Coelho Alves

**Matrícula:** 10/0007643

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. Anderson Marcos de Souza

**Co-orientadora:** Inaê Mariê de Araújo Silva

Trabalho Final apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

**BRASÍLIA-DF 03 de Dezembro de 2014**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

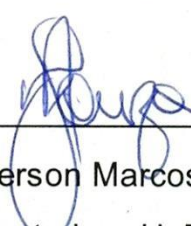
**Biometria dos diáporos e germinação de  
*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. em diferentes substratos**

Estudante: Anian Amaral Coelho Alves

Matrícula: 10/0007643

Menção: SS

Banca examinadora:



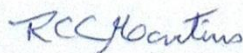
---

Prof. Dr. Anderson Marcos de Souza  
(Orientador - UnB)



---

Inaê Mariê de Araújo Silva  
(Co-orientadora - UnB)



---

Profª. Drª. Rosana de Carvalho Cristo Martins  
(Membro Avaliador - UnB)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser meu tudo e no qual posso depositar diariamente o meu nada. Ao meu Anjo da Guarda, por ser meu fiel protetor. Dedico ainda, ao Papai e a Mamãe, e à minha irmã, meu exemplo e companheira sem limites, Anaíse. A todos os meus familiares e amigos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. Por ter permitido que tudo isso acontecesse na minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos foi e sempre será o maior de todos os mestres. Por ser meu amigo, protetor, consolador e companheiro.

À Universidade de Brasília, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, evivado pela acendrada confiança no mérito e ética, aqui presentes.

Ao meu orientador Anderson Marcos de Souza, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos, juntamente com minha co-orientadora Inaê Mariê de Araújo Silva. Ao apoio da Mestranda Genilda Canuto Amaral e do motorista Itamar.

Aos professores Rosana de Carvalho Cristo Martins e Ildeu Soares Martins por todo apoio desde meu ingresso na universidade.

Ao Papai e Mamãe por terem me ensinado a viver na fé, em todos os momentos, felizes ou não. Que Deus e Nossa Senhora possam cobri-los com todas as bênçãos do céu e que me permitam viver muitos e muitos anos ao lado de vocês, para que juntos possamos usufruir de vários momentos nesta vida. Agradeço ao amor que me dedicaram até hoje sem olhar para meus erros e defeitos como obstáculos para esse amor.

Aos meus avós e bisavós que começaram a história da nossa família de maneira tão bela, cheia de mistérios e muito amor. Aos já falecidos gostaria de agradecer por terem feito parte da minha história. À minha avó Isabel Marques por ter me dado uma joia tão preciosa quanto foi a mamãe, sei que seria uma pessoa muito querida em nosso meio, mas Deus precisou da senhora antes da gente. Ao Vovô Tõe e Vovô Jucão agradeço pelo carinho nos tempos de convivência. À vovó Dalva, pelo carinho, amor e por ser essa pessoa tão iluminada, por ter me feito crescer e por ter me permitido aprender vendo seus exemplos.

À minha irmã Anaíse, eu agradeço por ser um dos meus maiores exemplos de vida, por ser essa pessoa honesta, simples, brincalhona, carinhosa, e por nunca me abandonar. Agradeço a Deus por você ser o espelho dos meus

maiores ídolos, papai e mamãe. Eu te amo, não por quem tu és, mas por quem sou quando estou contigo.

Aos meus companheiros de faculdade, Brummel Motta de Macedo e João Victor Carrijo e principalmente à Danielle de Oliveira Passos e Leonardo Maruo Rodrigues de Queiroz por terem me acompanhado em todos os momentos difíceis e nos momentos de alegria e descontração dentro da instituição. Espero que não nos afastemos nunca.

Aos meus amigos e irmãos que nunca me deixaram cair, e quando caía estavam sempre ao meu lado para me levantar. A esses tenho uma gratidão e um carinho imenso, que Deus possa aumentar sempre o amor que nos une, Rodrigo, Nathally, Thales e Thácio Marques, Gabriel Luguerson, Gabriel Martins, Ana Caroline, Laís Maria, Raiany, além dos meus irmãos Tatiane, Juninho, João Pedro e tantos outros.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, e da minha história.

Obrigado a todos!

## Sumário

Índice de Figuras .....	ii
Índice de Tabelas .....	iii
<b>RESUMO</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVO</b> .....	3
2.1 Objetivo geral .....	3
2.2 Objetivo específico .....	3
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	3
3.1 Gênero <i>Syagrus</i> .....	3
3.2 Substrato na produção de mudas .....	5
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	6
6.1. Localização .....	6
6.2. Coleta .....	7
6.3. Beneficiamento .....	8
6.4. Delineamento experimental .....	8
6.5. Implantação do experimento .....	9
6.6. Obtenção de dados .....	10
6.7. Análise dos resultados .....	11
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	12
<b>8. CONCLUSÕES</b> .....	20
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	20

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> – Área experimental (cidade satélite Taguatinga – Colônia Agrícola Samambaia).....	7
<b>Figura 2</b> – Área de coleta (Fazenda Lages da Jiboia – Ceilândia).....	8
<b>Figura 3</b> – Montagem do experimento. Em “A” estão os sacos plásticos preenchidos com areia. Em “B”, o experimento foi montado com os substratos aleatorizados. Em “C”, as sementes estão prontas para serem plantadas à 2 centímetros de profundidade.....	9
<b>Figura 4</b> – Medição do diâmetro longitudinal de diásporos de <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc. com e sem mesocarpo. Em “A” o diâmetro longitudinal com mesocarpo e em “B” o diâmetro longitudinal sem mesocarpo.....	10
<b>Figura 5</b> - Número de diásporos de <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc contidos nas classes de diâmetro longitudinal e equatorial com e sem mesocarpo.....	13
<b>Figura 6</b> – Valores médios da germinação de diásporos de <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.....	15
<b>Figura 7</b> – Emergência de uma plântula de <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc. no Tratamento 2 (Terra + Vermiculita).....	17
<b>Figura 8</b> – Características das sementes de <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc. sem a ocorrência de germinação.....	19
<b>Figura 9</b> – Embrião ultrapassando o endocarpo.....	19



## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Dados biométricos de um lote de diásporos de <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.....	12
<b>Tabela 2</b> - Análise de variância das médias de germinação de <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.....	14

## RESUMO

Pertencente à família das *Arecaceae*, as palmeiras são plantas importantes para a economia e para a apreciação (paisagismo). Dentre estas, a palmeira *Syagrus oleracea* (guariroba) destaca-se pelo seu potencial ornamental e alimentício, principalmente no Centro-Oeste brasileiro. Contudo, essa espécie apresenta gargalos ao longo da sua cadeia produtiva e um deles consiste na ausência de conhecimento técnico para produção de mudas (substrato, recipientes, adubação e outros). À vista do exposto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos sobre a germinação e crescimento de *S. oleracea*. Para tal, frutos provenientes de plantas nativas localizadas na Fazenda Lages da Jiboia, Ceilândia - DF (15°52'49.61"S e 48°16'07.06"O) foram coletados e beneficiados. Efetuou-se a biometria dos frutos com e sem polpa. Em seguida, foram colocados para germinar em sacos plásticos, sem cobertura de tela sombrite e irrigados diariamente. Adotou-se Delineamento Inteiramente Casualizado, com os seguintes Tratamentos: 1 – Terra de subsolo (100%); 2 – Terra de subsolo + Vermiculita (50% - proporção 1:1); 3 – Areia (100%) e 4 – Areia + Vermiculita (50% - proporção 1:1); cada um com cinco repetições de 20 diásporos. Avaliaram-se na biometria dos frutos (com e sem polpa), o comprimento e espessura, nas plântulas, porcentagem de emergência, altura, comprimento do sistema radicular e matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância, ANOVA, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em relação à biometria, os frutos com polpa apresentaram comprimento médio de 52,69 mm e espessura média de 32,4 mm e sem polpa de 54,16 mm e 27,36 mm. De modo geral, a germinação (independente do tratamento) foi lenta e com baixo percentual, em concordância com a literatura. Para as variáveis em estudo, os substratos Terra de subsolo e Terra de subsolo + Vermiculita proporcionaram os melhores resultados, sobretudo para porcentagem de emergência e matéria seca da parte aérea.

**Palavras-chave:** Guariroba; Produção de mudas; Massa seca; Propagação sexuada.

## ABSTRACT

Belonging to the family of the *Arecaceae*, the palm trees are important to the economy and to appreciation (landscaping). Between them, the palm tree *Syagrus oleracea* (guariroba) detach itself by its ornamental and nutritional potential, mostly like in the Brazilian “Centro-Oeste”. However, this species presents bottlenecks through its productive chain and one of this consists on the absence of technical knowledge to the production of seedlings (substrate, containers, fertilization and others). By what has been exposed, the objective was to evaluate the effects of different substrates about the germination and growing of the *S. oleracea*. For that, fruits from native plants located on the farms “Lages da Jiboia”, Ceilândia - DF (15°52'49.61”S e 48°16'07.06”O) were collected and incubated. Biometrics was executed fruits with and without pulp. After that, they were put to germinate in plastic bags without any cover and watered daily. It was adopted the interely casual with the following treatments. 1- Underground soil (100%); 2- Underground soil + Vermiculite (50%- proportion 1:1); 3- Sand (100%) and 4- Sand + Vermiculite (50%- proportion 1:1); each one with 5 repetitions of 20 diaspores. It was evaluated in the fruit biometry (with or without the pulp), length and thickness, in plants, emergency percentual, height, length of the root system and dry matter. The data was submitted to the analyses of the variance ANOVA and the compared averages by the Tukey test to a probability of 5 %. About the biometry, the fruits with pulp presented a medium length of 52,69 mm and medium thickness of 32,4 mm and without the pulp of 54,16 mm and 27,36 mm. In general, the germination (independent of the treatment) was slow and with low percentual, in agreement with the literature. To the variables in study, the substrates underground soil and underground soil + Vermiculite provided the Best results, above all to the emergency percentual and dry matter of shoots.

**Palavras-chave:** Guariroba; Production of seedlings; Dry mass; Sexual propagation.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo maior bioma brasileiro, o Cerrado é superado em área apenas pela Amazônia, ocupando 21% do território nacional (BORLAUG, 2002). Em 1999 o Cerrado já possuía cerca de quarenta e cinco espécies vegetais endêmicas, incluindo trinta e sete novas espécies, as quais pertenciam a 11 famílias. Essas espécies estavam localizadas em 17 áreas de endemismo, que eram consideradas como zonas de preservação permanente (ROSANA, R.; NAKAJIMA, J. N., 1999).

Uma rica flora palmácea faz do Brasil o terceiro país do mundo em diversidade de espécies nativas (BATISTA, 2009). Segundo Clement *et al.* (2005), todas as palmeiras fornecem palmito, porém eles podem ser agrupados em doces, blando e amargos. Desses, três espécies do gênero *Euterpe* são importantes no grupo blando: *E. oleracea*, muito utilizada no baixo rio Amazonas e com projetos certificados pelo “Forest Stewardship Council” (FSC) ou Conselho de Manejo Florestal, como sustentáveis; seguida pela *E. edulis*, nativa da Mata Atlântica, cultivada em menor escala e pirateada em maior escala; e a espécie *E. precatoria* que é importante fonte de palmito na Bolívia e Peru, ocasionalmente na Amazônia Brasileira. Dentre esses grupos, no Brasil, *Syagrus oleracea* é a única espécie produtora de palmito amargo, importante, nativa do sul do Cerrado e transição Cerrado-Mata Atlântica, e muito conhecida nos estados de Goiás, Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso do Sul. Dos palmitos doces, pode-se destacar a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), cultivada na América tropical.

A guariroba (*Syagrus oleracea*) pode ainda ser denominada por gariroba, gueiroba, guerova e coqueiro-amargoso, devido ao sabor amargo característico de seu palmito. A planta apresenta caule único e grande variabilidade quanto ao ponto de colheita, pois podem ser colhidas após dois anos e meio e outras demoram até seis anos (NASCENTE; PEIXOTO; SANTOS, 2000).

De acordo com Lorenzi *et al.* (2004), a guariroba é uma palmeira de caule solitário, colunar, que possui a superfície anelada, coloração acinzentada com dimensões variando de 5 a 20 metros de altura e 15 a 30 cm de diâmetro. Sua copa apresenta folhas espiraladas com 15 a 20 unidades. O pecíolo é liso com 12 a 58 cm e sua raque foliar possui de 1,8 a 3,8 m de comprimento; com pinas de 95 a 150 de

cada lado da raque, lineares de ápice geralmente assimétrico e acuminado, distribuído irregularmente em grupos de 2 a 5, e dispostas em mais de um plano, as da porção mediana da folha de 50 a 100 cm de comprimento por 2,5 a 4,5 cm de largura. Suas inflorescências são dispostas em pedúnculo de 18 a 48 cm de comprimento; Apresenta, ainda, frutos elipsoides e lisos, de 4,0 a 5,5 cm de comprimento, sua coloração varia de verde até amarelo, mesclando as duas cores. O mesocarpo do fruto é espesso, fibroso, carnosos e adocicado.

O avanço da agricultura na Região Centro-Oeste acarreta ameaças à biodiversidade do cerrado e o risco das espécies nativas sofrerem erosão genética, como a guarirrobeira. Por isso é importante conservar as espécies nativas para se propiciar condições de trabalhos futuros de melhoramento (NASCENTE; PEIXOTO; SANTOS, 2000).

No processo de germinação, o substrato também tem influência, pois sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos, varia de acordo com o tipo de substrato utilizado (POPINIGIS, 1985 apud BATISTA, 2009). Em função de todas essas características, os substratos mais utilizados tem sido areia, esfagno (um tipo de musgo) e vermiculita (BATISTA, 2009).

Na produção de sementes, o excesso de chuvas, associado a altas temperaturas, ocasiona grande desastre que, além do processo de deterioração fisiológica (devido à flutuação do teor de umidade), apresentam alto índice de infecção a patógenos (HENNING e FRANÇA, 1980).

Para Iossi (2005), as atividades em que as sementes de palmeiras predominam são carentes de técnicas que alavanquem o desenvolvimento do setor, com o intuito de gerar um maior rendimento na produção e qualidade das sementes em menor período de tempo.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Diante da sua importância regional e da escassez de informações técnicas e práticas sobre a produção de mudas através de semente de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.], este trabalho objetivou caracterizar a biometria e a germinação de diáporos da espécie, visando a produção de mudas.

### **2.2 Objetivo específico**

- Avaliar a distribuição diamétrica dos diáporos, tendo como propósito a caracterização de ocorrência do mesocarpo;
- Caracterizar a germinação e obtenção de mudas de guariroba;
- Avaliar se diferentes substratos influenciam a germinação, o desenvolvimento e estabelecimento de mudas de guariroba em viveiro.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 Gênero *Syagrus***

O gênero *Syagrus* foi primeiramente descrito por Martius, em 1824, porém nenhuma espécie havia sido listada em seu trabalho. Somente em 1826 o gênero *Syagrus cocoides* Mart. foi estabilizado e nos anos seguintes outros gêneros foram descritos pelo próprio autor, dentre muitos outros (SOARES *et al.*, 2013). Dentre esses outros autores, Moraes (1996), Noblick (2009) e por Noblick e Lorenzi (2010).

A utilização do palmito doce está ligada à exploração predatória da agropecuária palmiteira. A princípio, esse palmito era extraído da juçara (*Euterpe edulis* Mart.); porém, com o esgotamento do estoque comercial levou-se à diversificação das fontes de matéria-prima com outras palmeiras frequentes em determinadas regiões do país: na Amazônia, o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e no Espírito Santo, o indaiá (*Attalea dúbia* Mart.). As empresas de industrialização

também foram se deslocando. Surgiram, então, alternativas de exploração do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex. Spreng.), no Maranhão e Goiás; do jauari (*Astrocarium jauari* Mart.), no rio Negro; do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), da pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) na Amazônia; e da guariroba especialmente em Goiás (BERNHARDT, 1988 apud ALMEIDA *et al.*, 2000).

Dentre outras formas de utilização de palmeira estão os sistemas agroflorestais, que são importante alternativa para a preservação dos recursos naturais. De acordo com Melo *et al.* (2002), em estudos da Embrapa Cerrados, o cultivo de seringueira (*Hevea* spp.), mogno (*Swietenia macrophylla* King) e neem (*Azadirachta indica* A. de Jussieu), consorciado com a guariroba foi eficaz. Além disso, essa atividade favoreceu significativamente o crescimento em altura das espécies florestais.

De acordo com Coimbra *et al.* (2011), o alto teor de fibras indica que as polpas têm o potencial de ser usado na formulação de produtos de padaria para enriquecer a sua textura, sabor e valor nutricional. Além disso, o consumo da fruta inteira, polpa e semente, fornece uma quantidade significativa de todos os nutrientes necessários para a dieta humana, em uma quantidade elevada de calorias, em média 330 kcal a cada 100 gramas.

Sobre a produção de mudas não se tem dados suficientes para escala comercial. A palmeira, não sendo considerada uma espécie arbórea, tem grande importância no consumo de produtos não madeireiros em diversas áreas, como na construção de abrigos, fibras para a indústria, cera, óleo, produtos para artesanato, o coco e o palmito na culinária. A castanha pode ser ainda utilizada na fabricação de sabão devido à sua grande porcentagem lipídica, que chega a 40%, enquanto a polpa apresenta apenas 0,7% (BORA e MOREIRA, 2003). Além disso, a espécie é motivo de grande interesse no paisagismo brasileiro (BATISTA, 2009). Em contrapartida a essa apreciação diversificada, encontra-se a dificuldade em relação à germinação de sementes de *Syagrus oleracea* que por ser lenta e desuniforme, acarreta problemas na propagação da espécie, o que dificulta a produção de mudas em escala comercial (BATISTA, 2009).

De acordo com Dias (2012), produção desta palmeira se inicia em média 5 anos após o plantio, porém esse período pode variar devido a fertilidade e textura do

solo onde a palmeira se encontra. Ainda segundo esse autor, os cachos de cocos normalmente se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento, desde cachos recém-formados até cachos maduros com cocos caindo. Não é incomum perceber que de costume quando todos os cocos de um cacho caem (em média uma semana), os de outros cachos começam a cair, porém esse fato pode se dar simultaneamente.

Para Nunes (2010), as peculiaridades da espécie constituem uma boa fonte de renda ao pequeno produtor, porém, fatores como o ciclo longo e a desuniformidade no tamanho e sabor, tem desfavorecido o plantio da espécie. Outra dificuldade se encontra no fato de que o palmito é retirado da parte apical dos estipes de indivíduos desejavelmente selecionados, causando a destruição do indivíduo.

Segundo Batista (2009), fatores genéticos, condições climáticas, estágio de maturação dos frutos, teor de água dos diásporos podem interferir na quantidade de sementes/Kg. Batista verificou 77 sementes/Kg, enquanto Lorenzi *et al.* (2004), 70. Nascente, Peixoto e Santos (2000), porém verificaram uma variação de 19 a 62 sementes/Kg.

Para Almeida *et al.* (2000), o coco colhido no cacho apresenta um índice de germinação muito baixo, quando comparado com os frutos caídos naturalmente. Essa taxa de germinação chega a 70%, e o período varia de 90 a 120 dias, sendo o pico aos 90 dias.

Após passar pela fase juvenil, onde os cuidados são essenciais, os problemas se restringem a retirada das folhas secas e das que se tornarem incômodas, além das inflorescências velhas e cachos de frutos secos, facilitando assim a sua utilização no paisagismo (LORENZI, 2000).

### **3.2 Substrato na produção de mudas**

De acordo com Batista (2009), na horticultura, o substrato é definido como o material sólido, sintético ou residual, natural, orgânico ou mineral que em um recipiente, puro ou misturado à outra substância, permite a fixação do sistema radicular, podendo ainda intervir na nutrição da planta. Segundo Carrijo (2002), um



substrato ideal deve possuir, entre outras características, porosidade acima de 85%, capacidade de aeração (10 a 30%) e água facilmente assimilável entre 20 e 30%.

O substrato possui grande influência no processo de formação de mudas, principalmente nas fases iniciais de vida da planta (MINAMI, 2000). De acordo com Bezerra e Bezerra (2000), o substrato exerce a função do solo, fornecendo a sustentação, água, oxigênio e nutrientes, que podem ser de diferentes origens, vegetal (tortas, bagaços, xaxim, serragem), animal (esterco, húmus), mineral (vermiculita, perlita, areia) e artificial (espuma fenólica, isopor).

Para Silva e Azevedo (2000), os melhores substratos devem apresentar, dentre outros atributos, disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, pH adequado, boa quantidade de nutrientes essenciais, textura e estrutura adequadas. Segundo Silveira *et al.* (2002), a escolha do substrato é uma das decisões mais importantes para produtores de mudas, especialmente quando se sabe que as condições ideais de cultivo dependem do tipo de exigência das espécies a serem cultivadas.

No caso específico de produção de mudas de palmeiras, o substrato deve ser bem drenado e com uma boa capacidade de reter líquidos, enquanto as partículas não devem ser muito grandes, pois a seca e o encharcamento podem prejudicar as sementes na germinação (BROSCHAT, 1994).

Segundo Dousseau *et al.* (2008), na mistura de terra com vermiculita e areia com vermiculita, os substratos gerados não permitem o enterrio das sementes, o que faz com que sejam melhores na emergência de plântulas.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **6.1. Localização**

O experimento foi conduzido no período de julho a novembro de 2014, em uma chácara localizada na cidade satélite Taguatinga, na Colônia Agrícola Samambaia. A chácara está localizada a 30 km do Plano Piloto (Área Central de Brasília - DF), nas coordenadas 15°48'41.78' S e 48°03'01.51' W, a uma altitude de 1.181 m. O clima predominante na região é Aw de Köppen, com temperatura média anual de 20,4°C.

A temperatura máxima média é de 28,5°C e a mínima é de 12°C. A pluviosidade média anual é de 1.574 mm, apresentando uma sazonalidade acentuada, com inverno seco e chuvas no verão. O solo na área de estudo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, pobre em nutrientes e com elevado teor de alumínio (HARIDASAN, 1990).



**Figura 1** – Área experimental (cidade satélite Taguatinga – Colônia Agrícola Samambaia).

## 6.2. Coleta

Os frutos de *Syagrus oleracea* no período de maturação de julho de 2014 foram coletados do chão, em plantas cerca de 10 matrizes nativas, localizadas na Fazenda Lages da Jiboia, elevação de 952 metros, na cidade satélite Ceilândia - DF (15°52'49.61"S e 48°16'07.06"O). O local de coleta apresenta clima classificado com Aw (Köppen-Geiger), caracterizado por estação seca e dias mais curtos, no período em que o sol está no hemisfério oposto (ROLIM *et al.* 2007).



**Figura 2** – Área de coleta (Fazenda Lages da Jiboia – Ceilândia).

### **6.3. Beneficiamento**

Os frutos coletados foram selecionados quanto à homogeneidade de cor, tamanho e condições fitossanitárias. Posteriormente, foram igualmente beneficiados para facilitar o processo de germinação. O epicarpo e o mesocarpo dos frutos foram removidos por meio de atrito manual contra peneira de malha de aço, sob água corrente. Os diásporos (sementes com o endocarpo aderido) foram enxaguados em água corrente e deixados embebidos por 24h. Após esse período, foram secos à sombra e em ambiente arejado por 24 horas, visando à perda da umidade superficial (NASCENTE; PEIXOTO; SANTOS, 2000).

### **6.4. Delineamento experimental**

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Os tratamentos foram distribuídos em Tratamento 1 – Terra de subsolo (100%); Tratamento 2 – Terra de subsolo + Vermiculita (50% - proporção 1:1); Tratamento 3 – Areia (100%) e Tratamento 4 – Areia + Vermiculita (50% - proporção 1:1). Portanto, quatro tratamentos a serem comparados, cada um com cinco repetições de 20 diásporos (400 diásporos no total).

## 6.5. Implantação do experimento

Como recipientes foram utilizados 400 sacos de polietileno de 20 x 25 x 15 cm, os quais foram preenchidos com os substratos, como são mostrados na Figura 3 – A (substrato Areia) e Figura 3 – B (montados os quatro tratamentos).

As sementes foram colocadas para germinar nos sacos plásticos, sem cobertura de tela sombrite. Elas foram posicionadas horizontalmente (Figura 3 – C), a uma profundidade aproximada de 2 cm (nível do substrato em relação ao nível superior da semente).



**Figura** – Montagem do experimento. Na Figura 3 – A estão os sacos plásticos preenchidos com areia. Na Figura 3 – B, o experimento foi montado com os substratos aleatorizados. Na Figura 3 – C, as sementes estão prontas para serem plantadas à 2 centímetros de profundidade.

A irrigação foi feita duas vezes ao dia, às 07h e às 18h, manualmente, com o auxílio de um regador, a fim de manter o substrato úmido (até o ponto de saturação).

De acordo com Bernardo, Soares e Mantovani (2009), esse tipo de irrigação compreende os sistemas nos quais a água é aplicada diretamente sobre a região radicular.

## 6.6. Obtenção de dados

Os dados biométricos dos frutos e das sementes foram determinados com auxílio de um paquímetro digital, com 200 frutos, sendo 100 frutos com o mesocarpo e os outros 100 frutos sem o mesocarpo. As medições foram realizadas no diâmetro longitudinal do fruto (comprimento) e no diâmetro equatorial do fruto (largura), de acordo com Gonçalves *et al.* (2013).



**Figura 4** – Medição do diâmetro longitudinal de diásporos de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. com e sem mesocarpo. Em “A” o diâmetro longitudinal com mesocarpo e em “B” o diâmetro longitudinal sem mesocarpo.

A avaliação da germinação foi realizada a cada cinco dias, desde o plantio até completar cento e vinte e oito dias, utilizando como critério de germinação a

emergência da primeira plântula no substrato. A partir desses dados, foi gerado a porcentagem de emergência (% E), calculada através da fórmula proposta nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Assim que estabilizado o processo germinativo, foram determinados o comprimento (CR - cm) e a massa seca do sistema radicular (MSR - mg) e da parte aérea (MSPA - mg) das plântulas de cada um dos tratamentos, bem como a matéria seca total (MSR + MSPA - mg) e altura da primeira folha juvenil (H - cm), este último medido do nível do substrato até o ápice foliar, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

O comprimento radicular foi determinado com o auxílio de régua graduada em centímetros a partir do colo da planta. Para a determinação da massa seca, individualmente, a parte aérea e o sistema radicular foram separados em cada planta. A parte radicular das mudas foi lavada em água corrente, para a retirada do substrato, procurando-se manter intactas todas as suas raízes. Em seguida, as respectivas partes foram acondicionadas, individualmente, em sacos de papel e devidamente identificados. O material contido em cada embalagem permaneceu em estufa de circulação forçada de ar a  $70 \pm 3$  °C / 72 horas, até atingir peso constante. Após a secagem, o material foi pesado, com auxílio de uma balança analítica, para a obtenção da matéria seca de cada compartimento das plantas e a consequente matéria seca total.

No encerramento do experimento, foi aplicado o teste de corte nas sementes não germinadas (BRASIL, 1992), sendo computados os números de sementes dormentes (sementes com embriões firmes e sadios) e de sementes mortas (sementes com embriões deteriorados).

## **6.7. Análise dos resultados**

O conjunto de dados obtido foi submetido à análise de variância (ANOVA) e posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2002).

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à biometria dos frutos, os diásporos de *S. oleracea* (Mart.) Becc. têm formato elipsóide, com diâmetros médios (longitudinal e equatorial) exibidos na Tabela 1. O diâmetro mínimo longitudinal do diásporo com mesocarpo foi de 39,52 mm, e o máximo de 66,82 mm. Isto por sua vez, demonstra uma variação no comprimento dos frutos de 27,3 mm dentro do mesmo lote de diásporos. Já para o diâmetro equatorial, o valor mínimo com mesocarpo foi de 20,74 mm e o máximo de 54,49 mm, o que mostra uma variação de 33,73 mm na largura dos diásporos do lote estudado.

A biometria dos diásporos retirando o mesocarpo mostrou para o diâmetro longitudinal uma variação de 25,06 mm, com diâmetro mínimo de 39,42mm e máximo de 64,48 mm. Para o diâmetro equatorial foi encontrada uma variação de 32,65 mm, com diâmetro mínimo de 21,02 mm e máximo de 53,67 mm. Esses resultados mostram a ocorrência de uma assimetria entre os diásporos com e sem mesocarpo de *S. oleracea* (Mart.) Becc., o que por consequência pode também ocasionar uma desuniformidade na sua germinação, uma vez que essa assimetria pode ocasionar também uma variação na quantidade de reservas contidas nas sementes de um mesmo lote de diásporos.

**Tabela 1** – Dados biométricos de um lote de diásporos de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.

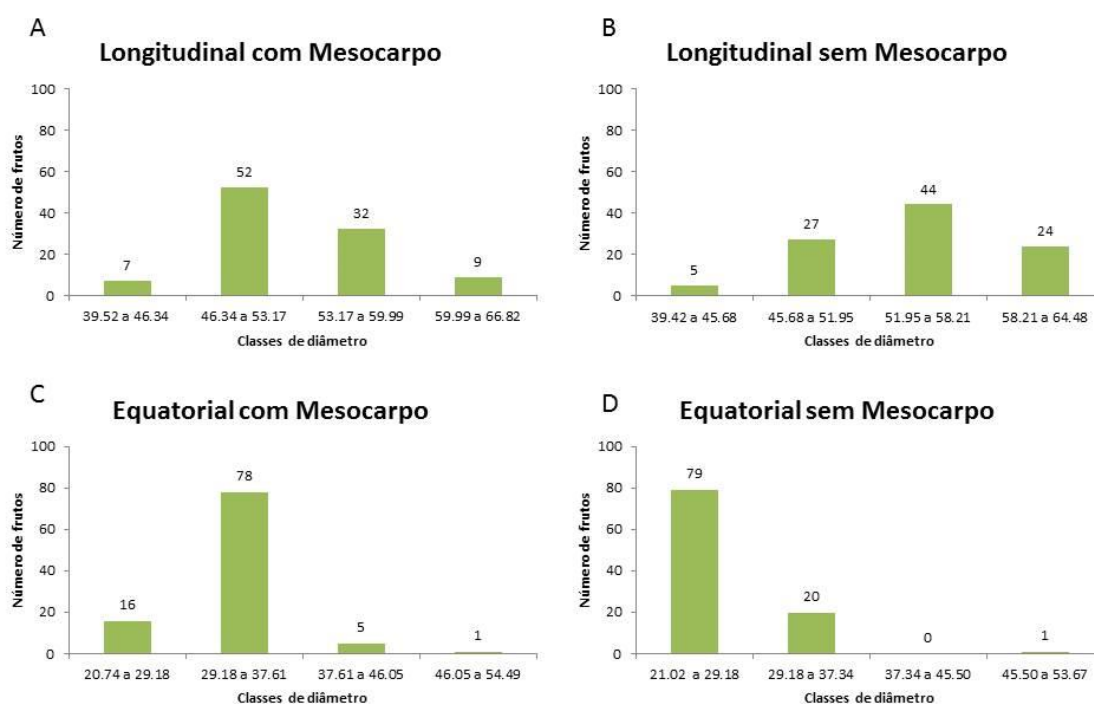
Parâmetro	Mínimo	Média	Máximo	Desvio Padrão	CV (%)
Diâmetro longitudinal com mesocarpo	39,52	52,6961	66,82	13,65274186	25,908448
Diâmetro equatorial com mesocarpo	20,74	32,4075	54,49	17,14074027	52,891276
Diâmetro longitudinal sem mesocarpo	39,42	54,1604	64,48	12,59482127	23,254668
Diâmetro equatorial sem mesocarpo	21,02	27,3622	5,67	17,31255008	63,271777

CV(%): Coeficiente de variação; Os diâmetros foram medidos em mm.

Os valores do coeficiente de variação mostraram que tanto na presença do mesocarpo quanto na ausência há uma maior variação no diâmetro equatorial, ou

seja, na largura dos frutos, 52,89 e 63,27%, respectivamente. Isto por sua vez, reforça a necessidade de estudos caracterizando a morfometria dos frutos com a germinação e obtenção de plântulas desta espécie.

A frequência dos frutos dentro de cada classe de diâmetro (Figura 5), mostraram que 80% dos diásporos com diâmetro longitudinal e com mesocarpo enquadraram-se nas classes medianas, apresentando uma variação de 13,64mm, já com a retirada do mesocarpo este valor passou para 71% dos diásporos, com um aumento para a última classe de 62%, de 9 para 24 diásporos. Isto por sua vez, mostra que o mesocarpo nas extremidades do comprimento dos diásporos é menos espesso na maior proporção de diásporos de um lote. Já para o diâmetro equatorial o maior número de diásporos (78%) foi encontrado na segunda classe de diâmetro, porém após a retirada do mesocarpo 79% dos diásporos ocuparam a primeira classe, ou seja, houve um aumento de 80% do número de diásporos na primeira classe. Isto por sua vez, mostra que o mesocarpo nas extremidades da largura dos diásporos é mais espesso na maior proporção de diásporos de um lote.



**Figura 5** - Número de diásporos de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. contidos nas classes de diâmetro longitudinal e equatorial com e sem mesocarpo.



Batista (2009), também estudando a biometria de diásporos de guariroba, verificou comprimento médio de 43,94 mm e diâmetro médio de 25,16 mm. Já Carrijo (2011) obteve 51,2 mm e 33,7 mm, para comprimento e diâmetro médios, respectivamente. Nota-se, portanto, grande variação em aspectos biométricos relacionados aos diásporos de guariroba, o que é também verificado para sementes e frutos dessa palmeira. Nascente, Peixoto e Santos (2000) atribuem essa grande variabilidade ao fato da guariroba ser uma planta semidomesticada, com pouco ou nenhum direcionamento da sua variabilidade genética, mediante seleção. Batista *et al.* (2011) completam afirmando que essa variação pode ser explicada pelo fato dos autores terem estudado matrizes de diferentes procedências. Além disso, fatores genéticos, condições climáticas onde se desenvolve a planta, estágio de maturação dos frutos, teor de umidade das unidades de dispersão, dentre outros aspectos podem interferir nas variáveis mencionadas.

A análise de variância da germinação dos diásporos de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. (Tabela 2) mostrou a ocorrência de significância em dois parâmetros (% de emergência e massa seca parte aérea) das quatro variáveis avaliadas, indicando que os diferentes substratos influenciaram na germinação dos diásporos, porém não influenciaram no estabelecimento e desenvolvimento das mudas em viveiro.

**Tabela 2** - Análise de variância das médias de germinação de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.

FV	GL	%E	H (cm)	CR (cm)	MSPA (mg)	MSR (mg)	MST (mg)
Tratam	3	6,2624**	2,4568 ns	1,9617 ns	4,5109*	0,9552 ns	1,7253 ns
Resíduo	16						
<b>Média</b>		17	24,4515	9,71113	390,387	697,4659	1087,853
<b>CV%</b>		57,9	46,34	46,39	39,99	50,75	45,84

FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; %E: Porcentagem de germinação; H: Altura; CR: Comprimento radicular; MSF: Massa seca foliar; MSR: Massa seca radicular; MST: Massa seca total; CV: Coeficiente de variação; (\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade; (\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns: Não significativo.

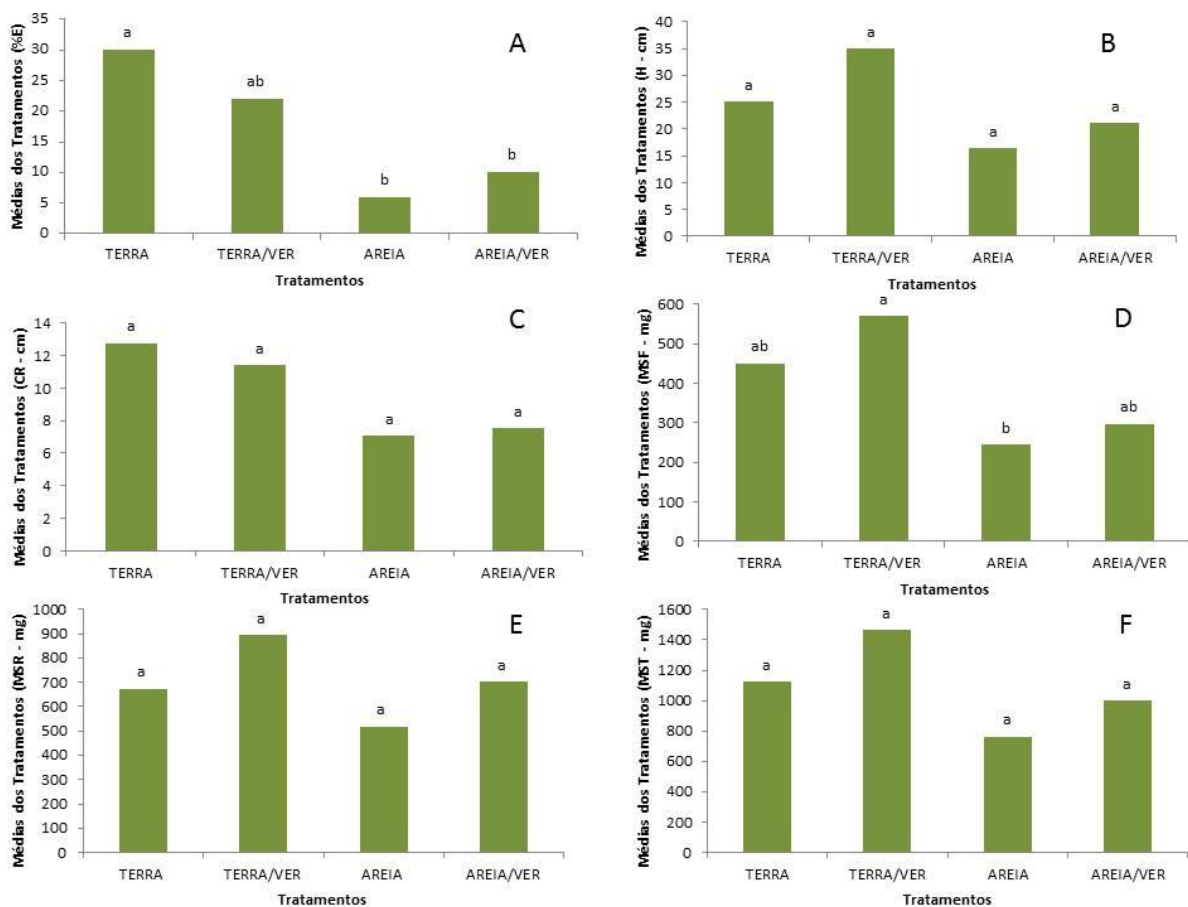
A taxa de emergência média para todo o experimento foi de 17 diásporos, considerada baixa levando em conta o número de diásporos avaliados por tratamento. Isso por sua vez, reforça a necessidade de mais estudos sobre a germinação desta espécie, já que sua exploração diminui acentuadamente as

populações com o passar do tempo, podendo levar ao comprometimento de sua perpetuação seja no seu ambiente natural ou em viveiro, visando fim comercial.

Ao final do experimento as mudas apresentaram uma altura média de 24,4 cm e o comprimento médio de sistema radicular de 9,71 cm, gerando uma relação entre altura de parte aérea e comprimento de sistema radicular de 2,5, valor próximo ao estabelecido pela literatura que considera o valor 2 como uma melhor relação (COGO *et al.*, 2011).

Os valores médios das massas secas mostraram maiores valores para a massa seca de raiz, numa proporção de 44% a mais do que os valores obtidos para massa seca da parte aérea, o que pode ser caracterizado pelo tipo de sistema radicular das palmeiras ser fasciculado.

Os valores médios obtidos para cada tratamento e para cada variável mensurada estão apresentados na figura 6.



**Figura 6** – Valores médios da germinação de diásporos de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.

Para a variável porcentagem de emergência (%E), os substratos Terra de subsolo (Tratamento 1) e Terra de subsolo + Vermiculita (Tratamento 2) proporcionaram os melhores resultados, como observado na Figura 6 - A. O bom desempenho verificado para o Tratamento 1 pode ser justificado pelo fato da terra contribuir para a boa agregação das raízes e retenção de água, como mencionado por Hoffmann *et al.* (2001). Já o bom desempenho do Tratamento 2, deve-se, provavelmente, a soma de benefícios proporcionados pelos os dois substratos em uso. Yocum (1964) e Meerow (1991) referem-se a vermiculita, de maneira geral, como um dos substratos mais apropriados à germinação de sementes de palmeiras. Ainda Segundo Yocum (1964), a vermiculita apresenta as vantagens de ser livre de pragas e doenças, ter boa drenagem e capacidade de retenção de umidade. O bom desempenho da vermiculita foi constatado por Souza, Andrade e Loureiro (1995) e Andrade *et al.* (1999) na germinação de sementes de juçara (*Euterpe edulis*). Pivetta *et al.* (2008) e Batista (2009) também relataram o destaque desse substrato na germinação de sementes de *Archontophoenix cunninghamii* e *S. oleracea*, respectivamente.

Para as variáveis altura (H - cm) e comprimento do sistema radicular (CR – cm), não foram verificadas diferenças estatísticas entre os tratamentos testados (Figura 6 - B e 6 - C), o que confere certa homogeneidade dos substratos para o crescimento vegetativo. No entanto, é notório o destaque numérico dos Tratamentos 1 (Terra de subsolo) e 2 (Terra de subsolo + Vermiculita), para CR e H, respectivamente. Resultado similar foi mencionado por Cavalcante (2004) em *Euterpe oleracea*.

Em relação a matéria seca, verificaram-se diferenças estatísticas entre os tratamentos somente para a variável matéria seca da parte aérea (MSPA), com destaque para o Tratamento 2 (Terra de subsolo + vermiculita), embora este não tenha se diferenciado estatisticamente dos Tratamentos 1 (Terra de subsolo) e 4 (Areia + Vermiculita), como mostra a Figura 6 – D. Para a matéria seca radicular (MSR) e total (MST), o Tratamento 2 destacou-se em termos numéricos (Figura 6 - E e 6 - F).

Vale ressaltar que há uma grande variação no comportamento germinativo apresentado pelas diferentes espécies de palmeiras com relação ao tipo de

substrato usado, dessa forma, é de significativa importância à escolha do substrato a ser utilizado, visando resultados de germinação e consequente obtenção de plântulas (FANTI; PEREZ, 1999).

Frisa-se ainda, o tempo necessário para o início da germinação (Figura 7) neste experimento, independente do substrato, que foi em torno de 90 dias, bem como a baixa taxa germinativa, que não ultrapassou os 30%.



**Figura 7** – Emergência de uma plântula de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. no Tratamento 2 (Terra + Vermiculita).

Diniz e Sá (1995) verificaram um período de 60 a 120 dias para a germinação das sementes de guariroba, com taxa variando entre 50% e 60% de germinação. Abreu (1997) afirma que, dependendo da semente, das condições climáticas e da fertilidade do solo, o período de germinação da espécie varia entre 30 e 90 dias após o plantio. Esse autor, ainda cita taxa de variação de 70 a 90%. Nascente, Peixoto e Santos (2000), que informam uma variação de 33% a 90% de sementes germinadas de guariroba, verificaram germinação até os 120 dias de semeadura. Já, Batista (2009) verificou o início da germinação das sementes de *S. oleracea* entre 20 e 90 dias após a semeadura, com taxa máxima de germinação de 65%. Por outro

lado, Pinto *et al.* (2012) relataram maior lentidão no processo de germinação, mesmo sob a influência de diferentes tratamentos de superação de dormência, com a ocorrência da germinação entre 81 a 93 dias.

De modo geral, a guariroba apresenta germinação lenta, irregular e frequentemente, com baixos percentuais, como a maioria das palmeiras, altamente influenciada por fatores ambientais (condições climáticas e fertilidade do solo) e/ou relacionados à própria planta (estádio de maturação, tempo entre colheita e semeadura, tamanho do fruto, dormência física) (ABREU, 1997; NASCENTE; PEIXOTO; SANTOS, 2000).

Provavelmente, o baixo percentual germinativo observado neste trabalho (igual ou inferior a 30%) deve estar associado a dormência física, consequente do endocarpo lignificado, duro e espesso que envolve as sementes de guariroba, dificultando a embebição de água, restringindo a difusão de oxigênio e/ou impedindo a resistência mecânica ao crescimento do embrião e à subsequente emergência da plântula (DINIZ; SÁ, 1995; NASCENTE; PEIXOTO; SANTOS, 2000; PINTO *et al.*, 2012). O fato é comprovado pelo resultado da análise das sementes que não germinaram (avaliação do embrião), totalizando 150 sementes dormentes (com embriões firmes e saudáveis) – (Figura 8 - A) e 152 sementes mortas (com embriões deteriorados) – (Figura 8 - B).



**Figura 8** – Características das sementes de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. sem a ocorrência de germinação. “A” – semente viável; “B” – semente inviável.

Para o restante das sementes, os embriões estavam começando a germinar, e por não terem atingido o nível do substrato não foram avaliados como emergentes na análise de %E. Isso pode ser conferido na Figura 9, onde uma semente do Tratamento 2 (Terra + Vermiculita) começou a germinar, indicando que o tempo de avaliação não foi suficiente.



**Figura 9** – Embrião ultrapassando o endocarpo.

## 8. CONCLUSÕES

Os dados da biometria dos diáporos mostraram que há uma maior variação no diâmetro equatorial do que no longitudinal, e que o mesocarpo é mais espesso na largura no que no comprimento dos diáporos;

A germinação foi baixa, evidenciando baixo percentual de emergência das plântulas no final do experimento;

Os diferentes substratos influenciaram a germinação, porém não foi verificada diferença no estabelecimento e desenvolvimento das mudas, após a emergência das plântulas.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, N.A. **Cultura da guariroba: uma produção constante e rentável**. 3. ed. Goiânia: Aeago, 30p. 1997.

ALMEIDA, S. P. de; BONNAS, D. S.; JORDÃO, P. R.; AGUIAR, J. L. P. de. A guaroba (*Syagrus oleracea* Becc.) nas comunidades rurais I: **Aproveitamento agroindustrial**. Embrapa Cerrados, Planaltina. n 23, p. 1-37, dez. 2000.

ANDRADE, C. S. A.; LOUREIRO, M. B.; SOUZA, A. D. O.; RAMOS, F. N.; CRYZ, A. P. M. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). **Revista Árvore**, v.23, n.3, p.279-283, 1999.

BATISTA, G.S. **Morfologia e germinação de sementes de *Syagrus oleracea* Becc. (Mart.) Becc (Arecaceae)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, 46p.) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

BATISTA, G.S.; COSTA, R.S.; GIMENES, R.; PIVETTA, K.F.L.; MÔRO, F.V. Aspectos morfológicos dos diáporos e das plântulas de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc - Arecaceae. **Comunicata Scientiae**, v.2, n.3, p.170-176, 2011.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. Universidade Federal de Viçosa. Oitava edição, 2ª reimpressão, p. 483-548, 2009.

BEZERRA, F. C.; BEZERRA, G. da S. S. Efeito do substrato na formação de mudas de meloeiro (*Cucumis melo*). **Pesquisa em Andamento, Embrapa Agroindústria Tropical**, n. 78, p.1-3, 2000.

BORA, P. S.; MOREIRA, R. V. R. **Catolé palm (*Syagrus oleracea* Mart) fruits: Fatty and amino acids composition**. *Grasas y Aceites*, 54, p. 145–150. 2003.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Brasília, 365p. 1992.

BROSCHAT, T.K. 1994. **Palm seed propagation**. *Acta Hort. (ISHS)* v. 360, p. 141-148. Disponível em: <[http://www.actahort.org/books/360/360\\_18.htm](http://www.actahort.org/books/360/360_18.htm)>. Acessado em 31 de Agosto de 2014.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca de coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.533-535, dezembro 2002.

CAVALCANTE, J.A.M. **Avaliação de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento vegetativo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) - Arecaceae**. 2004. 50f. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2004.

COIMBRA, M. C.; JORGE, N. Proximate composition of guariroba (*Syagrus oleracea*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) and macaúba (*Acrocomia aculeata*) palm fruits. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2139-2142, 2011.

CLEMENT, C. R.; LIERAS, E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: Acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociência**. v. IX, nº 1, nº 2. p. 67-71, 2005.

DIAS, J.E. **Cadeia produtiva do óleo de gueroba (*Syagrus oleracea* Becc.): geração de renda para agricultores familiares e promoção da agrobiodiversidade, Buriti de Goiás (GO)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, 136p.) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 2012.

DINIZ, J. A.; SÁ, L. F. **A cultura da guariroba**. Goiânia: EMATER-GO, 1995. 16 p. (Boletim Técnico, 3).



DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A. de; ARANTES, L. de O.; OLIVEIRA, D. M. de; NERY, F. C. Germinação de sementes de Tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): Influência da temperatura, luz e substrato. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 438-443, 2008.

FANTI, S.C.; PEREZ, S.C.J.G.A. Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenantha pavonina* L. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, p. 135-141, 1999.

FILHO, S. M.; FERREIRA, A.; ANDRADE, B. S. de; RANGEL, R. M.; SILVA, M. F. da; Diferentes substratos afetando o desenvolvimento de mudas de palmeiras. **Revista Ceres**, v. 54, n. 311, p. 80-86, 2007.

GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; JUNIOR, H. M. J.; SCHOSSLER, T. R.; LENZA, E.; MARIMON, B. S. M. Biometria de frutos e sementes de magaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa. vol.36 n.1 , 2013

HARIDASAN, M. **Solos do Distrito Federal**. In Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas (M.N. Pinto, ed.). Editora Universidade de Brasília, Brasília. p. 309-330, 1990.

HENNING, ADEMIR ASSIS; FRANÇA NETO, J. de B. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de Phomopsis sp. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 9-22, 1980.

IOSSI, E. **Morfologia Floral e Maturação Fisiológica de Sementes de Tamareira-anã (Phoenix roebelenii O'Brien) – Arecaceae**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Campus de Jaboticabal, SP, Brasil, 2005.

BORLAUG, N. E. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: R. Baley (ed.). Global warming and other eco-myths. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA. p. 29-60. 2002.

LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK, L. R.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira-Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, p. 9-14. 2000.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 432p. 2004.

MATOZINHOS, C. **Clima, zona de resistência e bioma: planta certa, no lugar certo!** Publicado em 25 nov de 2010. Disponível em :<<http://auepaisagismo.com/?id=Clima,-Zona-de-resistencia-e-Bioma:-Planta-certa,-no-lugar-certo!&in=841>>. Acesso em 26 de agosto de 2014, às 11:33.

MELO, J. T.; GUIMARÃES, D. P. Desenvolvimento da Guariroba em Sistemas Agroflorestais no Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa. Planaltina, DF, 2002.

MEEROW, A. W. **Palm seed germination**. Florida, USA: Cooperative Extension Service, 10p. (Bulletin, 274). 1991.

MINAMI, K. **Adubação em substrato**. In KÄMPF, A.N; FERMINO, M.H. (Ed.). Substrato para plantas: base da produção vegetal em recipients. Porto Alegre: Genesis, p.147-152. 2000.

MORAES, M. **Novelties of the genera Parajubaea and Syagrus (Palmae) from Interandean Valleys of Bolivia**. Novon, Missouri, v. 6, p. 85-92, 1996.

NASCENTE, A.S.; PEIXOTO, N.; SANTOS, C.W.F. Peso de sementes e emergência de plântulas de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 30, n. 2, p.77-79, 2000.

NOBLICK, L. R. *Syagrus evansiana*, a new palm from Minas Gerais, Brazil. **Palms**, Lawrence, Kansas, v. 53, n. 3, p. 113-118, 2009.

NOBLICK, L. R. *Syagrus* Mart. In: LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F.; FERREIRA, E. (Eds.). In: **Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, p. 304-360, 2010.

NUNES, H. F. **Estudos Fenológicos e Morfológicos da Palmeira Guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.)**. Universidade Federal de Goiás, campus Jataí. Programa de Pós Graduação em Agronomia, 2010.

PIVETTA, K. F. L. et al. Tamanho do diásporo, substrato e temperatura na germinação de sementes de *Archontophoenix cunninghamii*. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.1, p. 126-134, 2008.

ROLIM, G. de S.; CAMARGO, M. B. P. de; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. de. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007.

ROMERO, R.; NAKAJIMA, J. N. Espécies endêmicas do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 2, p. 259-265, 1999.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SILVA, R. P. da; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.23, n.2, p.377-381, 2001.

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R; MESQUITA, J.C.P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 211-216. 2002.

SOARES, K. P.; PIMENTA, R. S.; GUIMARÃES, C. A. Duas novas espécies de *Syagrus* Mart. (Arecaceae) para o Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 417, 2013.

SOUZA, A. D. O.; ANDRADE, A. C. S.; LOUREIRO, M. B. Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). **Informativo ABRATES**, v.5, n.2, p.190, 1995.

YOCUM, H.G. Factors affecting the germination of palm seeds. **American Horticultural Magazine**, Washington, v.43, n.2, p.200-201, 1964.