



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS –
BOTÂNICA TROPICAL



MARGOULA SOARES RIBEIRO

MORFOMETRIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS,
FISIOLOGIA DE SEMENTES DE *Ouratea racemiformis* Ule
(OCHNACEAE)

BELÉM, PA

2016



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BOTÂNICA
TROPICAL

MARGOULA SOARES RIBEIRO

MORFOMETRIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS,
FISIOLOGIA DE SEMENTES DE *Ouratea racemiformis* Ule
(OCHNACEAE)

Dissertação de Mestrado apresentada ao
MPEG/UFRA, como requisito para obtenção
do título de Mestre em Ciências Biológicas –
Botânica Tropical.

Orientadora: Dra. Ely Simone Cajueiro Gurgel
Coorientador: Dr. Eniel David Cruz

BELÉM, PA

2016

Ribeiro, Margoula Soares

Morfometria de frutos, sementes e plântulas, fisiologia de sementes de *Ouratea racemiformis* Ule (Ochnaceae) / Margoula Soares Ribeiro. – Belém, PA, 2016.

60 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016.

Orientador: Ely Simone Cajueiro Gurgel

1. Ochnaceae - plantas nativas 2. Potencial paisagístico 3. Tracuateua - Pará 4. Restinga I. Gurgel, Ely Simone Cajueiro, (orient.) II. Título

CDD – 583.624098115

MARGOULA SOARES RIBEIRO

**MORFOMETRIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS,
FISIOLOGIA DE SEMENTES DE *Ouratea racemiformis* Ule
(OCHNACEAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Biológicas: área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Ely Simone Cajueiro Gurgel
Coorientador: Eniel David Cruz

Aprovada em: _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Dra. Ely Simone Cajueiro Gurgel – Orientadora
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG

Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim – 1º Examinador
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG

Dra. Flávia Cristina Araújo Lucas – 2ª Examinadora
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARÁ - UEPA

Dr. Luis Augusto Silva de Sousa – 3º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA

Dra. Maria de Nazaré do Carmo de Oliveira Bastos - Suplente
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, criador do universo, fonte de amor e misericórdia. Obrigada por todas as oportunidades e graças a mim concedidas e, principalmente, pelos encontros que me permitem conhecer pessoas que contribuem imensamente com o meu crescimento espiritual, profissional e pessoal.

A Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), por me proporcionarem os meios necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

A Embrapa Amazônia Oriental, por meio do laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas, pelo apoio e incentivo concedidos através de recursos humanos e materiais para a realização dos experimentos.

Ao Programa Nacional de Apoio ao Desenvolvimento da Botânica (PNADB), e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo fomento a pesquisa científica e pela bolsa concedida.

Ao Laboratório de Sementes do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), que representado pelo Dr. Antônio Carlos Silva de Andrade me concedeu a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre a conservação de sementes *ex situ* e os protocolos desenvolvidos para tal feito.

A minha orientadora, Dra. Ely Simone Cajueiro Gurgel, pela acolhida, cuidado maternal, amizade, pelos conselhos que tomo como grandes ensinamentos, pelas broncas e puxões de orelha necessários, por sempre acreditar em meu potencial e me incentivar no decorrer desse mestrado. Obrigada por compartilhar comigo um pouco do seu conhecimento.

Ao meu coorientador, Dr. Eniel David Cruz, pela acolhida em seu laboratório, pelo incentivo e ensinamento. Obrigada por partilhar comigo suas experiências de vida com as sementes.

A coordenação e aos professores do PPG em Ciências Biológicas (Botânica Tropical), pela partilha de conhecimento e por toda a ajuda fornecida no decorrer do curso. Aos secretários que passaram e aos que permanecem no CBO e na POSBOT, Rosângela, Nelcy, Anderson e Larissa, obrigada por todo o apoio e receptividade.

Ao Dr. André Gil, que foi quem nos informou sobre a presença de *O. racemiformis* em Tracueteua. E, ao MSc. André Cardoso, pelo auxílio nas coletas.

Aos demais funcionários do MPEG, que independente de estarem cumprindo as suas obrigações, sempre me receberam com muito carinho e disponibilidade. Lembro e agradeço de forma especial ao Sr. Carlos Alberto “Seu Beleza” e ao Sr. Mário Rosa que nos auxiliaram nas coletas.

A minha família biológica, razão do meu viver e das minhas conquistas diárias. Em especial aos meus pais Severino Batista Ribeiro e Maria Soares Ribeiro, meus primeiros professores e mestres, vocês são a minha coluna de sustentação e meus exemplos de vida. E, aos meus irmãos Gedeão Soares Ribeiro e Ariston Soares Ribeiro. Obrigada por sonharem comigo esse sonho, pelo incentivo diário, pelo amor puro e verdadeiro, e pela compreensão da ausência.

A minha madrinha Francisca Teles Pereira (*in memoriam*), pelo seu carinho, por todos os seus ensinamentos e, exemplos de perseverança e fé; pela sua dedicação a educação e, por ter sido a primeira pessoa a me colocar em uma sala de aula como professora; agradeço a Deus por ter me concedido a honra de ter sido sua afilhada e sua aluna da vida. Meu amor eterno a você.

As minhas famílias adotivas (não citarei o nome de todas porque são muitas, mas sintam-se lembradas) que estão sempre na torcida, incentivando e, comemorando cada conquista comigo, em especial aos meus pais cariocas (José Luiz e Lúcia) que nos acolheram e forneceram todo o apoio durante estadia no Rio de Janeiro, e as famílias LABITEC e Núcleo de Divulgação Científica da Região Tocantina, por todos os ensinamentos e parcerias. Amo vocês.

Aos amigos do laboratório de sementes do Museu Paraense Emílio Goeldi, dentre os quais agradeço de forma especial a Maria Félix, Mônica Falcão, Flávio Wirlan e Thiago Teixeira, pela amizade e troca de conhecimentos. Obrigada por me permitirem fazer parte dessa linda família, pelos conselhos, cumplicidade, companheirismo inigualável, por fazerem às vezes de irmãos mais velhos, e por tornarem os meus dias mais alegres e sorridentes. Vocês certamente têm um enorme espaço ocupado em meu coração.

A maior e melhor turma de mestrado que eu poderia ter. Obrigada por tornarem os meus dias mais leves e felizes. Como lhes disse uma vez, vocês constituem a minha família paraense. Tenho muita admiração e respeito pelo trabalho que cada um desenvolve em suas respectivas áreas, e sou muito agradecida pelo conhecimento que adquiri convivendo com vocês. Se eu fosse citar o nome de cada um, necessitaria de uma dissertação só para agradecimentos, no entanto, de modo muito especial gostaria de agradecer ao meu braço

direito nesses dois anos de mestrado, Camilo Veríssimo, meu vice representante dos discentes. Juntos, tivemos bons e maus momentos. Ele mais explosivo, e eu a mansidão (como alguns amigos insistem em retratar); juro que no início eu achava que essa combinação não iria dar certo, porém, foi surpreendente como nos entendemos, e aprendemos a dosar nosso comportamento. Mais surpreendente foi como essa parceria se tornou uma grande amizade, e hoje posso dizer que ganhei um grande irmão. Todo o meu carinho, respeito e admiração a você, Milo.

Não posso deixar passar a oportunidade sem agradecer também ao meu amigo Isaias de Jesus, pela amizade e parceria em tantos momentos durante esse mestrado. Foram incontáveis as situações em que você sempre estava ali para ajudar, nem que fosse com uma piada para me animar. E, ainda, as minhas duas grandes irmãs que ganhei nesse mestrado, Aline Carvalho e Elayne Braga, meus presentes da vida; muito obrigada pela amizade, cumplicidade e irmandade de todos os dias, pelos inúmeros sorvetes que alegravam nossas tardes pós expediente do museu, pelo ouvido e ombro amigo. E, pelo abraço sincero de todos os dias.

A Valdicley Vieira Vale, amigo de longa data e parceiro do dia-a-dia, obrigada pelo convite e incentivo para vir fazer mestrado no Pará. Obrigada pela acolhida, por aguentar meus momentos de péssimo humor (calma, que tá acabando... rsrs), e também pelas muitas gargalhadas. Serei eternamente grata.

Aos meus amigos de perto e de longe, que têm me dado todo o suporte emocional para concluir esse mestrado, que compreendem a ausência e fazem o possível para ajudar no que for preciso. Aos que se debandaram para Belém (Elzanira Silva, Daniel Anchieta, Fernando Brasil e Andrea Ohanna), para serem meus hóspedes ilustres, me resgatar da frente do computador e me fazer respirar ar livre, alterando minha rotina. E, de forma muito especial, a minha irmã da vida Leila Alves, pelo amor e amizade sincera, por me ajudar a superar todos os meus medos e por comemorar comigo todas as vitórias; a Celnia Bastos, que ainda na fase de inscrições para a seleção agiu de forma primorosa, contribuindo para que hoje eu esteja concluindo esse mestrado e a Bruno Silva que ainda no início do curso me convenceu a abdicar da ideia de desistir. A ausência física foi necessária, mas tenho todos comigo no coração. Nunca esqueça(m) o quanto eu amo você(s) (NEOQEAV).

Foram grandes as experiências vividas até aqui. Tenho certeza que muitas ainda hão de vir, e convicção de que poderei contar com cada um de vocês. Obrigada a todos que contribuíram de forma direta e indiretamente para a realização desse trabalho.

*À minha família, pelo amor incondicional.
Em especial, aos meus pais, por todo carinho,
compreensão, dedicação e incentivo.
Vocês são os meus maiores exemplos.*

DEDICO

*“Se não houve frutos, valeu a beleza das flores;
Se não houver flores, valeu a sombra das folhas;
Se não houver folhas, valeu a intenção da semente.”*
(Henfil)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule Restinga de Vila de Fátima, Tracuateua, Pará. Habitat; Inflorescência; Arbusto com infrutescências; Infrutescência.....	21
Figura 2. Mapa de localização da restinga de Vila de Fátima, Tracuateua, Pará, Brasil.....	22
Figura 3. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, infrutescência e variação quantitativa de drupas por carpóforo	30
Figura 4. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, frequência de massa, comprimento e largura das drupas de 100 drupas	31
Figura 5. <i>Ouratea racemiformes</i> Ule, drupas; drupa evidenciando o pericarpo liso; região hilar; endocarpo fibroso; Pirênio com endocarpo fibroso; cotilédones e eixo hipocótilo-radícula	34
Figura 6. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, volume dos tratamentos controle e escarificada de durante processo de embebição.....	33
Figura 7. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, frequência de emergência.....	33
Figura 8. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, germinação fanerocotiledonar epígea, emergência curvada, cotilédones carnosos	34
Figura 9. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, protrusão da raiz, diferenciação da alça hipocotilar e raiz principal alongada.....	35
Figura 10. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, cotilédones com tegumento persistente, alça hipocotilar, cotilédones com curvatura aguda no ápice e surgimento dos eofilos.....	36
Figura 11. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, eofilo lanceolado, filotaxia oposta, gema apical, epicótilo incano, coleto, cotilédones persistentes.....	37
Figura 12. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, estabelecimento dos eofilos, desenvolvimento do 1º metafilo e do 2º metafilo.....	38
Figura 13. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, fases do desenvolvimento pós-seminal.....	39
Figura 14. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, percentual de germinabilidade em diferentes substratos.....	40
Figura 15. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, percentual de emergência em diferentes substratos.....	41
Figura 16. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, tipos de anomalias frequentes no desenvolvimento: poliembrionia, má formação dos eofilos, má formação do epicótilo, ausência ou nanição do hipocótilo.....	42

Figura 17. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, representação do desenvolvimento dos eofilos, após semeadura, em diferentes substratos.....	43
Figura 18. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, estípulas e lenticelas	44
Figura 19. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule, planta jovem após três meses de transplante.....	44

RESUMO

Ouratea racemiformis Ule é uma das espécies que mais se destacam em vegetação de restinga, além de possuir inflorescências exuberantes e atrativas ao paisagismo, apresenta ainda grande disponibilidade de frutos e sementes, tornando-se assim o objeto de estudo desse trabalho, que tem como objetivo descrever a morfometria de seus frutos, sementes e plântulas, o processo germinativo em diferentes substratos, e observar a sua viabilidade para aplicação no paisagismo. Para tanto, realizou-se a descrição morfológica de frutos, sementes e plântulas, testes de mil sementes, embebição, grau de umidade, emergência e de germinação utilizando-se quatro substratos (areia de restinga, terra preta, vermiculita e plantmax). As drupas apresentam endocarpo fibroso, assemelhando-se a pirênio, elípticas, ápice arredondado. Sementes elípticas com tegumento estriado bege ou marrom, hilo bem visível, marrom, arilo membranoso; endosperma abundante, cotilédones verdes ou vináceos, eretos, planos, elípticos, largo-elípticos a levemente obovais, eixo hipocótilo-radícula curto, embrião linear e plúmula reduzida. A germinação é fanerocotiledonar, epígea com emergência curvada. O substrato areia branca foi o que apresentou melhor desempenho, com índice de 100% de emergência e 91% de germinabilidade, com elevação dos cotilédones e desenvolvimento do epicótilo e eófilos. Com o segundo melhor resultado, o substrato plantmax, apresentou 100% de emergência, assim como o substrato areia branca, porém, somente 87% de germinabilidade, seguido pelo substrato vermiculita, que obteve 96% de emergência e 88,54% de germinação. E com o menor efeito, o substrato terra preta que apresentou 84% de emergência e, destes, 77,38% de germinação. Todos os substratos apresentam condições favoráveis para a germinação de *O. racemiformis*. A alta taxa de germinação com baixa ocorrência de anormalidades, porte, densidade foliar, floração e frutificação, propiciam a indicação de *O. racemiformis* para uso ornamental em jardins, praças, cercas vivas, ambientes rurais e canteiros centrais de ruas e avenidas, evitando-se a prática do paisagismo de predação e estimulando a produção de mudas para utilização no paisagismo eco-consciente.

Palavras-chave: Plantas Nativas. Potencial Paisagístico. Tracuateua. Restinga.

ABSTRACT

Ouratea racemiformis Ule is one of the species that stand out in sandy plain vegetation, as well as having lush inflorescences and attractive to landscaping, has still wide availability of fruits and seeds, thus becoming the object of study of this work, which aims describe the morphology of their fruits, seeds and seedlings, the germination process on different substrates, and observe their viability for use in landscaping. To this end, it carried out the morphological description of fruits, seeds and seedlings, a thousand seed testing, soaking, moisture content, germination and emergence using four substrates (sand spit, black soil, vermiculite and plantmax). The drupes have fibrous core and resembling pyrene, elliptical, rounded apex. Elliptical seeds with beige or brown striated integument and visible heel, brown, aryl, membranous; abundant endosperm, green cotyledons or wine stain, straight, flat, elliptical, broad-elliptical lightly obovate, hypocotyl-radicle axis short, straight embryo and small plumule. Germination is phanerocotylar epigeous with curved emergency. The sandy substrate showed the best performance, with a rate of 100% of emergency and 91% of germination, increasing the cotyledons and epicotyl development and eophylls. With the second best result, plantmax substrate, showed 100% of emergency, as well as the white sandy substrate, however, only 87% of germination, followed by vermiculite, which obtained 96% of emergency and 88.54% germination. And with the slightest effect, the black soil substrate which showed 84% of emergency and of these, 77.38% germination. All substrates are favorable for the germination of *O. racemiformis*. The high rate of germination with low occurrence of abnormalities, size, leaf density, flowering and fruiting, they provide an indication of *O. racemiformis* for ornamental use in gardens, parks, hedgerows, rural and medians of streets and avenues, avoiding the practice of predation landscaping and stimulating the production of seedlings for use in eco-conscious landscaping.

Keywords: Native Plants. Potential Landscape. Tracueteua. Sandy Plain.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	14
1.1 Revisão de literatura	16
1.1.1 Paisagismo e o Potencial Ornamental de Espécies Nativas.....	16
1.1.2 Ochnaceae DC.....	18
1.1.2.1 <i>Ouratea</i> Aubl.....	19
1.1.2.2 <i>Ouratea racemiformis</i> Ule.....	20
1.2 Material e métodos	24
1.2.1 Área de Coleta	Erro! Indicador não definido.
1.2.2 Coleta	Erro! Indicador não definido.
1.2.3 Localização dos Experimentos	Erro! Indicador não definido.
1.2.4 Morfologia de Frutos e Sementes	Erro! Indicador não definido.
1.2.5 Biometria de Frutos.....	Erro! Indicador não definido.
1.2.6 Morfometria do Desenvolvimento Pós-Seminal ..	Erro! Indicador não definido.
1.2.7 Morfologia da Plântula e da Planta Jovem.....	Erro! Indicador não definido.
1.2.8 Ensaios de Germinação e Desenvolvimento da Plântula	Erro! Indicador não definido.
1.2.9 Transplante	Erro! Indicador não definido.
1.2.10 Análise Estatística	Erro! Indicador não definido.
1.2.11 Peso de 1.000 Sementes, Número de Sementes por Quilograma	Erro! Indicador não definido.
1.2.12 Secagem de Sementes	Erro! Indicador não definido.
1.2.13 Curva de Embebição	Erro! Indicador não definido.
1.2.14 Teste Emergência.....	Erro! Indicador não definido.
1.3 Resultados	30
1.3.1 Caracterização Morfológica de Frutos e Sementes	30
1.3.2 Peso de 1.000 Sementes, Embebição e Secagem de Sementes.....	33
1.3.3 Desenvolvimento Pós-Seminal	34
1.3.4 Índice de Germinação e Sobrevivência de <i>Ouratea Racemiformis</i> Ule em Diferentes Substratos	40
1.3.5 Transplante	43
1.4 Discussão	46
1.5 Conclusão	51
REFERÊNCIAS	

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A ação do homem através de desmatamentos, queimadas e poluição ambiental tem acarretado variações climáticas nas últimas décadas, influenciando diretamente na composição da flora nativa, pois alteram, por exemplo, os períodos reprodutivos de determinadas espécies, e influenciam a ocorrência de patologias em sementes e plantas (STURROCK et al., 2011; ANGELOTTI, 2014). Trabalhos realizados por Bastos et al. (1995) já relatavam a interferência do homem nesta composição a partir do aumento de áreas antropizadas nas restingas da costa paraense com fins de especulação imobiliária, abertura de estradas, turismo predatório e extração de areia para construção civil.

A manutenção da diversidade biológica tornou-se um dos objetivos mais importantes da conservação ambiental, que deve ser constituída por uma construção cultural e social, pois, espécies vegetais são objetos de conhecimento, de domesticação e uso, fonte de inspiração para mitos e rituais das sociedades tradicionais e, mercadoria nas sociedades modernas (DIEGUES et al., 2000).

As restingas paraenses possuem uma grande variedade de formações vegetais: halófila, psamófila reptante, brejo herbáceo, vegetação sobre dunas, campo entre dunas, formação arbustiva aberta e floresta de restinga (SANTOS; BASTOS, 2014). Cada formação é constituída por um grupo característico de espécies e morfologicamente exuberantes quanto ao porte, folhagem, floração e frutificação (FERREIRA et al., 2004; SOUSA et al., 2009; FURTADO et al., 2012; BARBOSA et al., 2013; MESQUITA et al., 2013; SOUSA et al., 2013; FERREIRA et al., 2013; LIMA et al., 2014; QUARESMA; JARDIM, 2015; FALCÃO-DA-SILVA et al., 2015).

Espécies nativas arbóreas têm sido alvo de grande interesse em função de sua importância na recomposição de ambientes alterados por várias formas e níveis de degradação (BARBOSA et al., 2003), considerando-se a semente como o principal meio de perpetuação (SILVA; HIGA, 2006). Segundo Varela et al. (2005) a busca por conhecimentos sobre as condições ótimas para os testes de germinação, em especial sobre o desempenho de substratos são valiosas para se obter subsídios sobre a propagação das espécies.

A experimentação de técnicas que visem à reprodução de espécies nativas é de grande importância para programas de conservação de espécies ameaçadas e para promover a difusão do patrimônio natural, sendo a comercialização um meio para colocar a espécie ao alcance da população, divulgando sua existência e, conseqüentemente, evitando coletas na natureza (BARROSO, 2006).

Tendo em vista a diversidade vegetal característica das restingas amazônicas, estudos vêm sendo realizados desde a década de 80, podendo-se citar os trabalhos de Santos e Rosário (1988), Bastos (1988), Araújo (1992), Bastos (1995; 1996), Costa Neto et al. (1996; 2001); Santos et al. (2003) e Amaral et al. (2008) como os mais significativos para estudos florísticos. No entanto, poucos ainda são os trabalhos relativos à morfometria e desenvolvimento pós-seminal de espécies nas restingas paraenses.

Nos últimos 30 anos a utilização de plantas nativas com fins paisagísticos têm crescido, sendo Roberto Burle Marx um dos maiores precursores da ideia; além da beleza e harmonia estética que cada espécie nativa pode proporcionar a um determinado ambiente ou local, o cultivo da mesma ainda estabelece um vínculo de preservação e manutenção da espécie (GHETTI, 2013).

Contudo, Lorenzi e Souza (2001) afirmam que os jardins ainda são padronizados pela propagação constante das mesmas espécies, em geral exóticas, apagando-se o foco da atração, representada pela diversidade e variabilidade de espécies nativas.

Ochnaceae está representada nas restingas paraenses pelos gêneros *Ouratea* (*O. racemiformis* Ule, *O. microdonta* (Dalz) Engl. e *O. castaneifolia* (DC) Engl.) e *Sauvagesia* (*Sauvagesia erecta* L) (SANTOS; BASTOS, 2014). Todas essas espécies apresentam características estéticas atrativas ao paisagismo, como por exemplo, porte, flores e frutos vistosos, no entanto, *O. racemiformis* é a que apresenta maior disponibilidade de frutos e sementes, com fenologia regular, possuindo um padrão de floração entre julho a outubro e frutificando, em geral, entre os meses de novembro a março que são considerados meses de chuva no estado do Pará.

Diante do exposto, selecionou-se *Ouratea racemiformis*, objetivando realizar a morfometria de frutos, de sementes, do desenvolvimento pós-seminal, plântulas e plantas jovens, bem como avaliar a capacidade reprodutiva para produção de mudas. A partir do objetivo proposto, espera-se validar a hipótese de que *O. racemiformis* pode adaptar-se a diferentes substratos e ser utilizada como planta ornamental.

Para inferir o potencial paisagístico, observaram-se as características estéticas (porte, coloração de flores, frutos e folhas, textura e forma) definidas por Silva (1997), os aspectos morfológicos e o desenvolvimento pós-seminal e, considerou-se ainda a fenologia da espécie, tendo em vista que o conhecimento das fenofases é fundamental para os produtores de plantas ornamentais.

1.1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1.1 PAISAGISMO E O POTENCIAL ORNAMENTAL DE ESPÉCIES NATIVAS

O conceito de planta ornamental é bastante relativo e particular ao observador, pois envolve sentimentos estéticos subjetivos (BARROSO, 2006). As plantas podem ser consideradas ornamentais pela aparência de suas flores, frutos, folhagem, porte ou pelo conjunto dessas características (SILVA, 1997). Para Mello Filho (1988) a planta ornamental é aquela que a partir de suas características intrínsecas, através do seu colorido, textura, porte, forma e aspectos fenológicos, ou características extrínsecas, como o balanço ao vento, a sombra projetada ou a composição estrutural, conseguem despertar estímulos.

A vegetação implantada em áreas urbanas ainda é majoritariamente percebida como paisagismo contemplativo, que busca harmonizar ambientes e prover conforto visual aos observadores; contudo, a escolha de plantas para serem usadas nas áreas urbanas não deve limitar-se à função estética (CORRÊA, 2015).

De acordo com César e Cidade (2003), o paisagismo pode ser classificado em três fases: a primeira constitui o paisagismo com ênfase na arquitetura da paisagem, que aborda a organização do espaço, mais ligada a um desenho de valorização do aspecto material e estético; a segunda fase é o paisagismo com ênfase na percepção, que aprecia as relações de espaço com o atendimento das expectativas sociais, possuindo uma percepção ambiental em relação a aspectos sensoriais e psicológicos, buscando o bem-estar proporcionado pela relação com as plantas; e a terceira aborda o paisagismo ambiental propriamente dito, de cunho ecossistêmico e preservacionista, que valoriza a relação sociedade-natureza com a finalidade de estabelecer uma sustentabilidade ambiental no meio urbano.

Estudos realizados por Heiden et al. (2006) apontaram que a maioria das plantas ornamentais, cultivadas em diversos locais pelo mundo, não é nativa dessas regiões, e alertaram que o uso de espécies alóctones (exóticas) contribui para a uniformização de paisagens, enquanto que o uso de espécies autóctones (nativas) colabora para a preservação da flora local, reforça a identidade regional, além de representar um diferencial em um mercado ávido por novidades e por produtos que apresentem impacto ambiental reduzido.

O paisagista Roberto Burle Marx foi o grande precursor da utilização de espécies nativas com potencial paisagístico (GENGO e HENKES, 2013; GHETTI, 2013; QUEIROZ, 2013; SILVA, 2014). Em uma visita ao Jardim Botânico de Dahlem, Alemanha, Burle Marx conheceu a flora tropical brasileira e, apaixonou-se (QUEIROZ, 2013). Seus primeiros

projetos em jardins públicos de Recife são considerados os primeiros jardins modernos do Brasil (SILVA, 2014).

Por conseguinte, a grande tendência do paisagismo moderno é a redução do uso de plantas exóticas, ou a sua substituição por espécies nativas (HEIDEN et al., 2006). A partir daí, surge uma nova concepção do paisagismo moderno, o paisagismo sustentável que prega o ecologicamente correto, economicamente viável, culturalmente aceito e o socialmente justo (QUEIROZ, 2013).

Trabalhos como de Rentes et al. (1986), Barbieri (2004), Fior et al. (2004), Heiden et al. (2006) e Barroso et al. (2007) atribuem o uso de espécies nativas no paisagismo, como uma forma de contenção do iminente processo de extinção de germoplasma. O cultivo pode ser considerado uma forma emergencial para proteger o genoma, de impactos no ambiente natural, permitindo a manutenção da espécie e sua reintrodução durante a recuperação de áreas degradadas (BARROSO et al., 2007).

De acordo com Loges et al. (2013) apesar da grande diversidade de espécies autóctones com potencial ornamental, estas ainda são pouco utilizadas, seja por desconhecimento das mesmas ou indisponibilidade de mudas, fato também apontado por Leal e Biondi (2006) e, ambos reforçam a ideia de que o uso de plantas nativas é muito importante do ponto de vista sustentável e como instrumento para conservação das espécies.

Em Brasília, a opção por espécies nativas tornou-se hábito a partir de 1980 (CARDOSO et al., 2010), considera-se esta prática como o início da valorização do Cerrado pelos brasilienses (CORRÊA, 2015). Um levantamento realizado por Cardoso et al. (2010) constatou que de 250 espécies vegetais, 108 eram atrativas de fauna e, destas, 88 eram nativas do Cerrado. Tendo em vista que as aves são bioindicadoras ambientais, pode-se considerar que a elevada diversidade da avifauna coincide com a qualidade ambiental proporcionada pelo paisagismo urbano, segundo Corrêa (2015).

Essa nova vertente torna a sociedade mais comprometida na busca por qualidade ambiental nas cidades, amenizando os efeitos extremos de clima, proporcionando condições de vida nos grandes centros urbanos e despertando o interesse pela conservação das espécies e variedades locais (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2013), além de propiciar atividades ligadas ao turismo e tornar ambientes harmoniosos quando bem planejados (HEIDEN et al., 2006).

Dados do Sebrae (2010), apontam o mercado brasileiro de plantas ornamentais para paisagismo e jardinagem como um mercado crescente, exibindo taxas de crescimento de 9,0% a 10,0% ao ano em valor e de 8,0% a 12,0% em quantidades movimentadas, sendo que em

ordem de importância, as árvores, arbustos e palmeiras são o grupo de plantas mais utilizadas para fins ornamentais. Todavia, Fischer et al. (2007), alertam sobre a carência de pesquisas no Brasil na área de plantas nativas ornamentais que, conseqüentemente, gera a subutilização do potencial que a flora nacional oferece, tendo em vista que o mercado ainda tem como base espécies exóticas.

Dentre as regiões brasileiras produtoras de plantas ornamentais, a região norte é a que detém ainda uma modesta participação, possuindo o estado do Pará o maior destaque, entretanto, é justamente esta região que é a mais promissora para o mercado paisagístico, tendo em vista seu potencial praticamente inexplorado para a produção de plantas ornamentais para consumo interno e externo (SEBRAE, 2010). Para isso, gerar informações sobre o desenvolvimento da planta em seu ambiente é uma das ferramentas básicas para se indicar o uso ornamental (FISCHER et al., 2007).

Na literatura, muitos são os trabalhos que visam à produção de mudas para diversos fins, no entanto, poucos voltados para o paisagismo, podendo citar Lima (1990), Lorenzi (1992, 1998), Fior et al. (2004), Ferreira (2004), Leal e Biondi (2006), Queiroz (2007), Menezes (2009), Santos e Queiroz (2011), Oliveira Junior et al. (2013), Favacho et al. (2013) e Ferreira et al. (2013).

Dentre os autores citados, Lorenzi (1992; 1998), Ferreira (2004) e Queiroz (2007), citam espécies do gênero *Ouratea* para uso ornamental, sendo *Ouratea spectabilis* (Mart.) Engl., *Ouratea racemiformis* Ule e *Ouratea suaveolens* (A.St.-Hil.) Engl., respectivamente.

Segundo Miquel (1987) e Garwood (1995), estudos sobre características morfológicas de sementes, germinação e plântulas, são escassos quando comparados ao número de biomas e táxons conhecidos. Vale ressaltar, que o conhecimento sobre o tempo necessário para a germinação de uma espécie permite o planejamento na utilização do espaço, geralmente canteiros, destinados à germinação e desenvolvimento de plântulas (ZAMITH; SCARANO, 2004).

1.1.2 OCHNACEAE DC.

Ochnaceae obteve seu conceito bastante discutido no decorrer do tempo. Constituída por Candolle (1811) com quatro gêneros (*Ochna* L., *Elvasia* DC., *Walkera* Schreb. (denominação ilegítima) e *Gomphia* Shub., atualmente *Ouratea* Aubl.), a primeira revisão para família foi realizada por Planchon (1846, 1847), com a inclusão de *Sauvagesia* L. em sua circunscrição, somente, em 1862, por Triana e Planchon (SALVADOR, 2006).

Diversas modificações foram realizadas quanto ao seu posicionamento filogenético, devido à inclusão e exclusão de gêneros. Contudo, atualmente, Ochnaceae constitui-se um grupo monofilético, juntamente com Quiinaceae e Medusagynaceae (APG III, 2009; FIASCHI et al., 2010), compreendendo mundialmente 30 gêneros, divididos em três subfamílias: Ochnoideae, composta por três tribos, 25 gêneros e 490 espécies; Medusagynoideae com um gênero e uma espécie; Quiinoideae com quatro gêneros e 55 espécies (APG III, 2009).

Estando bem distribuída em todo o Brasil com predominância na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, a família conta com 13 gêneros que agregam 198 espécies, das quais 116 são endêmicas do país e 17 só ocorrem na região amazônica brasileira (CHACON et al., 2016).

As espécies de Ochnaceae caracterizam-se como árvores, arbustos e, raramente subarbustos ou ervas, glabras ou pilosas, com folhas simples, alternas, pinadas ou imparipenadas compostas, geralmente com margem serreada, sésseis ou geralmente curto pecioladas, presença de estípulas intra ou interpeciolares, inteiras ou divididas em cerdas, persistentes ou caducas; inflorescências terminais ou axilares, raramente reduzida a uma única flor (*Sauvagesia*), brácteas caducas ou persistentes; flores actinomorfas ou zigomorfas, pentâmeras (ocasionalmente 4- ou 3-meras), monoclinas, isostêmones, mas também podem se apresentar diplo- ou polistêmones, hipóginas; sépalas geralmente livres e imbricadas; pétalas livres, geralmente amarelas, podendo também se apresentarem brancas, rosas ou com tons vermelhos; androceu com estames livres, com 1 ou 2 verticilos de estaminódios livres ou soldados, formando uma corona (*Sauvagesia*), anteras basifixas ou dorsifixas; ovários superiores com 2-10 (-14) carpelos sincárpicos, raramente apocarpos, uni ou pluriovulados, placentação axilar, basal ou parietal; um ou mais pistilos (um por carpelo), terminais, ginobásicos em *Ouratea*; estigma puntiformes; frutos drupáceos ou cápsulas; uma ou muitas sementes, embrião em linha reta ou curva (GIULIETTI et al., 2009; FIASCHI et al., 2010).

Ouratea Aubl. é o maior gênero de Ochnaceae, com aproximadamente 300 espécies (FIASCHI et al., 2010), caracterizadas como arbusto, árvore ou subarbusto, distribui-se em campos de altitude, campo limpo, campo rupestre, cerrado *l.s.*, floresta ciliar ou galeria, floresta de terra firme, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila ou pluvial, restinga e savana amazônica (CHACON; YAMAMOTO, 2016).

Conforme estudos realizados por Santos e Bastos (2014), nas restingas do Pará foram identificadas três espécies: *O. microdonta*, *O. castaneifolia*, *O. racemiformis*, sendo esta

última o objeto de estudo deste trabalho, devido sua ampla distribuição nas restingas paraenses, fenologia regular, grande disponibilidade de frutos e características estéticas (floração, porte, folhagem) essenciais para o perfil ornamental.

Vale ressaltar que *O. microdonta* e *O. racemiformis*, são descritas apenas para as regiões norte (Amazonas, Amapá e Pará) e Nordeste (Maranhão) do Brasil, sendo predominantes da Amazônia (CHACON; YAMAMOTO, 2016).

1.1.2.1 *Ouratea racemiformis* Ule

Conhecida popularmente como peito de moça, seus arbustos possuem em média 2-4 m de altura (Fig. 1A, 1C). Folha lanceolada, oblonga, oblongo-lanceolada e ovada; bordo parcialmente serrilhado; ápice acuminado a agudo. Inflorescência em forma de racemo ou panícula, terminal (Fig. 1B). Flor amarela, com pedicelo do comprimento do botão floral; sépalas oblongas a ovadas; pétalas obovadas. Fruto do tipo polidrupas (3-5), as imaturas verdes e as maduras negras, sobre receptáculo (carpóforo) avermelhado (Fig. 1D). Encontrada sobre dunas, campo arbustivo aberto e floresta de restinga (SANTOS; BASTOS, 2014).

Figura 1. *Ouratea racemiformis* Ule. Restinga de Vila de Fátima, Tracuateua, Pará. Habitat (A). Inflorescência (B). Arbusto com infrutescências (C). Infrutescência (D).



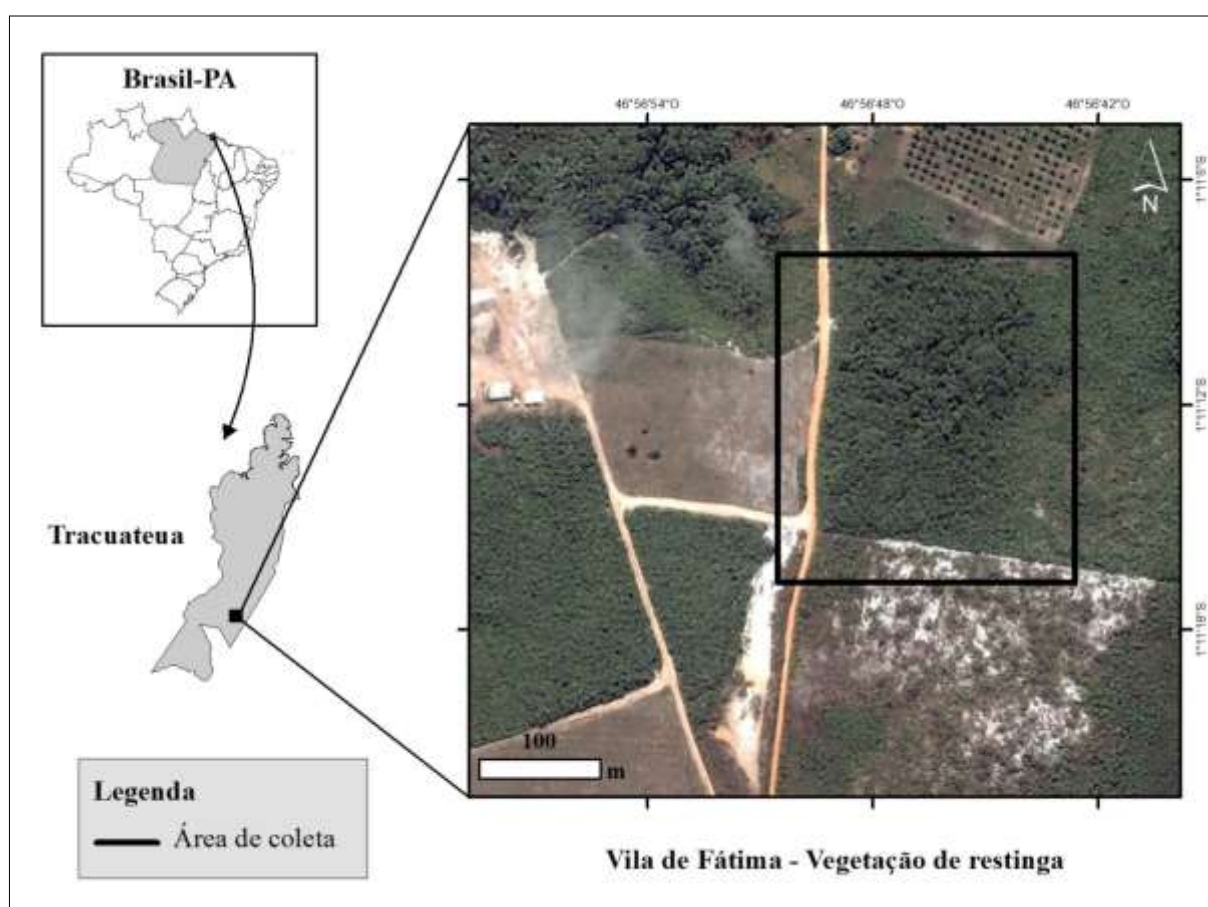
Fonte: RIBEIRO, M. S.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1 ÁREA DE COLETA

As coletas foram realizadas na restinga de Vila de Fátima ($01^{\circ}11'77.1''\text{S}$ e $46^{\circ}56'45.41''\text{O}$), município de Tracuateua, litoral nordeste do estado do Pará (Fig. 2). O mapa representativo da área de coleta, foi confeccionado no programa ArcGIS 10.3, com adição de imagem do Google Earth Pro.

Figura 2. Mapa de localização da restinga de Vila de Fátima, Tracuateua, Pará, Brasil.



Fonte: Google, DigitalGlobe.

Segundo a classificação de Köppen, o clima é Am^2 , e a precipitação pluviométrica anual variando de 2500 a 3000 mm (Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2016).

1.2.2 COLETA

Conforme a metodologia descrita por Gurgel et al. (2006a), coletou-se material botânico fértil para confecção de exsicata, identificação e obtenção dos frutos e sementes. O material testemunho foi depositado no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG), sob número de tombo MG 218521.

A coleta dos frutos foi realizada no mês de abril de 2015, e durante esta, foram registradas as características do local de coleta, além de características dos frutos (odor, cor, textura, tamanho, formato), das sementes (cor do tegumento, textura, cor e textura do arilo, quando presentes) e a síndrome de dispersão que foi inferida mediante comparação das características morfológicas dos frutos com trabalhos já publicados (GURGEL et al., 2006a).

Os frutos maduros foram coletados aleatoriamente da copa de 23 matrizes, muito próximas umas as outras (menos de 1 m de distância) e acondicionados em sacos de papel, mantidos em temperatura ambiente. Posteriormente, foram selecionados os frutos sadios, inteiros e sem deformações.

1.2.3 LOCALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas, no Horto Botânico Jacques Huber, ambos localizados no campus de pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), no Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Embrapa Amazônia Oriental, e no Laboratório de Sementes do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ).

1.2.4 MORFOLOGIA DE FRUTOS E SEMENTES

Os aspectos morfológicos foram descritos utilizando-se 50 frutos e 50 sementes, retirados aleatoriamente. Sendo registrado o número de frutos por infrutescência, a morfologia geral, coloração na maturação, dimensões, textura, consistência do pericarpo, deiscência e indumento, número e posição das sementes no fruto (PIMENTA, et al., 2014).

As observações sobre a morfologia interna e externa dos frutos e sementes foram efetuadas visualmente e complementadas com o auxílio de Estereomicroscópio (Leica EZ4D) para melhor observação de detalhes como textura e indumento.

Considerou-se a base da semente a região hilar, isto é, a extremidade próxima ao ápice da radícula (Gurgel, 2009). Foram feitas secções transversais e longitudinais com lâmina de aço para observação da consistência e do tamanho dos cotilédones, em relação ao embrião,

bem como a sua posição no interior da semente segundo metodologia proposta por Corner (1951) e Amorim et al. (2008).

A morfologia da plúmula foi descrita seguindo a classificação proposta por Oliveira (2001), composta por quatro tipos: plúmula indiferenciada, quando não se observa qualquer diferenciação plumular, terminando o eixo embrionário imediatamente após a inserção dos cotilédones; plúmula rudimentar, quando existe pequeno relevo acima do nó cotiledonar, sem, contudo haver qualquer outra diferenciação; plúmula pouco diferenciada, quando existe o relevo além do nó cotiledonar e alguma partição ou reentrância apical, sem, no entanto, apresentar nítidos primórdios foliares; e plúmula diferenciada, quando há primórdios foliares distinguíveis, podendo ocorrer diferenciação foliolar, estipular e/ou estipelar.

Os parâmetros morfológicos analisados e descritos acima e, a sua nomenclatura, estão de acordo com os trabalhos de Martin (1946), Corner (1951), Gunn (1984,1991), Yamamoto (1989), Stern (1992), Garwood (1996), Oliveira (1999), Barroso et al (1999), Font-Quer (2000), Salvador 2010.

É importante salientar que a drupa foi considerada como a unidade de semeio e/ou semente.

1.2.5 BIOMETRIA DE FRUTOS

Para a biometria, utilizou-se a metodologia descrita por Cruz et al., (2001) com adaptações. Devido a forte aderência do endocarpo ao tegumento, e a sensibilidade da semente que se rompia ao retirar o endocarpo, a biometria foi realizada somente nas drupas. Mediram-se comprimento, largura e espessura de 100 drupas, com auxílio de paquímetro digital de precisão de 0,1mm (General® UltraTech® e Digital Caliper) e, obteve-se o peso das drupas com a utilização de uma balança analítica de precisão de 0,001g (AY120 Shimadzu). Considerou-se comprimento à medida que vai do ápice até a base; largura e espessura a parte mais larga e espessa da drupa, de acordo com Gurgel (2009).

1.2.6 MORFOMETRIA DO DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL

Tendo como base o trabalho de Silva (2013) para a morfometria do processo germinativo das sementes até a fase de plântula, foram utilizados 10 recipientes, de 17 cm x 14 cm x 11 cm, sobre bancada no horto botânico Jacques Huber, contendo substrato constituído por areia e serragem curtida (1:1), em cada recipiente foram dispostas, a

aproximadamente 2 cm de profundidade, 10 drupas, levando-se em consideração que cada drupa apresenta apenas uma semente, o experimento contou com 100 sementes.

Considerou-se período pós-seminal, o momento compreendido entre o intumescimento da semente até a liberação dos cotilédones, antes da expansão dos eofilos (GURGEL, 2009).

A retirada das sementes germinadas deu-se a cada dois dias a partir do surgimento da raiz, com 2 mm de comprimento, a fim de proceder à biometria da raiz, hipocótilo e epicótilo e com os dados foram elaboradas curvas de crescimento de todas as estruturas medidas, através dos gráficos de dispersão do Microsoft Excel 2010, além da descrição morfológica dos mesmos, totalizando 60 dias de avaliação.

Concomitantemente, foram feitas visitas diárias à casa de vegetação, para descrever detalhadamente as mudanças morfológicas, transcorridas entre o intumescimento da semente até a formação total dos metafilos.

1.2.7 MORFOLOGIA DA PLÂNTULA E DA PLANTA JOVEM

Para as descrições morfológicas foram utilizadas as plântulas que apresentavam raiz primária, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e eofilos normais (FERREIRA et al., 2001).

As características morfológicas analisadas foram: raiz (forma, coloração, superfície e pilosidade); coleto (forma, coloração e superfície); hipocótilo (forma, coloração, superfície, indumento, lenticelas, estrias e descamações); cotilédones (posição, inserção, forma, coloração, nervação, pecíolo e indumento); epicótilo (forma, coloração, superfície, indumento, presença de lenticelas e estípulas); eofilos e metafilos (prefolheação, filotaxia, forma, indumento, coloração, nervação, ráque e pecíolo) (RODERJAN, 1983; GURGEL, 2009).

Considerou-se plântula quando os eofilos apresentaram-se totalmente desenvolvidos (*sensu* OLIVEIRA, 2001 e DUKE; POLHILL, 1981), e planta jovem a partir da formação do(s) primeiro(s) metafilos(s) por já exibirem filotaxia alterna, igual a da planta adulta (GURGEL et al., 2006a,b).

Amostras de plântulas em diferentes fases de desenvolvimento foram conservadas em álcool (70%) e estão sendo incorporadas à coleção de plântulas do herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

1.2.8 ENSAIOS DE GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA PLÂNTULA

Utilizando-se a metodologia de Ferreira (2004) e Ferreira et al. (2013) o teste de germinação foi realizado com quatro substratos sem tratamento de esterilização: a – areia da restinga; b – terra preta; c – vermiculita; d – plantmax.

Para avaliar a germinação e o desenvolvimento das plântulas, em cada substrato foram feitas quatro repetições, contendo cada uma 25 sementes. O experimento foi montado em bandejas de isopor de 36 x 96 x 5 cm, compostas por 128 células de 4,0 x 4,0 cm de largura e 7 cm de profundidade (Fig. 3), e as sementes foram dispostas uniformemente sobre os substratos sem enterrá-las.

As regas foram realizadas diariamente pela manhã, entre 9h e 10h, durante todo o período do experimento, com média de 5 minutos de abertura do sistema de irrigação, até que os substratos estivessem uniformemente úmidos. As avaliações e contagem das sementes germinadas foram realizadas diariamente a partir da protrusão da raiz até a completa formação dos eófilos.

Os parâmetros avaliados foram: dia do início da emergência (DIE); emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE); germinação (G); plântulas anormais (PA); diâmetro do hipocótilo (DH); comprimento do hipocótilo (CH); comprimento da raiz primária (CRP), seguindo as regras de análises de sementes (BRASIL, 2009).

1.2.9 TRANSPLANTE

Realizou-se o transplante de 50 plantas jovens oriundas de cada substrato, a partir da formação do segundo metafilo, para sacos de polietileno preto de 15 x 20 cm, contendo terra preta. A distribuição dos indivíduos na casa de vegetação deu-se em lotes por origem de substratos (Fig. 4), acompanhados da identificação utilizada na fase de germinação, em bancada coberta por tela de sombrite vazada com passagem de 50% de luminosidade solar e, a passagem de água da chuva (FERREIRA, 2004). A partir do transplante, diferentemente do que ocorreu na fase germinativa, as mudas passaram a receber somente água da chuva e, nos períodos mais secos, foi realizada a irrigação manual (FERREIRA et al., 2013).

1.2.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a tabulação dos dados, cálculos da média, desvio padrão e variância, utilizou-se o programa Excel para Windows XP. Os valores de porcentagem de germinação foram transformados em raiz quadrada de arco seno $\sqrt{x/100}$ para sua normalização (FERREIRA et al., 2013). As médias entre os tratamentos foram comparados através de análise de variância

fatorial seguida do teste de Tukey a 5% de probabilidade, de acordo com o programa STATISTICA.

1.2.11 PESO DE 1.000 SEMENTES, NÚMERO DE SEMENTES POR QUILOGRAMA

Para a determinação do número de sementes por quilograma e peso de mil sementes, utilizaram-se 8 amostras de 100 sementes, totalizando 800 unidades (BRASIL, 2009), as quais foram pesadas em balança de precisão (0,001g), obtendo-se o valor através da fórmula:

$$\text{Peso de mil sementes} = \frac{\text{Peso da amostra} \times 1.000}{\text{N}^{\circ} \text{ total de sementes}}$$

1.2.12 SECAGEM DE SEMENTES

No Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Embrapa Oriental, determinou-se o grau de umidade, utilizando-se 30 sementes, retiradas aleatoriamente, pesadas em balança de precisão (AY120 Shimadzu) e, adotando-se o método proposto pela RAS (BRASIL, 2009) da estufa a $105 \pm 3^{\circ} \text{C}$, durante 24 horas, cujo resultado final foi aplicado a fórmula: $U_{\%} = 100 \times ((\text{PCAP} + \text{PSF}) - [\text{PCAP} - \text{PSS}]) / (\text{PCAP} + \text{PSF}) - \text{PCAP}$; Onde: PSF (Peso da semente fresca); PSS (Peso da semente seca); PCAP (Peso da cápsula).

Realizou-se um experimento no Laboratório de Sementes do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), com sementes de *O. racemiformis* com 45 dias de colhidas. Neste, foi determinado o grau de umidade seguindo o método proposto pela RAS (BRASIL, 2009), onde foi obtida a amostra correspondente ao tratamento controle com 28,36%. As sementes remanescentes foram colocadas na sala de secagem intermitente a $20 \pm 18^{\circ}\text{C}$ com ventilação forçada de ar, para obtenção dos demais teores de água (15% e 5%), definidos a fim de avaliar o índice de germinabilidade das mesmas e classificá-las (MARTINS et al., 2012).

Para a classificação das sementes, utilizaram-se as definições propostas por Roberts (1973), Ellis et al. (1990) e Marcos Filho (2005), em que classificam como ortodoxas sementes tolerando dessecação entre 2% e 5%, podendo estas, serem armazenadas por longos períodos a baixas temperaturas, apresentando germinação lenta; sementes intermediárias com tolerância a secagens entre 7% e 10%, não toleram baixas temperaturas de armazenamento por longos períodos e apresentam velocidade de germinação moderada; e as sementes recalcitrantes que não toleram secagem a baixos teores de água, geralmente apresentam teor de umidade entre 15% e 20%, e não toleram armazenamento a baixas temperaturas, com isso apresentam germinação rápida.

Com a obtenção dos teores de água, 60 sementes de cada tratamento foram desinfestadas com hipoclorito de sódio 1% por 2 min. em quantidade que cobrisse por completo as sementes, e lavadas em água destilada com auxílio de uma peneira, por três vezes, adaptando-se a metodologia de Nery et al., (2014) em relação a quantidade de sementes. Em seguida, foram divididas em 3 lotes de 20 sementes, e dispostas em Gerbox contendo vermiculita previamente esterilizada, umedecida com água destilada e envoltas com um saco plástico para manter a umidade; metodologia adaptada da RAS (BRASIL, 2009) quanto a quantidade de sementes e ao tipo de substrato utilizado. As caixas foram identificadas com uma etiqueta contendo o nome da espécie, o número da peneira, lote, data, temperatura (20°C - 30°C) da câmara de germinação, e nome do pesquisador.

1.2.13 CURVA DE EMBEBIÇÃO

As sementes foram dispostas uniformemente em recipientes de plástico utilizando-se água suficiente para cobrir totalmente a semente. Utilizaram-se dois tratamentos, um com sementes escarificadas e outro sem escarificação, ambos com 10 sementes cada em delineamento experimental inteiramente casualizado. A escarificação foi efetuada com auxílio de bisturi, mediante corte longitudinal na face oposta ao hilo (BRASIL, 2009).

As sementes foram pesadas antes do início das avaliações e regularmente a cada 24 horas após o início do experimento, até que os pesos se estabilizassem, totalizando 16 dias (384 horas), adaptada da RAS (BRASIL, 2009).

1.2.14 TESTE EMERGÊNCIA

Realizaram-se quatro repetições de 25 sementes, dispostas a 1 cm de profundidade, em recipiente plástico com 80 x 40 x 20 cm contendo areia e serragem curtida, na proporção volumétrica de 1:1, previamente esterilizada em microondas durante 3 minutos, adaptada da RAS (BRASIL, 2009).

Determinaram-se os dias para início da emergência, ou seja, o número de dias decorridos da semente até a emergência da raiz, e as percentagens de germinação, expressa em porcentagem de plântulas normais, de plântulas anormais e de sementes mortas (BRASIL, 2009). A contagem do número de plântulas emersas foi realizada diariamente por 50 dias.

Avaliou-se ainda o índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) segundo a equação proposta por Maguire (1962). $IVE = (E1/N1) + (E2/N2) + \dots + (En/Nn)$, onde:

IVE= Índice de Velocidade de Emergência.

$E_1, E_2, \dots, E_n$ = número de plântulas emersas na primeira, na segunda e nas últimas contagens.

$N_1, N_2, \dots, N_n$ = número de dias da semeadura à primeira, à segunda e à última contagem.

1.3 RESULTADOS

1.3.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS E SEMENTES

Ouratea racemiformis Ule apresenta pedúnculo amarelo esverdeado, variando entre 1-12,5 cm de compr., as infrutescências (Fig. 3A) têm em média 6,86 cm de compr. (2,5-11,5 cm de compr.), (2-)44(-128) frutos e (6-)133(-384) drupas por infrutescência.

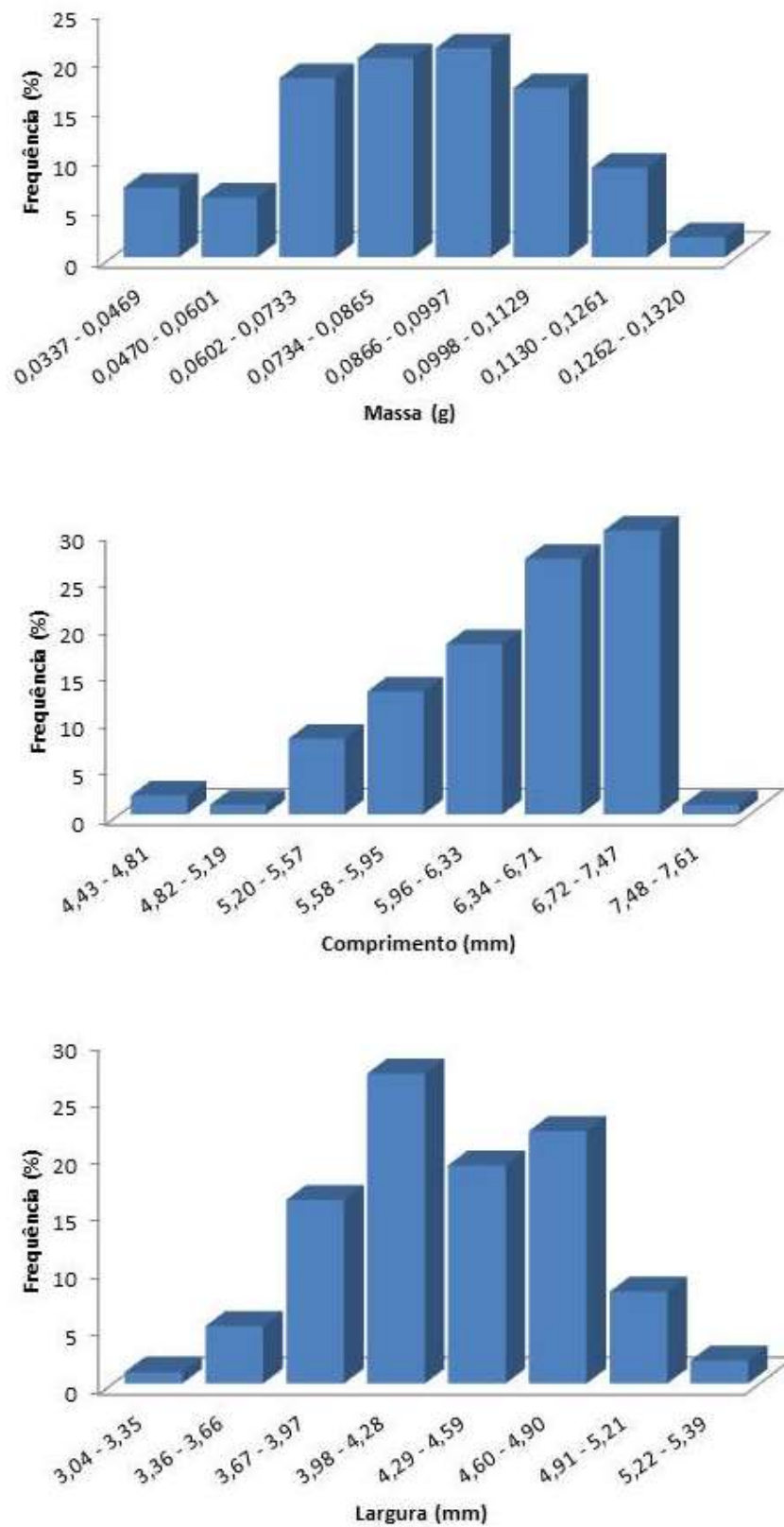
O fruto é carnoso, pericarpo liso, oleaginoso, caracterizado por ser uma polidrupa, constituído por um carpóforo (Fig. 3B) de 5-14 mm compr., 17-30 mm diâm., glabro, obcônico e obovado a obdeltoide, vermelho, 1-5 drupas elípticas no ápice de um mesmo carpóforo (Fig. 3C e 3D), com 0,0337- 0,1320 g de massa, 4,43-7,61 mm compr., 3,04-5,39 mm larg. (Fig. 4), uniloculares, negras quando maduras e verdes quando imaturas.

Figura 3. *Ouratea racemiformis* Ule, infrutescência (A), carpóforo (B) e variação quantitativa de drupas por carpóforo (C e D).



Fonte: RIBEIRO, M. S.

Figura 4. *Ouratea racemiformis* Ule, frequência de massa, comprimento e largura de 100 drupas.



As drupas (Fig. 5A e 5B) apresentam endocarpo fibroso (Fig. 5D), constituindo pirênio, elípticas, ápice arredondado. Sementes elípticas com tegumento estriado castanho claro ou escuro (Fig. 5E), hilo elíptico bem visível (Fig. 5C), marrom, cotilédones verdes (Fig. 5F) ou vináceos, eretos, planos, elípticos, largo-elípticos a levemente obovais, eixo hipocótilo-radícula curto, embrião linear e plúmula indiferenciada.

Figura 5. *Ouratea racemiformes* Ule, drupas (A); drupa evidenciando o pericarpo liso (B); região hilar (C); endocarpo fibroso (D); Pirênio com endocarpo fibroso (E); cotilédones e eixo hipocótilo-radícula (F). cot = cotilédones; hpr = hipocótilo-radícula.



1.3.2 PESO DE 1.000 SEMENTES, EMBEBIÇÃO E SECAGEM DE SEMENTES

Análises revelaram sementes com grau de umidade de 37,34% e, peso de mil sementes de 7.133,2 g. Nos testes de embebição, pôde-se observar que quando hidratadas, as sementes apresentaram um aumento relativo de peso nos dois primeiros dias, aumento esse, observado em maior proporção nas sementes escarificadas, mas, posteriormente mantiveram-se com pesos estáveis (Fig. 6); observou-se também, que no decorrer dos 16 dias do processo de embebição algumas sementes emitiram a raiz, dando início ao processo germinativo no 6º dia de embebição (Fig. 7).

Figura 6. *Ouratea racemiformes* Ule, volume dos tratamentos controle e das sementes escarificadas durante processo de embebição.

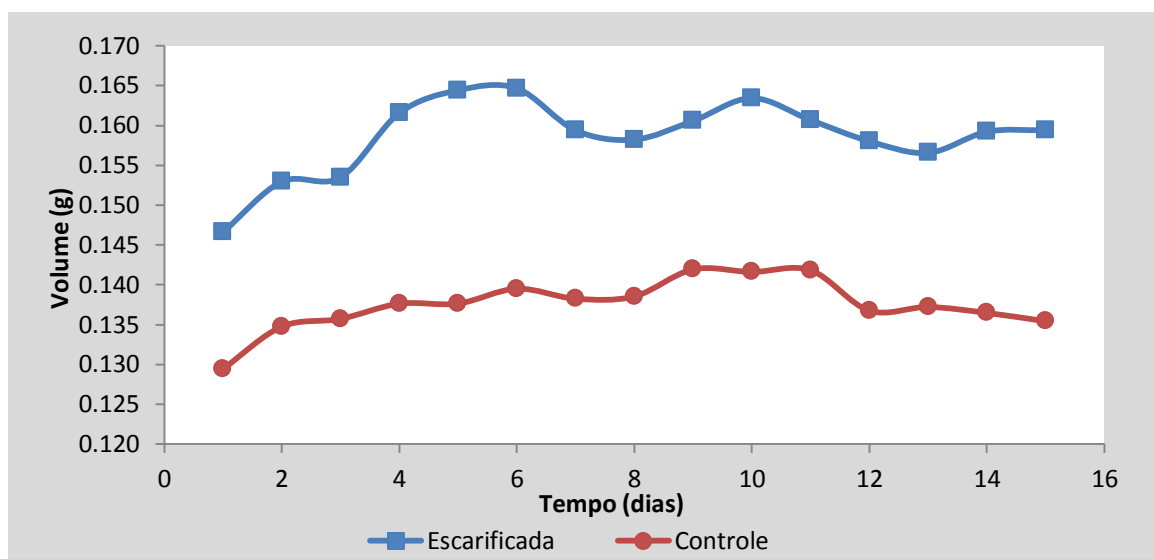
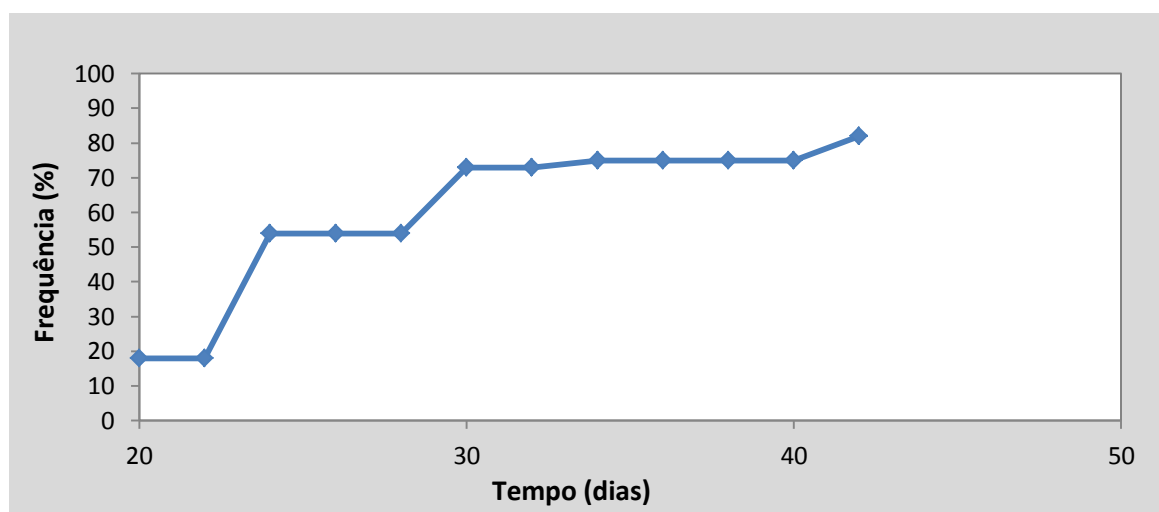


Figura 7. *Ouratea racemiformes* Ule, frequência de emergência.



Nos testes de secagem, conduzidos no laboratório do JBRJ para obtenção dos teores de água, as sementes levaram 338 h, equivalente a 14 dias para obterem 15% de teor de água, com peso de 6,07g e, 1250 h que corresponde a 52 dias para atingirem 5% de teor de água e peso de 5,53g.

No tratamento controle, cujas sementes estavam com 28,36% de teor de água, 83% das sementes germinaram, enquanto que as sementes com teores de umidade equivalentes a 15% obtiveram 7% de germinação, e com 5% perderam sua viabilidade.

1.3.3 DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL

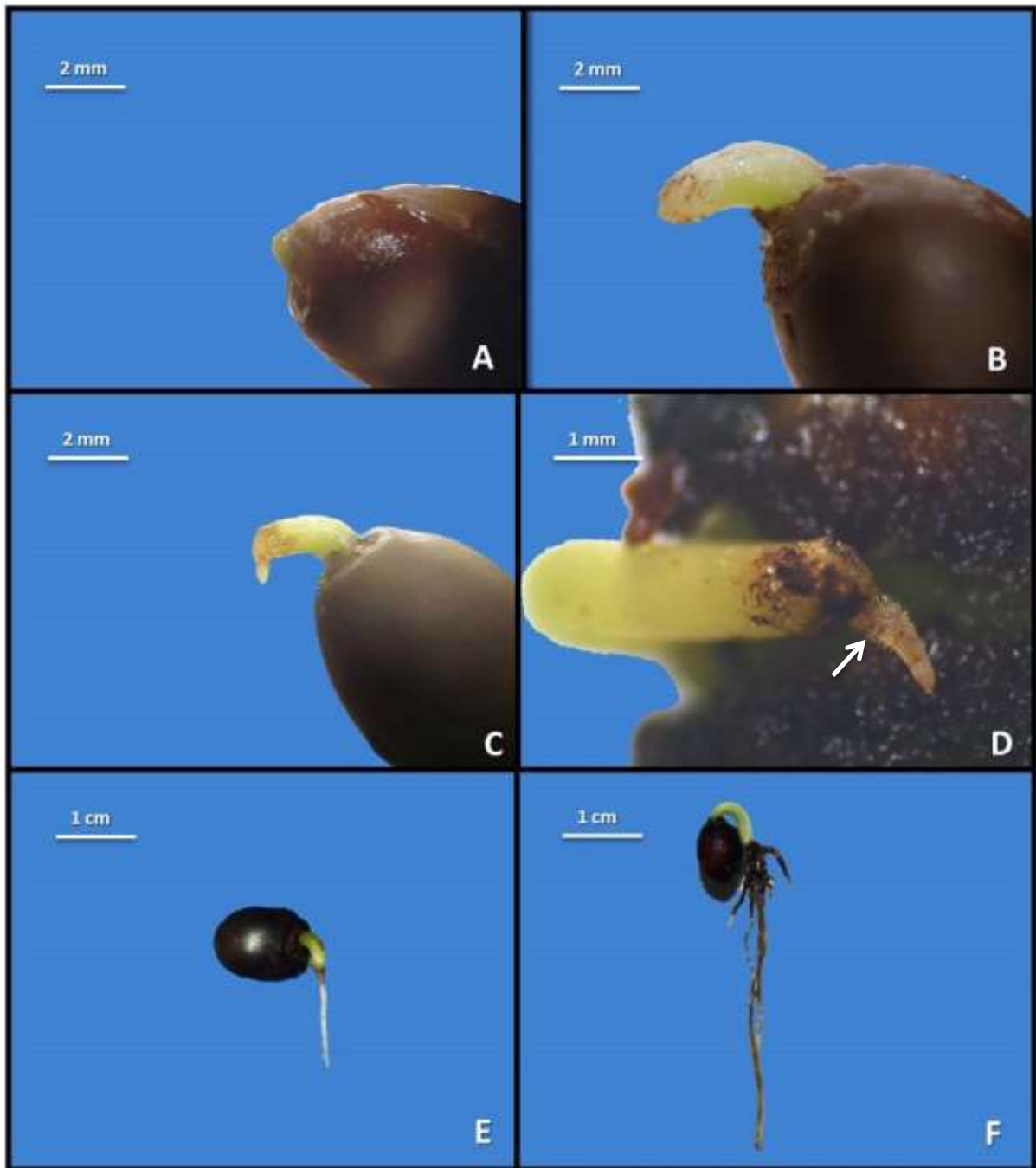
A germinação é fanerocotiledonar, epígea com emergência curvada, com cotilédones carnosos (PEF) (Fig. 8A e 8B). A primeira manifestação de germinação inicia-se pelo intumescimento da drupa que aumenta de volume e, apresenta entre o 6º e 10º dia a protrusão da raiz com o rompimento do endocarpo, mesocarpo e do epicarpo (Fig. 9A e 9B), entre o 10º e 12º dia ocorre o prolongamento do hipocótilo (Fig. 9B e 9C) e entre o 12º e 14º dia ocorre à diferenciação da alça hipocotilar, com o alongamento da raiz (Fig. 9C, 9D, 9E e 9F). O hipocótilo é cilíndrico, geralmente verde, podendo apresentar-se vináceo. A raiz é cilíndrica, fina, translúcida, com tufo de pêlos simples nas proximidades da junção com o hipocótilo (Fig. 9D), visíveis somente com o auxílio de estereomicroscópio.

Figura 8. *Ouratea racemiformes* Ule, germinação fanerocotiledonar epígea, emergência curvada, cotilédones carnosos (A e B).



Fonte: RIBEIRO, M. S.

Figura 9. *Ouratea racemiformes* Ule, protrusão da raiz (A e B), diferenciação da alça hipocotilar (C, D, E e F), raiz principal alongada (D, E e F).



Fonte: RIBEIRO, M. S.

A partir do 14º dia o hipocótilo alonga-se, elevando os cotilédones com o tegumento ainda persistente no ápice (Fig. 10C e 10D); em alguns indivíduos os cotilédones liberaram-se do tegumento com a elevação do epicótilo e o desenvolvimento dos eófilos (Fig. 10D), e na maioria das vezes o tegumento, dividiu-se ao meio (Fig. 10C), permanecendo cada metade aderida a um cotilédone. Em geral, os cotilédones assim como o hipocótilo, apresentam

coloração verde (Fig. 10E), mas podem apresentar-se vináceo (Fig. 10D e 10F). Alguns cotilédones apresentaram o ápice com uma curvatura aguda (Fig. 10E).

Figura 10. *Ouratea racemiformes* Ule, cotilédones com tegumento persistente (A, C e D), alça hipocotilar (B), cotilédones com curvatura aguda no ápice (E), surgimento dos eofilos (F).



Fonte: RIBEIRO, M. S.

O surgimento dos eofilos ocorreu a partir do 24º dia (Fig. 10F), ao mesmo tempo em que também apareceu a gêmula apical com a brotação das folhas seguintes (Fig. 11C); os eofilos surgiram conjuntamente em um único par, lanceolados (Fig. 11A), curto peciolados,

filotaxia oposta (Fig. 11B), glabros, coloração ferrugínea, de vermelho a róseo (Fig. 11A e 11B), nervura central proeminente de coloração verde (Fig. 11A), venação eucamptódroma e margem serreada (Fig. 11A). A diferenciação do coleto também pôde ser observada a partir do 24º dia (Fig. 11E).

O epicótilo é cilíndrico, verde, raramente vináceo, brilhante e apresenta indumento incano (Fig. 11D). Vale ressaltar que os tricomas no epicótilo só são visíveis com o auxílio estereomicroscópio. Os cotilédones persistentes ainda apresentam o tegumento aderido (Fig. 11F). Os metafilos surgem entre os 30º e 40º dias de semeadura (Fig. 12C e 12D), após o estabelecimento dos eofilos (Fig. 12A e 12B), assemelhando-se a estes pela morfologia, com lâmina foliar lanceolada, margem serreada e venação eucamptódroma, porém, diferindo na filotaxia, que se apresenta alterna.

Figura 11. *Ouratea racemiformes* Ule, eofilo lanceolado (A), filotaxia oposta (B), gema apical (C), epicótilo incano (D), coleto (E), cotilédones persistentes (F).

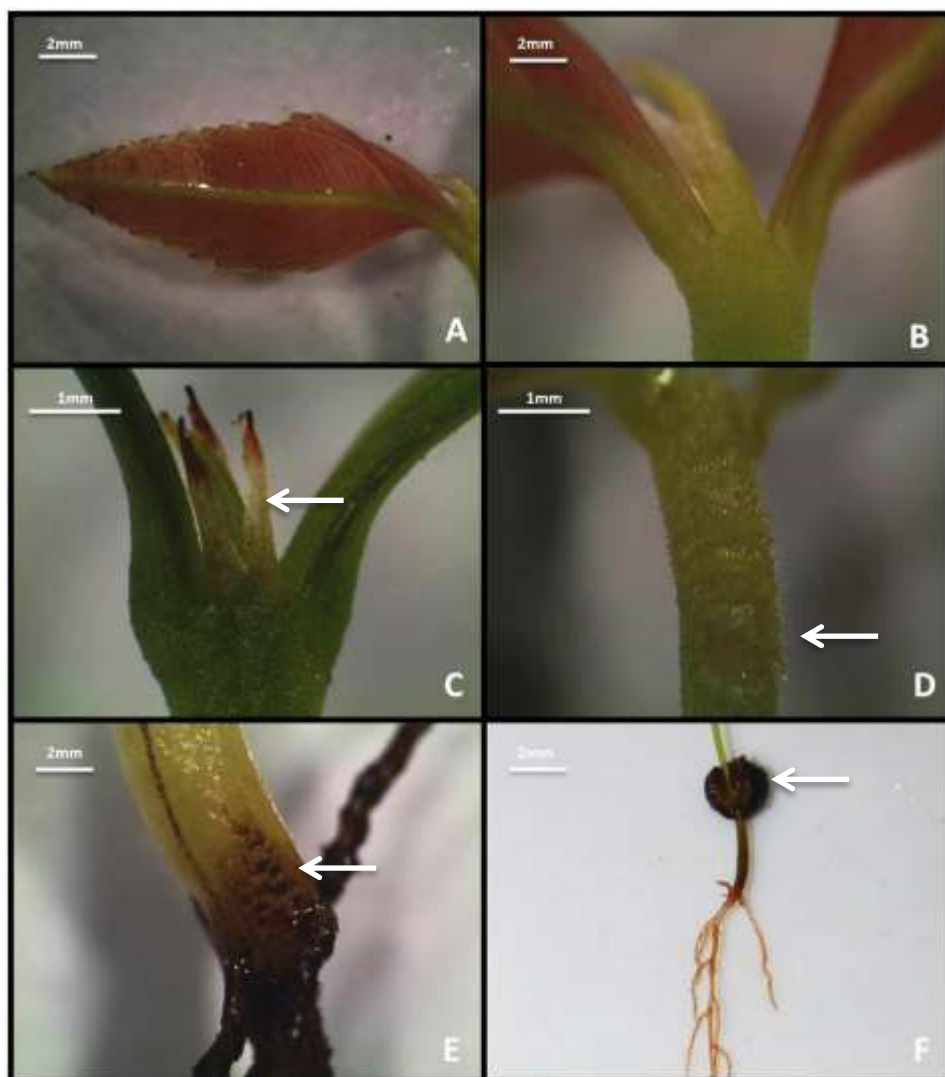


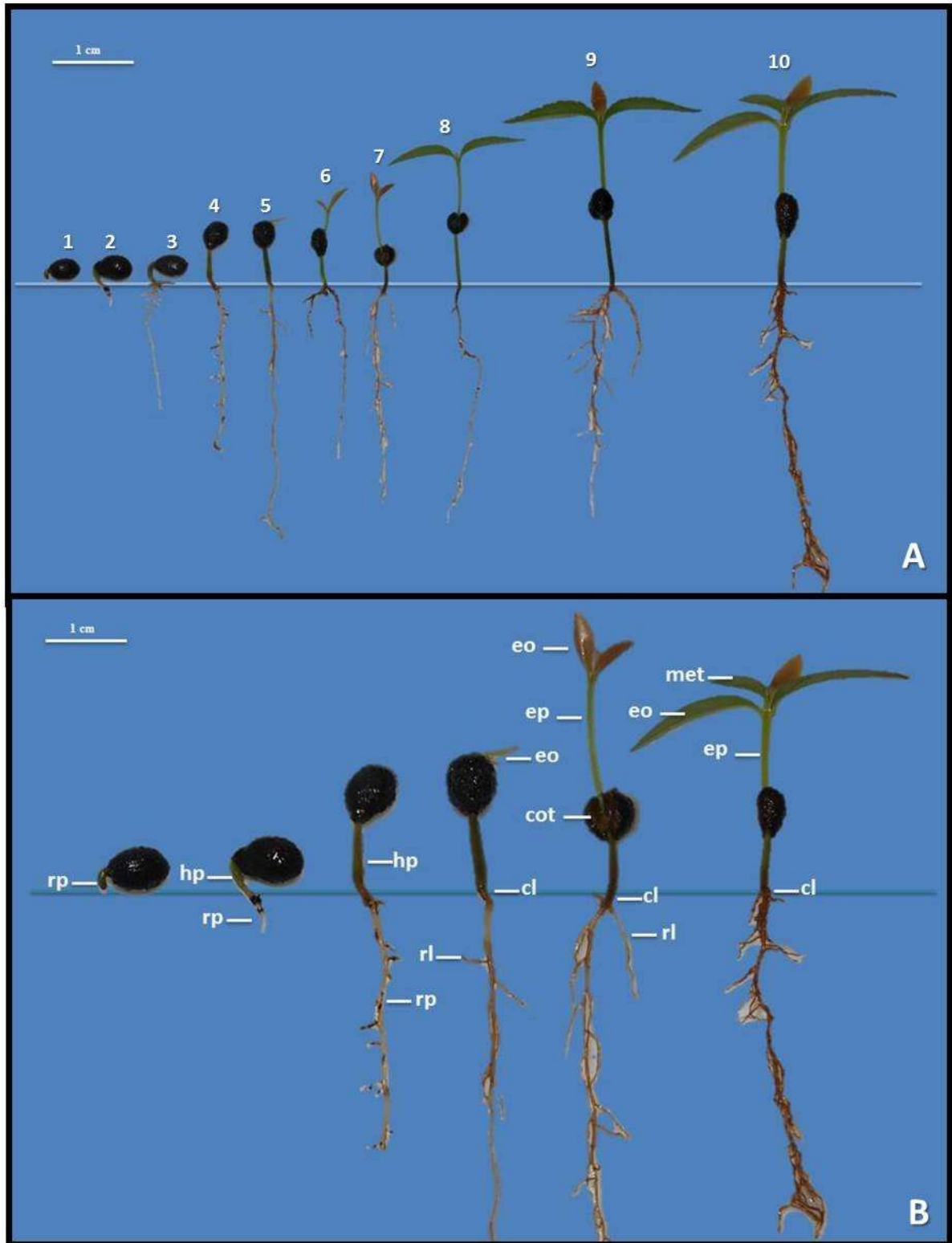
Figura 12. *Ouratea racemiformes* Ule, estabelecimento dos eofilos (A e B), desenvolvimento do 1º metafilo (C) e do 2º metafilo (D).



Fonte: RIBEIRO, M. S.

A partir da protrusão da raiz até o estabelecimento da fase de planta jovem (formação do segundo metafilo), a espécie leva em média 36 dias (Fig. 13).

Figura 13. *Ouratea racemiformes* Ule, fases do desenvolvimento pós-seminal (A e B). 1. Protrusão da raiz; 2. Alongamento da raiz; 3. Diferenciação da alça hipocotilar; 4. Elevação dos cotilédones; 5. Alongamento do hipocótilo; 6. Elevação dos eofilos; 7 e 8. Desenvolvimento dos eofilos; 9. Desenvolvimento do primeiro metafilo; 10. Desenvolvimento do segundo metafilo. rp = raiz principal; hp = hipocótilo; rl = raiz lateral; eo = eofilo; cl = coleto; ep = epicótilo; cot = cotilédone; met = metafilo.

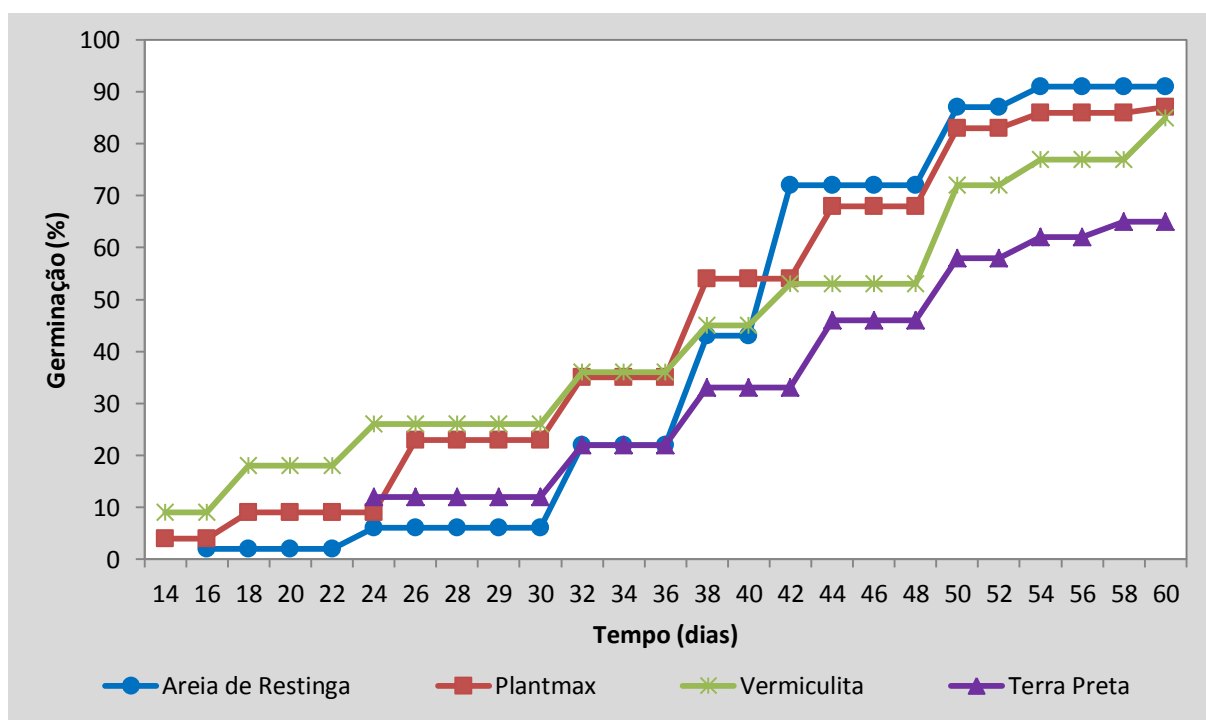


Fonte: RIBEIRO, M. S.

1.3.4 ÍNDICE DE GERMINAÇÃO E SOBREVIVÊNCIA DE *Ouratea racemiformis* Ule EM DIFERENTES SUBSTRATOS

O substrato areia de restinga foi o que apresentou melhor desempenho, com índice de 100% de emergência e 91% de germinabilidade, o segundo melhor resultado, o substrato Plantmax, apresentou 100% de emergência assim como o substrato areia branca, porém, somente 87% de germinabilidade; seguido pelo substrato vermiculita que obteve 96% de emergência e 88,54% de germinação. O substrato terra preta apresentou menor porcentagem, 84% de emergência e, destes, 77,38% de germinação (Fig. 14).

Figura 14. *Ouratea racemiformes* Ule, percentual de germinabilidade em diferentes substratos.



A tabela 1 mostra um resumo do desempenho geral dos substratos, com os índices de dias para iniciar a emergência, emergência, germinação, sementes mortas, plântulas anormais, plântulas mortas e transplante.

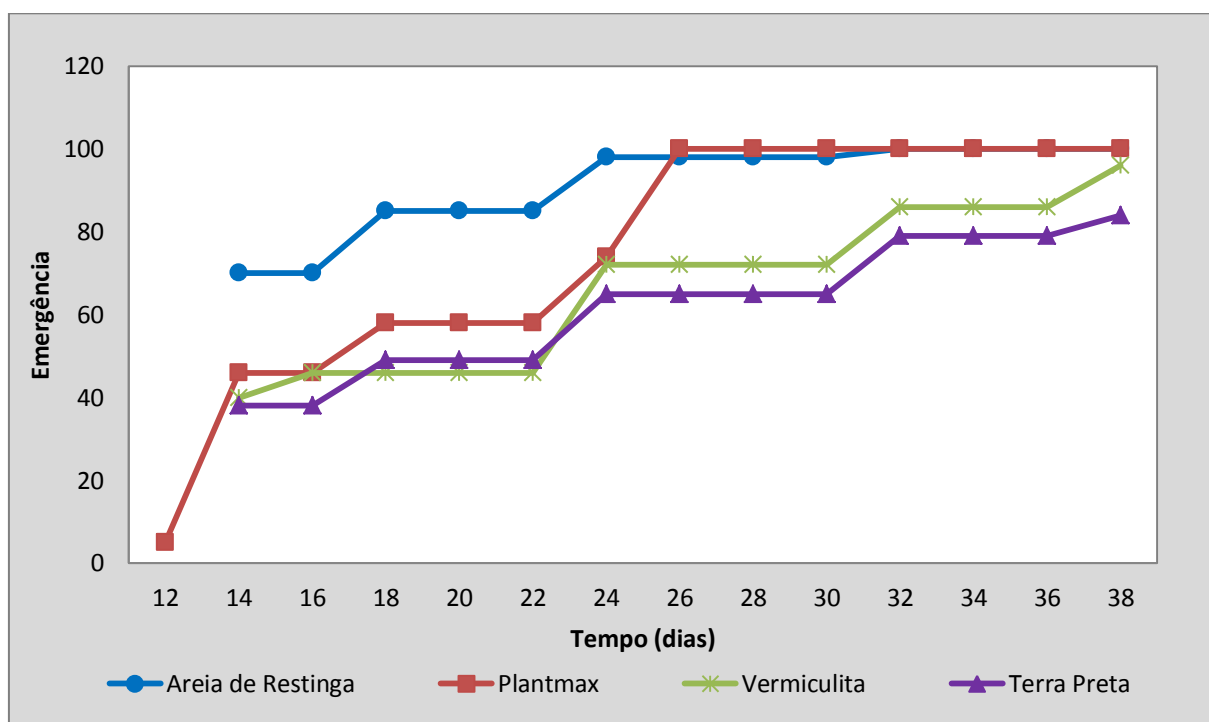
Tabela 1. *Ouratea racemiformes* Ule, dias para iniciar a emergência (DIE), emergência (E), germinação (G), sementes mortas (SM), plântulas anormais (PA), plântulas mortas (PM) e transplantadas (T).

Tratamento	DIE	E	G	SM	PA	PM	T
			(%)				
Areia de restinga	14,0 a	100 a	91 a	0,0 a	9,0 a	33 a	58 a
Plantmax	13,5 a	100 a	87 a	0,0 a	13,0 a	31 a	56 a
Vermiculita	14,0 a	96 a	88,54 a	4,17 a	11,46 a	45 a	40 a
Terra preta	14,0 a	84 a	77,38 a	19,5 a	22,62 a	30 a	35 a

* médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação aos dias decorridos para início da emergência, as sementes apresentaram em geral o mesmo resultado, ao 14º dia iniciou a protrusão da raiz, exceto, as sementes que estavam no substrato plantmax que emitiram raiz ao 12º dia de semeadura (Fig.15).

Figura 15. *Ouratea racemiformes* Ule, percentual de emergência em diferentes substratos.



Embora não tenha sido detectada diferença estatística entre os tratamentos, o substrato terra preta foi o que apresentou maior porcentagem de plântulas anormais (22,62%). Enquanto que no substrato plantmax foram contabilizadas 13% de plântulas anormais, seguido pelo substrato vermiculita com 11,46% e, areia de restinga com 9%.

Os tipos de anomalias mais frequentes foram poliembria (Fig. 16A), má formação e/ou nanição dos eofilos (Fig. 16B), má formação do epicótilo (Fig. 16C), ausência ou nanição do hipocótilo (Fig. 16D).

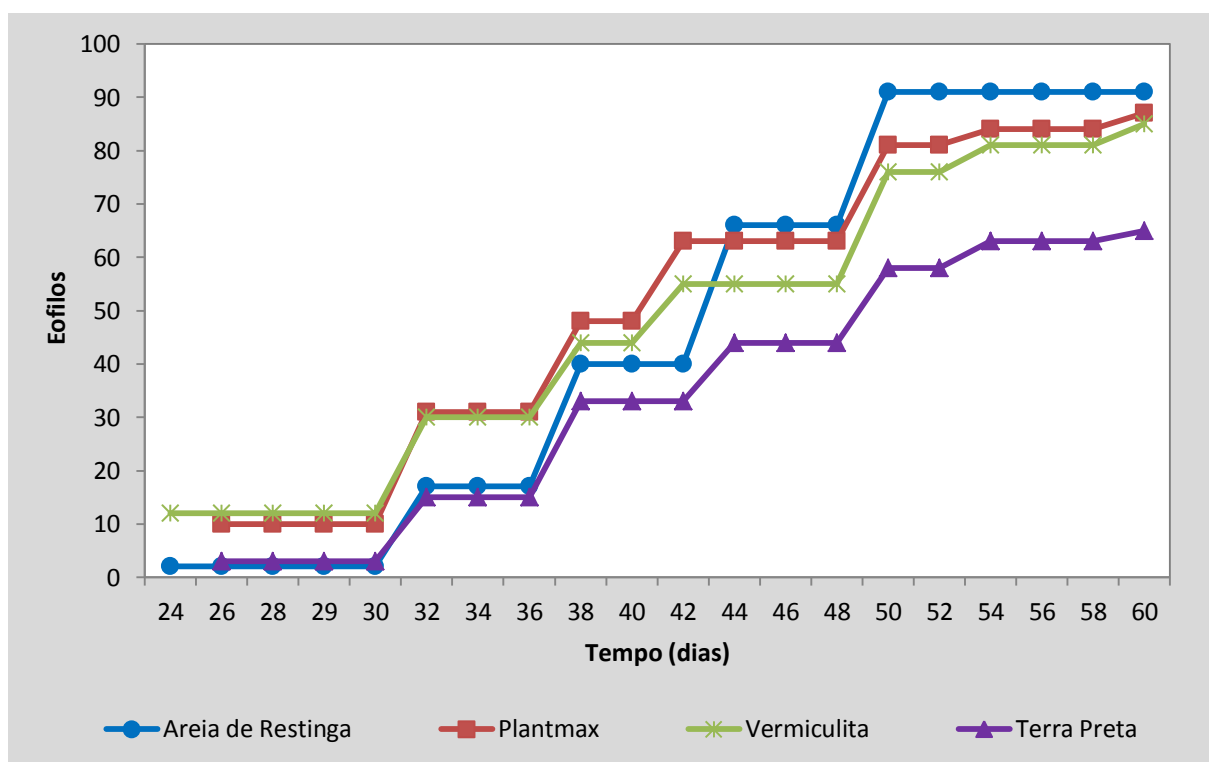
Figura 16. *Ouratea racemiformes* Ule, tipos de anomalias frequentes no desenvolvimento: Poliembria (A), má formação dos eofilos (B), má formação do epicótilo (C), ausência ou nanição do hipocótilo (D).



Fonte: RIBEIRO, M. S.

Os eofilos foram observados a partir do 24º dia, nos substratos areia de restinga e vermiculita, enquanto que nos substratos plantmax e terra preta, observou-se a partir do 26º dia. Todas as sementes germinadas, em ambos os substratos, desenvolveram eofilos. A pequena diferença observada na figura 17 em relação a quantidade de plântulas com eofilos, deve-se ao índice de germinação inicial.

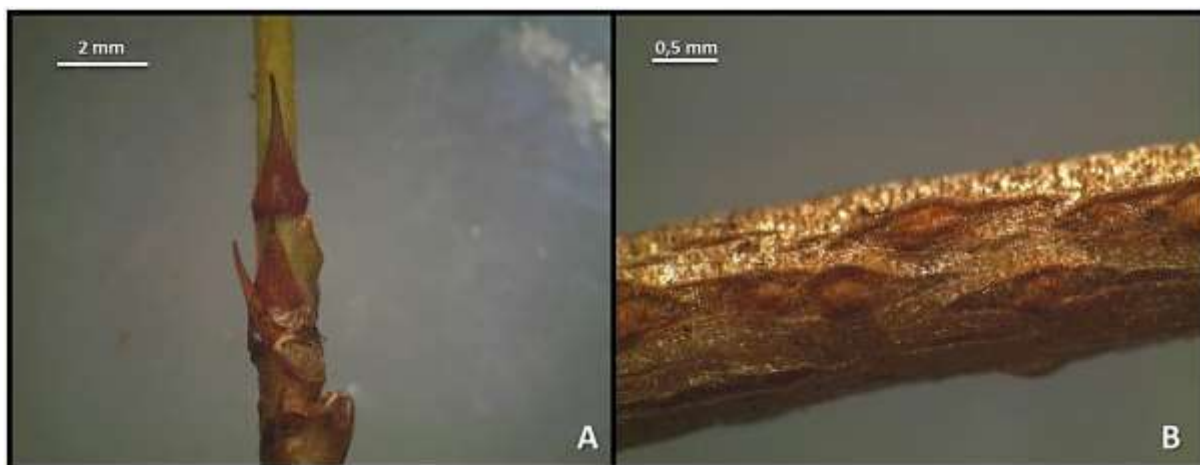
Figura 17. *Ouratea racemiformes* Ule, representação do desenvolvimento dos eofilos, após semeadura, em diferentes substratos.



1.3.5 TRANSPLANTE

Aos 20º dias após o transplante surgiu o 3º metafile. Com três meses de transplantadas, observaram-se estípulas aos pares bem evidentes, estreito-triangulares, vermelhas (Fig. 18A). Caule lenhificado, castanho escuro, lenticelas presentes, elipsoides longitudinais e ferrugíneas (Fig. 18B). Folhas com filotaxia alterna, com formas de elípticas e lanceoladas a oblanceoladas (Fig. 19).

Figura 18. *Ouratea racemiformes* Ule, estípulas (A) e lenticelas (B).



Fonte: RIBEIRO, M. S.

Figura 19. *Ouratea racemiformes* Ule, planta jovem após três meses de transplante.



Fonte: RIBEIRO, M. S.

Após cinco meses de transplantadas, as plantas jovens apresentaram-se vigorosas em relação ao desenvolvimento e ao estabelecimento. O estado geral do estabelecimento foi avaliado pela altura, quantidade de folhas, comprimento e largura da maior folha, que mostraram dados bastante significativos. O substrato plantmax foi o que produziu plantas jovens com melhor desempenho em relação a altura, com média de 12,00 cm; seguido pelo

substrato areia de restinga com o segundo melhor desempenho, média de 9,24 cm de altura, enquanto que o substratos vermiculita e terra preta apresentaram 9,18 cm e 8,81 cm, respectivamente, sendo este último o que exibiu o menor resultado (Tabela 2).

Tabela 2. *Ouratea racemiformes* Ule, desenvolvimento de um grupo de 25 plantas jovens após 5 meses de transplante.

Substrato de Origem		Altura (cm)	Quantidade de folhas	Comprimento da maior folha (cm)	Largura da maior folha (cm)
Areia de Restinga	Média¹	9,24 a	9 a	7,46 a	2,07 a
	Variância	6,12	2,97	2,04	0,11
	DP	2,43	1,74	1,42	0,33
Plantmax	Média¹	12,00 a	10 a	9,43 a	2,50 a
	Variância	3,55	7,94	3,26	0,29
	DP	1,88	2,82	1,81	0,53
Vermiculita	Média¹	9,18 a	10 a	9,50 a	2,45 a
	Variância	3,94	2,76	2,75	0,34
	DP	1,99	1,61	1,55	0,59
Terra Preta	Média¹	8,81 a	9 a	7,59 a	1,97 a
	Variância	4,79	7,17	3,08	0,19
	DP	2,19	2,68	1,75	0,43

1 – médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quando o comparativo entre os substratos é feito com base no comprimento da maior folha, o substrato vermiculita é o que apresenta o maior valor, com média de 9,50 cm de comprimento; seguido pelos substratos plantmax com 9,43 cm, terra preta com 7,59 cm e areia branca com 7,46 cm.

No entanto, quando comparando as mesmas folhas no quesito largura, plantmax apresenta maior eficiência com 2,50 cm, enquanto o substrato vermiculita apresenta o segundo maior valor com 2,45 cm, seguido por areia branca com 2,07 cm e terra preta com 1,97 cm de largura.

1.4 DISCUSSÃO

Apesar do fruto de *Ouratea racemiformis* ser sincárpico, apresenta-se morfológicamente e ecologicamente como um fruto apocárpico (BARROSO et al., 1999). Estudos realizados por Baum (1951) em *Ochna multiflora* mostraram que durante o desenvolvimento pós-floral há uma interrupção secundária na união dos carpelos com os estiletes e, devido a isso, ao observarmos o fruto têm-se a impressão de que o estilete está localizado na base carpelar, quando, na verdade, o estilete encontra-se no ápice do eixo floral. Guedes e Sastre (1981) observaram que em *Ouratea* os cinco carpelos que constituem o ovário estão separados por sulcos longitudinais profundos e dispostos fortemente em torno do estilete, de modo que nem se pode observar a sua conexão lateral nem a sua transição no estilete.

O concrecimento entre dois carpelos limita-se a uma zona marginal muito estreita, devido a isso, cada carpelo fica livre numa grande extensão de seu comprimento. Como consequência do crescimento diferente entre o dorso e a parte ventral do carpelo, o estilete é empurrado tão profundamente, que parece originar-se do receptáculo floral (BARROSO et al., 1999).

Com isso, o fruto em *Ouratea* é definido por Barroso et al. (1999) e por Baum (1951) como constituído por um corpo central de natureza mista, de cuja formação participaram o eixo floral e os tecidos dos carpelos, e das porções dorsais dos carpelos desenvolvem-se pequenas drupas com pericarpo escuro. Essas drupas compreendem uma porção interna endurecida, composta de fibras em disposição paralela e uma zona externa parenquimatosa, mais ou menos carnosa, como observado nos resultados deste trabalho. As duas partes, drupas e corpo central vermelho, constituem uma estrutura complexa.

Em função da coloração contrastante do carpóforo vermelho e da drupa negra, Yamamoto (1989) sugeriu que provavelmente a dispersão das espécies do gênero *Ouratea* sejam ornitocórica. Moura e Webber (2007), ao observarem os padrões de frutificações em plantas de sub-bosque na Amazônia central, reafirmam a participação de pássaros na dispersão de uma espécie do gênero *Ouratea*, porém, classificam-na como endozoocórica. É importante salientar que o aspecto oleaginoso das drupas descrito neste trabalho, pode ter sido responsável pela atração e ataque de formigas, após o semeio das sementes no horto botânico, tendo em vista que Yamamoto (1989), já havia observado que o conteúdo oleaginoso presente

no pericarpo do gênero *Ouratea* pode ser uma fonte de nutrientes para os possíveis dispersores bióticos.

Ferreira (2004) acompanhou a fenologia de *O. racemiformis* por 12 meses na restinga de Crispim, e concluiu que a espécie apresenta frutificação regular sem interrupção por um período de seis meses (setembro a fevereiro), com presença de mais de 100 frutos em um único indivíduo, semelhante ao observado na restinga de Tracuateua quanto ao tempo de frutificação regular. Contudo, diferente de Ferreira (2004), observou-se com o presente estudo que nesta região o período de frutificação inicia em novembro e segue até abril, sem interrupções, e um indivíduo pode apresentar mais de 1000 frutos, visualmente bem maiores que os encontrados na restinga de Crispim.

Apesar do pico fenológico regular, *O. racemiformis* apresenta no decorrer de todo o ano eventos de floração e frutificação, porém, em um número reduzido de matrizes e, com uma quantidade bem inferior de disponibilidade de frutos.

Observando a fenologia de espécies das restingas do Rio de Janeiro, Zamith e Scarano (2004) notaram que das 72 espécies acompanhadas, 6 apresentaram eventos de frutificação de janeiro a dezembro, entre elas *Ouratea cuspidata* (A. St.-Hil.) Engl. (Ochnaceae) que por 37 vezes em cada mês e independente da área, teve frutos colhidos, sendo a espécie que forneceu o maior índice de disponibilidade de frutos para colheita.

Sementes de *O. racemiformis* podem ser classificadas como recalcitrantes, ou seja, são dispersas no ambiente com elevado teor de água dando início a germinação em um curto espaço de tempo, persistindo no ambiente como banco de plântulas, conforme Berjak e Pammenter, (2008) e Nery et al. (2014).

A germinação observada para *O. racemiformis* foi do tipo epígea com emergência curvada, fanerocotiledonar, considerada a forma mais comum segundo classificação de Duke e Polhill (1981) para leguminosas. O pico de germinação foi entre o 14º e 18º dias após a semeadura, dados estes aproximados ao descrito por Ferreira (2004) para a mesma espécie, que foi entre o 13º e o 16º dias, e por Andrade et al. (2006) para *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex Benth (Leguminosae), que apresentou picos de germinabilidade entre o 15º e 18º dias de semeadura.

A caracterização morfológica inicial da raiz é descrita neste trabalho como cilíndrica, fina, translúcida, com tufo de pêlos simples nas proximidades da junção com o hipocótilo, semelhante ao descrito por Andrade et al. (2006) para *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex

Benth (Leguminosae), que classifica a raiz como fina e cilíndrica, com zona pilífera limitada ao terço inicial, junto ao colo.

O hipocótilo eleva os cotilédones com o tegumento ainda persistente no ápice, semelhante ao observado por Feliciano et al. (2008) quando semeou o fruto semente de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae), para descrever a morfologia, sendo que em alguns casos o tegumento em *O. racemiformis* caiu com a elevação do epicótilo e dos eofilos, e na maioria das vezes o tegumento dividiu-se ao meio, ficando cada metade aderida a um cotilédone, semelhante ao descrito por Nogueira et al. (2010) para *Dalbergia cearensis* Ducke (Leguminosae), que descreve a aderência do tegumento nos cotilédones na fase inicial do crescimento da plântula.

A morfologia dos eofilos, da gêmula apical e dos metafilos também está de acordo com as observações feitas por Ferreira (2004), porém, os resultados deste trabalho mostraram que o epicótilo de *O. racemiformis* apresenta indumento incano, discordando de Ferreira (2004) que descreveu o epicótilo como liso.

Os metafilos são morfologicamente idênticos aos eofilos descritos na fase de plântula, semelhante ao observado em *Genipa americana* L. (Andrade et al., 2000) e, *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby (Amorim et al., 2008).

Algumas anormalidades descritas neste trabalho já haviam sido relatadas para *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth (Leguminosae), por Andrade et al. (2006), que descrevem anomalias na raiz e no hipocótilo como as mais frequentes para essa espécie. Em *O. racemiformis* a anomalia ligada ao hipocótilo consistiu na ausência ou na nanição do mesmo, não possibilitando a elevação dos cotilédones do solo, diferentemente de *D. nigra* que em geral, segundo os autores citado acima, apresenta torções, enovelamento e quebra.

Quanto às anormalidades associadas ao epicótilo, estes apresentaram torções e, conseqüentemente, a má formação das estruturas foliares, semelhante também ao observado por Andrade et al. (2006), em *Dalbergia nigra*. Em relação à poliembrionia, esta foi a anomalia mais frequente, com a semente sempre apresentando duas plântulas. Apesar deste trabalho considerar poliembrionia como uma anomalia em seus resultados, as regras de análises de sementes (Brasil, 2009), consideram-na como de grande importância para o melhoramento de plantas e para a horticultura.

Ao estudar a poliembrionia em *Carapa surinamenses* Miq. (Meliaceae), Ferreira (2015) observou que mais de 50% das sementes estudadas apresentaram poliembrionia, variando de 2 até 5 plântulas por semente, portanto, uma característica persistente para essa

espécie; sendo que as plântulas não emergiram simultaneamente, assim como em *O. racemiformis*. A poliembrionia em *C. surinamensis* influenciou na diminuição da taxa de sobrevivência da espécie após seis meses de cultivo, segundo Ferreira (2015), além de influenciar no crescimento das plântulas.

No entanto, ainda de acordo com Ferreira (2015), a poliembrionia pode apresentar vantagens à espécie, por conta do número de indivíduos produzidos pela semente. E, pode proporcionar vantagens econômicas ao produtor que pode produzir o dobro de mudas com a mesma quantidade de sementes.

Os substratos areia de restinga e plantmax foram os únicos que apresentaram 100% de emergência da raiz, enquanto que vermiculita apresentou 96% e terra preta 84%, no entanto, esses valores são superiores aos encontrados por Ferreira (2004) que utilizou os substratos areia, plantmax, terra preta e areia + terra preta (1:1), sendo que para este, o substrato plantmax foi o que apresentou maior percentual (77%) de emergência da raiz, seguido pelo substrato terra preta com 41%, areia + terra preta e areia com 33% de emergência cada.

Os resultados obtidos com o substrato plantmax para germinação e índice de velocidade de emergência estão de acordo com os obtidos por Freitas e Lopes (2008), para *Psidium guajava* L. var. *paluma* (Myrtaceae), que obteve 94% de pico de germinação, considerando o substrato plantmax eficiente para o desenvolvimento da espécie.

É importante salientar que o substrato areia de restinga, utilizado neste trabalho, é oriundo da restinga do Crispim, portanto, tem as mesmas características de origem das drupas, apesar de não serem exatamente da mesma localidade.

Vale ressaltar que Zamith e Scarano (2004) ao estudarem a germinação de espécies das restingas do Rio de Janeiro, também utilizaram areia branca oriunda da restinga, por minimizar a infestação de patógenos e, obtiveram 100% de germinabilidade de *Ouratea cuspidata* (A. St.-Hil.) Engl. (Ochnaceae), respaldando e confirmando os resultados obtidos para a emergência de *O. racemiformis* em areia de restinga.

Considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, e ainda com base no trabalho de Zamith e Scarano (2004), *O. racemiformis* pode ser considerada como espécie de alta taxa de germinação, contrariando os resultados obtidos por Ferreira (2004) que considerou *O. racemiformis* como uma espécie de baixa taxa de germinação perante os resultados gerais que ele obteve, no entanto, ele considera a mesma espécie com taxa de germinação de média a alta, quando leva em consideração somente os dados obtidos por meio do substrato plantmax.

Em relação ao vigor de *O. racemiformis*, avaliou-se o comprimento da parte aérea após o transplante e entre os substratos, plantmax foi o que ofereceu melhores condições de desenvolvimento; dados semelhantes foram descritos por Freitas e Lopes (2008) ao avaliarem o efeito de substratos na germinação de *Psidium guajava* L. var. *paluma* que também concluiu que plantmax apresentou melhores condições para o crescimento e desenvolvimento da plântula.

De acordo com Ramos et al. (2002) um bom substrato é o que proporciona boas condições de germinação e desenvolvimento do sistema radicular, com isso, e sabendo que o vigor da planta é também resultado desse desenvolvimento, pode-se dizer que todos os substratos utilizados neste trabalho propiciam condições favoráveis a germinação de *O. racemiformis*. Todavia, plantmax a partir dos seus resultados demonstra maior eficácia, para o desenvolvimento de *O. racemiformis* para uso no paisagismo.

1.5 CONCLUSÃO

O tamanho dos frutos e sementes de *Ouratea racemiformis* pode ser utilizado para a identificação da espécie.

Todos os substratos apresentam condições favoráveis para a germinação de *O. racemiformis*.

A alta taxa de germinação, além do porte, densidade foliar, e o conhecimento das fenofases (floração e frutificação), propiciam a indicação de *O. racemiformis* para uso ornamental em áreas externas, como jardins, praças, e canteiros centrais de ruas e avenidas, evitando-se a prática do paisagismo de predação e propiciando a prática do paisagismo eco-consciente.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. D.; PROST, M. T.; BASTOS, M. N. C.; COSTA NETO, S. V.; SANTOS, J. U. M. Restinga do Litoral Amazônico, Estados do Pará e Amapá, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi**. Ciências Naturais, v. 3, n. 1, p. 35-67. 2008.
- AMORIM, I. L.; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; CHAVES, M. M. F. Morfologia de Frutos, Sementes, Plântulas e Mudanças de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae, Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 507-516, jul/set. 2008.
- ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S.; FERNANDES, M. J.; CRUZ, A. P. M.; CARVALHO, A. S. R. Substrato, Temperatura de Germinação e Desenvolvimento Pós-Seminal de Sementes de *Dalbergia nigra*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 3, p. 517-523, mar. 2006.
- ANDRADE, A. C. S.; SOUZA, A. F.; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T. S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de Sementes de Jenipapo: Temperatura, Substrato e Morfologia do Desenvolvimento Pós-Seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 609-615, mar. 2000.
- ANGELOTTI, F. Como as Mudanças Climáticas Poderão Causar Impactos na Patologia e Sementes e Mudanças de Espécies Nativas da Caatinga?. **Informativo ABRATES**, v. 24, n. 3. 2014.
- APG. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n. 2, p. 105-121. 2009.
- ARAÚJO, D. S. D. Vegetation Types of Sandy Coastal Plains of Tropical Brazil: a First Approximation. In: SEELIGER, U. (Ed.). **Coastal Plant Communities of Latin America**. Nova York: Academic Press, 1992. p. 337-347.
- BARBIERI, R. L. Conservação e Uso de Recursos Genéticos Vegetais. In: FREITAS, L. B.; BERED, F. **Genética e Evolução Vegetal**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Cap. 22, p. 403-413.
- BARBOSA, A. C. S. **Paisagismo, Jardinagem e Plantas Ornamentais**. São Paulo: Iglu, 1999. 231 p.
- BARBOSA, C. V. O.; BASTOS, M. N. C.; SOUSA, J. S.; CRUZ, A. P. O. Estudo Taxonômico de Sapindaceae do Litoral Paraense. **Rodriguésia**, v. 64, n. 4, p. 807-815. 2013.
- BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; BARBOSA, K. C.; POTOMATI, A.; MARTINS, S. E.; ASPERTI, L. M.; MELO, A. C. G.; CARRASCO, P. G.; CASTANHEIRA, S. A.; PILIACKAS, J. M.; CONTIERI, W. A.; MATTIOLI, D. S.; GUEDES, D. C.; SANTOS JÚNIOR, N.; SILVA, P. M. S.; PLAZA, A. P. Recuperação Florestal com Espécies Nativas no Estado de São Paulo: Pesquisas Apontam Mudanças Necessárias. **Florestar Estatístico**, v. 6, n. 14, p. 28-34. 2003.

BARROSO, C. M. **Propagação de Espécies Nativas com Potencial Ornamental: *Kelissa brasiliensis* (Baker) Ravenna e *Sinningia lineata* (Hjelmq.) Chautems.** 2006. 199p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BARROSO, C. M.; DELWING, A. B.; KLEIN, G. N.; BARROS, I. B. I.; FRANKE, L. B. Considerações Sobre a Propagação e o Uso Ornamental de Plantas Raras ou Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul. **Resumos** do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 2, n. 1, fev. 2007.

BARROSO, G. M.; MORIN, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e Sementes - Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas.** Viçosa: UFV. 1999. 443p.

BASTOS, M. N. C. **Caracterização das Formações Vegetais da Restinga da Princesa, Ilha de Algodoal – PA.** 1996. 261 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará. UFPA/MPEG. Belém, 1996.

BASTOS, M. N. C. Levantamento Florístico em Restinga Arenosa Litorânea na Ilha de Maiandeuá – Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi.** Série Botânica, v. 4, n. 1, p. 159-173. 1988.

BASTOS, M. N. C.; COSTA, D. C. T.; SANTOS, J. U. M. **Vegetação de Restinga: Aspectos Botânicos e Uso Medicinal.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; PROJETO RENAS/IDRC/CRDI – Canadá, 2003.

BASTOS, M. N. C.; ROSÁRIO, C. S.; LOBATO, L. C. B. Caracterização Fitofisionômica da Restinga de Algodoal – Maracanã, Pará, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi.** Série Botânica, v. 11, n. 2. 1995.

BAUM, H. Die Frucht von *Ochna multiflora* ein Fall ökologischer Apokarpie. **Osterreichische Botanische Zeitschrift**, Wein, v. 98, n. 4, p. 384-394. 1951.

BERJAK, P.; PAMMENTER, N. W. From *Avicennia* to *Zizania*: Seed Recalcitrance in Perspective. **Annals of Botany**, v. 101, p. 213-228. 2008.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Regras para análise de sementes (RAS). Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente.** Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

CANDOLLE, A. P. de. Monographie des Ochnacées et Simaroubacées. **Annales du Museum D'Histoire Naturelle.** v. 17, p. 398-425. 1811.

CARDOSO, E. S.; GUIMARÃES, G. S.; CORRÊA, R. S. MOTA, E. D. F.; NETTO, P. B. Levantamento Florístico da Arborização Urbana no Distrito Federal: Espécies, Estado de Conservação e a Formação de Corredor Ecológico. In: **Anais...** XIV Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana e International Society of Arboriculture. Bento Gonçalves - RS, 2010.

CASTELLANI, E. D.; FILHO, D.; FERREIRA, C.; AGUIAR, I. B.; RINALDO, P. Morfologia de Frutos e Sementes de Espécies Arbóreas do Gênero *Solanum* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p. 102-113. 2008.

CESAR, L. P. de M.; CIDADE, L. C. F. Ideologia, Visões de Mundo e Práticas Socioambientais no Paisagismo. **Sociedade e Estado**, v. 18, n. 1/2, p. 115-136, jan/dez. 2003.

CHACON, R. G.; YAMAMOTO, K. *Ouratea* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19917>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

CHACON, R. G.; YAMAMOTO, K.; FERES, F.; FRAGA, C. N.; CARDOSO, D. B. O. S.; WALLNÖFER, B. *Ochnaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB174>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

CORNER, E. E. J. H. **The Seeds of Dicotyledons**. v. 2. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 1951.

CÔRREA, R. S. Reabilitação Ambiental: A Vegetação Além do Paisagismo. **Paranoá: Universidade de Brasília**, p. 43-50. 2015.

COSTA, C. J. **Armazenamento e Conservação de Sementes de Espécies do Cerrado**. Documentos: Embrapa. 2009. 30p.

COSTA-NETO, S. V.; BASTOS, M. N. C.; LOBATO, L. C. B. Composição Florística e Fitofisionomia da Restinga do Crispim, Município de Marapanim, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Botânica, v. 12, n. 2, p. 237-249. 1996.

COSTA-NETO, S. V.; PEREIRA, J. O.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M.; AMARAL, D. D. Fitossociologia das Formações Herbáceas da Restinga do Crispim, Marapanim, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Botânica, v. 17, n. 1, p. 161-186. 2001.

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de Frutos e Sementes e Germinação de Jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 161-165, jun. São Paulo – SP, 2001.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V.; SILVA, V. C. F.; FIGOLS, F. A. B.; ANDRADE, D. **Os Saberes Tradicionais e a Biodiversidade no Brasil**. NUPAUB (Núcleo e Pesquisas sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas). São Paulo, 2000.

DUKE, J. A.; POLHILL, R. M. Seedlings of Leguminosae. In: POLHILL, R. M & RAVEN, P. H., **Advances in Legumes Systematics**. Vol. 2. England, Royal Bot. Garden, Kew, Richmond, Surrey. p. 941-949. 1981.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, H. An Intermediate Category of Seed Storage Behaviour?: I., coffee. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 41, n. 230, p. 1167-1174. 1990.

FALCÃO-DA-SILVA, M.; CARMO, M. N. L.; GURGEL, E. S. C. *Dalbergae* (Leguminosae-Papilionoideae) nas Restingas Amazônicas. **Botânica**, v. 68, p. 83-105. 2015.

FAVACHO, L. C. F.; JARDIM, M. A. G.; OLIVEIRA, F. G. de. Requerimentos Ecológicos de Espécies com Potencial Paisagístico da Restinga de Maracanã, Pará. **REVSBAU**, v. 8, n. 2, p. 15-19. Piracicaba – SP, 2013.

FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; HOLANDA, A. C. Morfologia de Sementes, de Plântulas e Plantas Jovens de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n.1, p. 110-118. 2008.

FERREIRA, A. M. *Clusia grandiflora* Splitg. e *Ouratea racemiformis* Ule (Ochnaceae): Espécies da Restinga com Potencial Paisagístico. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia. UFRA/MPEG. Belém, 2004.

FERREIRA, D. N. S. **Consequências da Poliembria e Monoembria no Desenvolvimento e Estabelecimento das Plântulas em Sementes de *Carapa surinamensis* Miq. (Meliaceae)**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, com ênfase em Ecologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, 2015.

FERREIRA, N. M. M.; SANTOS, J. U. M.; FERREIRA, A. M.; GURGEL, E. S. C. Germinação de Sementes e Morfologia de Plântula de *Myrcia cuprea* (O. Berg) Kiaersk. (Myrtaceae) Espécie da Restinga com Potencial de Uso no Paisagismo. **REVSBAU**, v. 8, n. 1, p. 27-38. Piracicaba - SP, 2013.

FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Morfologia de Frutos, Sementes, Plântulas e Plantas Jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. – faveira (Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 303-309, set. 2001.

FIASCHI, P., NICOLETTI DE FRAGA, C. & YAMAMOTO, K. (2010). Neotropical Ochnaceae s.l. (incl. Quiinaceae). In: Milliken, W., Klitgård, B. & Barakat, A. (2009 onwards), **Neotropikey - Interactive Key and Information Resources for Flowering Plants of the Neotropics**. Disponível em: <[http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Ochnaceae_s.l._\(incl._Quiinaaceae\).htm](http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Ochnaceae_s.l._(incl._Quiinaaceae).htm)> Acessado em: 23 Set. 2014.

FIOR, C. S.; CALIL, A. C.; LEONHARDT, C. *Siphocampylus betulaefolius* (Cham.) G. Don.: Propagação e Potencial Ornamental. **IHERINGIA**, Sér. Bot., v. 59, n. 2, p. 207-210, jul/dez. Porto Alegre, 2004.

FISCHER, S. Z.; STUMPF, E. R. T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; WASUM, R. A. Plantas da Flora Brasileira no Mercado Internacional de Floricultura. Nota Científica. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 510-512, jul. 2007.

FONT-QUER, P. **Dicionário de botânica**. Barcelona: Labor. 2000. 1244p.

FREITAS, A. R.; LOPES, J. C. Efeitos dos Substratos na Germinação de Sementes de Goiaba (*Psidium guajava* L. var. *paluma*). In: XII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA e VII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2008.

FURTADO, M. N. R.; SECCO, R. S.; ROCHA, A. E. S. Sinopse de Espécies de Lamiales Bromhead Ocorrentes nas Restingas do Estado do Pará, Brasil. **Hoehnea**, v. 39, n. 4, p. 529-547. 2012.

GARWOOD, N. C. Functional morphology of tropical tree seedlings. In: SWAINE, M. D. (Ed.). **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Man and the Biosphere series. Department of Plant; Soil Science, University of Aberdeen, UK, v. 18, p. 59-129. 1996.

GARWOOD, N. C. Studies in Annonaceae. XX. Morphology and Ecology of Seedlings, Fruits and Seeds of Selected Panamanian Species. **Botanische Jahrbücher für Systematik**, v. 117, p. 1-152. 1995.

GENGO, R. C.; HENKES, J. A. A Utilização do Paisagismo como Ferramenta na Preservação e Melhoria Ambiental em Área Urbana. **Revista Gestão e Sustentabilidade**, v. 1, n. 2, p. 55-81. Florianópolis, 2013.

GHETTI, M.; Preservação, Difusão e Pesquisa no Sítio Burle Marx. **O Prelo**. Rio de Janeiro, n. 32, p. 19-22. 2013.

GIULIETTI, A. M.; RAPPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. **Plantas Raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009. 496p.

GUEDES, M.; SASTRE, C. Morphology of the Gynoecium and Systematic Position of Ochnaceae. **The Linean Soc.** London, v. 82, p. 121-138. 1981.

GUNN, C. R. Fruits and Seeds of Genera in the Subfamily Caesalpinoideae (Fabaceae). United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service. **Technical Bulletin**. Springfield. 408p. 1991.

GUNN, C. R. Fruits and Seeds of Genera in the Subfamily Mimosoideae (Fabaceae). United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service. **Technical Bulletin**, n. 1681. Port Royal Road, Springfield, 194p. 1984.

GURGEL, E. S. C.; CARVALHO, A. C. M.; SANTOS, J. U. M.; SILVA, M. F. *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae): Aspectos Morfológicos do Fruto, Semente, Germinação e Plântula. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 2, p. 37-46, mai-ago. 2006a.

GURGEL, E. S. C.; SANTOS, J. U. M.; CARVALHO, A. C. M.; BASTOS, M. N. C. *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. Subsp. *spectabilis* (Mart. ex A. DC) Gentry (Bignoniaceae): Aspectos Morfológicos do Fruto, Semente, Germinação e Plântula. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 2, p. 113-120, mai-ago. 2006b.

GURGEL, E. S. C. **Morfoanatomia, Perfil Químico e Atividade Alelopática de três Espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae, Caesalpinoideae) Nativas da Amazônia.** 2009. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, área de Concentração em Botânica) – Universidade Federal do Amazonas, UFAM/INPA. 2009. 105p.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; TEMPELSTUMPF, E. R. Considerações Sobre o Uso de Plantas Ornamentais Nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7. 2006.

LEAL, L.; BIONDI, D. Potencial Ornamental de Espécies Nativas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, n. 8, ago. 2006.

LIMA, L. F. G. de; SANTOS, J. U. M. dos; ROSÁRIO, A. S. do; BAUMGRATZ, J. F. A. Melastomataceae em Formações Costeiras de Restingas do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**. v. 44, n. 1, p. 45-58. 2014.

LIMA, V. F. Utilização de Espécies do Cerrado em Paisagismo. **Acta Botânica Brasileira**, v. 4, n. 2, p. 87-93. 1990.

LOGES, V.; CASTRO, A. C. R.; SILVA, S. S. L.; MONTARROYOS, A. V. V. Plantas Utilizadas no Paisagismo no Litoral do Nordeste. Palestra. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 19, n. 1, p. 25-32. 2013.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** vol. 1. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** vol. 2. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 352p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas Ornamentais no Brasil: Herbáceas, Arbóreas e Arbustivas.** 3ª ed. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 2001.

MAGUIRE, J. D. Speed of Germination-aid in Selection and Evaluation for Seedling Emergence and Vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177. 1962.

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

MARTIN, A. C. The Comparative Internal Morphology of Seeds. **American Midland Naturalist**, v. 36, n. 3, p. 513-660. 1946.

MARTINS, L.; LAGO, A. A.; ANDRADE, A. C. S. Teor de Água, Temperatura do Ambiente e Conservação de Sementes de Ipê-Roxo. **Revista Árvore**. Viçosa – MG. v. 36, n. 2, p. 203-210. 2012.

MELLO FILHO, L. E. Plantas Ornamentais em Paisagismo. In: Encontro Nacional sobre Floricultura e Plantas Ornamentais. **Anais**. Porto Alegre, p. 55-63, 1988.

MENEZES, H. E. A. **Seleção de Espécies Arbustivas Potenciais para o Paisagismo no Semi-Árido Brasileiro**. 2009. 47p. TCC (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande. Paraíba, 2009.

MESQUITA, A. S.; ROCHA, A. S.; SANTOS, J. U. M. Polygalaceae nas Restingas do Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre – RS. v. 11, n. 1, p. 76-87, jan./mar. 2013.

MIQUEL, S. Morphologie Fonctionnelle de Plantules D’Espèces Forestières du Gabon. **Adansonia. Bulletin du Muséum National D’Histoire Naturelle**, s. 4, sect. B, v. 9, p. 101-121. 1987.

MOURA, T. N.; WEBBER, A. C. Padrões de Frutificação em Plantas do Sub-bosque na Amazônia Central: Implicações Ecológicas. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 306-308, jul. 2007.

NERY, M. C.; DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A.; SOARES, G. C. M.; NERY, F. C. Classificação Fisiológica de Sementes Florestais quanto a Tolerância à Dessecação e ao Armazenamento. **Cerne**, v. 20, n. 3, p. 477-483. 2014.

NOGUEIRA, F. C. B.; FILHO, S. M.; GALLÃO, M. I. Caracterização da Germinação e Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (Pau-Violeta) – Fabaceae. **Acta Botânica Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 978-985. 2010.

OLIVEIRA, D. M. T. Morfo-anatomia do embrião de leguminosas arbóreas nativas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 3, p. 413-427. 1999.

OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de *Phaseoleae*, *Sophoreae*, *Swartzieae* e *Thephrosieae*. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n.1, p. 85-97. 2001.

OLIVEIRA-JUNIOR, C. J. F.; GONÇALVES, F. S.; COUTO, F.; MATAJS, L. Potencial das Espécies Nativas na Produção de Plantas Ornamentais e Paisagismo Agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 3, p. 190-200. 2013.

PIMENTA, A. C.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; LAVIOLA, B. G. Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas de *Jatropha curcas*. **Floresta**, v. 44, n. 1, p. 73-80, jan/mar. Curitiba – PR, 2014.

PLANCHON, J. E. Sur le genre *Godoya* et ses analogues, avec des observations sur les limites des Ochnacées, et une revue des genres et espèces de ce groupe. **London Journal of Botany**, v. 5, p. 584-600 + 644-656. 1846.

PLANCHON, J. E. Sur le genre *Godoya* et ses analogues, avec des observations sur les limites des Ochnacées, et une revue des genres et espèces de ce groupe. **London Journal of Botany**, v. 6, p. 1-31. 1847.

QUARESMA, A. C.; JARDIM, M. A. G. Formações Florestais de Restinga e Relações Ecológicas com Lianas. **Revista Árvore**, v. 39, n. 2, p. 255-261, mar./abr. Viçosa – MG, 2015.

QUEIROZ, E. P. Levantamento Florístico e Georreferenciamento das Espécies com Potencial Econômico e Ecológico em Restinga de Mata de São João, Bahia, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 41-47, dez. 2007.

QUEIROZ, T. N. Paisagismo. 5ª ed. **Revista Especialize On-Line IPOG**, v. 1, n. 5, julho. 2013.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. Produção de Mudanças de Plantas Frutíferas por Semente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 64-72. 2002.

RENTES, A.; VIANNA, I. S.; STESCHENKO, W. S. Essências Nativas Amazônicas do Paisagismo Ornamental – Estudo em Viabilidade. In: Simpósio do Trópico Úmido. **Anais...** Belém – PA: CPATU/EMBRAPA, p. 107-109. 1986.

ROBERTS, E. H. Predicting the Storage Life of Seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 1, n. 4, p. 499-514, 1973.

RODERJAN, C. V. **Morfologia do Estádio Juvenil de 24 Espécies Arbóreas de uma Floresta com Araucária**. 1983. 148p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1983.

SALVADOR, G. S. **A Família Ochnaceae DC. no Estado do Paraná, Brasil**. 2006. 73p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

SANTOS, J. J.; QUEIROZ, S. E. E. Diversidade de Espécies Nativas Arbóreas Produzidas em Viveiro. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 1-8. 2011.

SANTOS, J. U. M. ; BASTOS, M. N. C. (Coord.). **Flores e Frutos das Restingas do Estado do Pará**. 1º ed. vol. 1. Edufra: Editora da Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém - PA, 2014. 246p.

SANTOS, J. U. M.; AMARAL, D. D.; GORAYEB, I. S.; BASTOS, M. N. C.; SECCO, R. S.; NETO, S. V. C.; COSTA, D. C. T. Vegetação da Área de Proteção Ambiental Jabotitua-Jatium, Município de Viseu, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 33, n. 1, p. 431-444. 2003.

SANTOS, J. U. M.; ROSÁRIO, C. S.; Levantamento da Vegetação Fixadora das Dunas de Algodal – PA. **Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi**. Série Botânica, v. 4, n. 1. 1988.

SEBRAE. **Manual Técnico Instrucional para a Produção e Comercialização de Plantas Ornamentais para Paisagismo e Jardinagem: Região Norte do Brasil**. v. 3. Sebrae, 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Pará 30 graus: meteorologia**. Disponível em: <<http://www.para30graus.pa.gov.br/classifica.htm>>. Acesso em: 03 jan. 2016.

SILVA, D. M. de S. **Morfometria de Frutos, Sementes, Plântulas e Germinação de *Parkia nitida* Miquel (Leguminosae-Mimosoideae)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia. UFRA/MPEG. Belém, 2013.

SILVA, J. M. Um Passeio pela História dos Jardins e um Olhar para a Criação dos Primeiros Jardins Modernos no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 156, maio. 2014.

SILVA, L. D.; HIGA, A. R. Planejamento e Implantação de Pomares de Sementes de Espécies Florestais Nativas. In: HIGA, A. R.; SILVA, L. D. (Coords). **Pomar de Sementes de Espécies Florestais Nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006. p. 13–39.

SILVA, T. S. **Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso**. vol. 5. São Paulo: Instituto de Botânica. 1997.

SOUSA, J. S.; BASTOS, M. N. C.; GURGEL, E. S. C. *Abuta grandifolia* (Menispermaceae) na Restinga Paraense. **Resumo**. 64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte, 10-15 de novembro de 2013. Disponível em: <<http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins18414-id5414.pdf>> Acessado em: 26/01/2016.

SOUSA, J. S.; BASTOS, M. N. C.; ROCHA, A. E. S. Mimosoideae (Leguminosae) no Litoral Paraense. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 4, p. 799-812. 2009.

STERN, W. T. **Botanical Latin. History, Grammar, Syntax, Terminology and Vocabulary**. Ed. Hafner Publishing Company, New York. 1992. 566p.

STURROCK, R. N.; FRANKEL, S. J.; BROWN, A. V.; HENNON, P. E.; KLIEJUNAS, J. T.; LEWIS, K. J.; WORRALL, J. J.; WOODS, A. J. Climate Change and Forest Diseases. **Plant Pathology**, v. 60, p. 133-149. 2011.

VARELA, V. P.; COSTA, S. S.; RAMOS, M. B. P. Influência da Temperatura e do Substrato na Germinação de Sementes de Itaubarana (*Ascomium nitens* (Vog.) Yakovlev) Leguminosae, Caesalpinoideae. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 1, p. 35-39. 2005.

YAMAMOTO, K. **Morfologia, anatomia e sistemática do gênero *Ouratea* Aublet (Ochnaceae): Levantamento preliminar das características de importância taxonômica e avaliação das classificações vigentes**. 1989. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1989. 203p.

ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. Produção de Muda de Espécies das Restingas do Município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 161-176. 2004.