

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

PROTOCOLO DE GERMINAÇÃO E DETERMINAÇÃO DE TAMANHO
DE AMOSTRA PARA TESTE DE GERMINAÇÃO DE *Myracrodunon*
***urundeuva* FR. Allemão**

ALINE PINTO DOS SANTOS

CRUZ DAS ALMAS
FEVEREIRO DE 2016

Aline Pinto dos Santos

**PROTOCOLO DE GERMINAÇÃO E DETERMINAÇÃO DE
TAMANHO DE AMOSTRA PARA TESTE DE GERMINAÇÃO DE
Myracroduton urundeuva FR. Allemão**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia UFRB pelo discente Aline Pinto dos Santos como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal sob orientação da Prof^ª Teresa Aparecida Soares de Freitas.

Orientadora: Teresa Aparecida Soares de Freitas

Coorientadora: Andrea Vita Reis Mendonça

Cruz das Almas - BA
Fevereiro de 2016

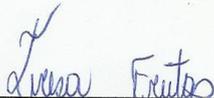
ALINE PINTO DOS SANTOS

**PROTOCOLO DE GERMINAÇÃO E DETERMINAÇÃO DE TAMANHO
DE AMOSTRA PARA TESTE DE GERMINAÇÃO DE *Myracrodruon urundeuva*
FR. Allemão**

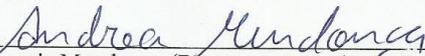
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia UFRB pela discente Aline Pinto dos Santos como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação da Prof^a Teresa Aparecida Soares de Freitas.

Aprovado em 03 de Fevereiro de 2016.

Comissão Examinadora:



Prof^a Teresa Aparecida Soares de Freitas (Doutora em Produção Vegetal) – UFRB
Orientadora



Prof^a Andrea Vita Reis Mendonça (Doutora em Produção Vegetal) – UFRB
Coorientadora



Prof^o Ricardo Franco Cunha Moreira (Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas) -UFRB

Olha estas velhas árvores, mais belas
Do que as árvores moças, mais amigas,
Tanto mais belas quanto mais antigas,
Vencedoras da idade e das procelas...

O homem, a fera e o inseto, à sombra delas
Vivem, livres da fome e de fadigas:
E em seus galhos abrigam-se as cantigas
E os amores das aves tagarelas.

Não choremos, amigo, a mocidade!
Envelheçamos rindo. Envelheçamos
Como as árvores fortes envelhecem,
Na glória de alegria e da bondade,
Agasalhando os pássaros nos ramos,
Dando sombra e consolo aos que padecem!

Olavo Bilac

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela saúde a mim concedida

Em especial a minha mãe Selma por sempre ter me apoiado e acreditado em mim. Obrigada pelo amor incondicional e pela dedicação ao longo de todos esses anos. Você é a razão do meu Viver!!!

Aos meus familiares pelo apoio e amor.

A minha orientadora Teresa Freitas e coorientadora Andrea Vita pelos ensinamentos e orientação durante todo esse tempo.

Aos membros da panelinha: Israel, Vinicius, Andressa, Nielly, Anderson e José Neto pela amizade e por ter compartilhado comigo tantos momentos de aprendizagem ao longo desses anos.

Ao meu namorado Cristiano Nunes pelo amor, paciência e suporte.

A Lorena da Paz Oliveira pela amizade e ajuda durante toda a graduação e principalmente durante o desenvolvimento desse trabalho.

A turma de Engenharia Florestal de 2009.1. Vocês fizeram essa jornada inesquecível!!!

A todas as companheiras e companheiros de laboratório pela ajuda e momentos de descontração.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - PROTOCOLO DE GERMINAÇÃO DE <i>Myracrodruon urundeuva</i> FR. Allemão	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES E MUDAS NO BRASIL.....	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1. Ecologia e Conservação	3
3.2. Características Botânicas.....	5
3.3. Potencial de Uso	8
3.4. Aquisição e Conservação de Sementes	9
3.5. Protocolo de Germinação	11
3.6. Protocolo de Produção de Mudanças	13
4. CONCLUSÃO	16
CAPÍTULO 2 - DETERMINAÇÃO DE TAMANHO DE AMOSTRA PARA TESTE DE GERMINAÇÃO DE <i>Myracrodruon urundeuva</i> FR. Allemão	17
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. TESTES DE GERMINAÇÃO	18
3. MATERIAIS E METÓDOS.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5. CONCLUSÃO	23
6. REFERÊNCIAS	24

CAPÍTULO 1

PROTOCOLO DE GERMINAÇÃO DE *Myracrodruon urundeuva* FR. Allemano

RESUMO

Embora o Brasil seja mundialmente um dos países de maior diversidade florística muita dessa riqueza ainda encontra-se pouca estudada. Sendo um país com toda essa diversidade conseqüentemente existem muitas espécies com potencial para os mais diversos usos, entretanto a falta de trabalhos científicos e informações técnicas sobre essas espécies dificultam muito a produção em larga escala das mesmas. Outro fator que dificulta a obtenção de informações técnicas para essas espécies é o fato das informações estarem dispersas, justificando assim a necessidade de organização e elaboração de manuais e protocolos de produção de mudas para espécies nativas florestais. Dentre as espécies nativas do Brasil tem-se a *Myracrodruon urundeuva*. Para esta espécie existem alguns trabalhos sobre tecnologia de sementes e produção de mudas, entretanto essas informações encontram-se dispersa na literatura. Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo a reunião de informações inerente a tecnologia de sementes e produção de mudas de aroeira em um único documento.

PALAVRAS-CHAVE: aroeira, sementes florestais, espécies nativas

ABSTRACT

Although Brazil is worldwide one of the countries with the highest floristic diversity much of that wealth still is little studied. Being a country with all this diversity consequently there are many species with potential for many uses. However, the lack of scientific papers and technical information on these species have difficult the large-scale production of the same. Another factor that makes it difficult to obtain technical information for these species is the fact that the information is dispersed, justifying the need for organization and preparation of manuals and seedling production protocols for forest native species. Among the native species of Brazil has to *Myracrodruon urundeuva*. For this species there are some jobs on seed technology and seedling production, however this information are scattered in the literature. Thus, this work has as main objective to meeting the information inherent to seed technology and production of aroeira seedlings in a single document.

KEYWORDS: aroeira, forest seeds, native species

1. INTRODUÇÃO

A produção de mudas de qualidade é fundamental para o êxito de programas de recomposição e reflorestamento, uma vez que as características das mudas produzidas influenciarão o estabelecimento da mesma no campo.

Nesse sentido, o suporte técnico na produção das mudas nativas é fundamental para a produção de mudas de qualidade, uma vez que mudas que se destinam a comercialização para fins de plantios comerciais ou programas de reflorestamento e recomposição florestal devem ter alto padrão de controle fitossanitário e capacidade de sobrevivência no campo após o plantio (SCREMIN-DIAS et al., 2006).

Nos últimos anos vários manuais e livros relacionados à produção de mudas, desde a colheita das sementes até o plantio no campo tem surgido, no entanto, em sua grande maioria esses trabalhos se referem a produção de espécies agrícolas ou florestais de importância comercial e com produção em larga escala, tais como o *Eucalyptus* e o *Pinus*.

Para espécies florestais nativas de importância em programas de reflorestamento e restauração florestal ainda existe uma escassez muito grande de informações quanto à produção de mudas.

Nos últimos anos o Brasil tem gerado avanços no setor de produção de mudas, entretanto ainda existe uma preferência pelo desenvolvimento de pesquisa para espécies exóticas em detrimento as essências florestais nativas o que tem gerado um atraso técnico de mais de 30 anos nesse segmento (SREMIN-DIAS et al., 2006).

Além da carência de conhecimento sobre propagação de espécies vegetais nativas, outro fato que dificulta o plantio dessas espécies é a dificuldade de obtenção de sementes para montagem de experimentos devido a irregularidade na produção de sementes.

O uso de muitas espécies florestais nativas e até mesmo a conservação de germoplasma é dificultada muitas vezes pela falta de informações e de sementes para condução de experimentos. Para espécies arbóreas nativas da Amazônia, por exemplo, muitas pesquisas são inviabilizadas devido a falta de sementes para condução de ensaios (CRUZ, 2015).

Muitas informações presentes na literatura não determinam de forma precisa dosagens que devem ser adotadas na produção de mudas. Aspectos como nutrição mineral, por exemplo, não apresentam valores definidos. Além dessa imprecisão nas informações, a falta de organização das que são possíveis encontrar na literatura também representa uma dificuldade para condução de experimento com muitas dessas espécies.

No que tange as recomendações que já são possíveis de encontrar na literatura, outro problema que dificulta a sua utilização na produção das mudas de aroeira é fato das mesmas se encontrarem difusas, uma vez que para essa espécie não existe uma padronização nem organização das informações em um único documento ou manual.

Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo reunir em um único documento as principais informações técnicas disponíveis na literatura relacionadas a produção de mudas de *Myracrodruon urundeuva* e determinar o melhor tamanho amostral para germinação dessa espécie.

2. COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES E MUDAS NO BRASIL

Além da falta de informações sobre a produção de mudas de espécies nativas, outro fator que tem dificultado a produção dessas espécies é a legislação.

A Instrução Normativa (IN) 56 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece normas para a regulamentação da produção e comercialização de sementes e mudas de espécies florestais nativas e exóticas foi aprovada em 2011 como uma tentativa de estabelecer regras mais simples do que as exigidas pelas normativas IN 9/2005 e IN 24/2005 para a comercialização de espécies florestais exóticas e nativas. Entretanto, Silva et al. (2015) enfatizam que a criação da legislação que regulariza a cadeia de produção de espécies florestais nativas em muitos casos não representa uma atitude efetiva, uma vez que as exigências estabelecidas são difíceis de serem cumpridas em função da atual infraestrutura de produção e análise disponível.

A complexidade na obtenção da documentação e no enquadramento dos padrões de acordo com as exigências estabelecidas pelo MAPA demanda recursos financeiros que na maioria das vezes inviabiliza a adequação dos pequenos produtores (LONDRES, 2006).

Outro fator que dificulta o controle das sementes e das mudas comercializadas é a adoção do RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudanças) pela maioria dos produtores. Criado em 2003 pela lei número 10.711 o RENASEM é uma ferramenta do Sistema Nacional de Sementes e Mudanças que tem como principal objetivo o cadastramento de pessoas físicas e jurídicas que exerçam atividades como, produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas. No entanto, atualmente no Brasil apesar de existir o RENASEM como ferramenta de controle para a obtenção de contatos de produtores de sementes ou mudas nativas a maioria

dessas informações não podem ser acessadas, uma vez que a maioria dos produtores para essas espécies ainda se encontram na informalidade e sem a efetuação do cadastro (IPEA, 2015).

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Ecologia e Conservação

Myracrodruon urundeuva foi descrita por Freire Allemão pela primeira vez em 1862. De acordo com o sistema de classificação de Cronquist (1981) a espécie pertence a divisão *Magnoliophyta* (Angiospermae). Seguindo uma ordem hierárquica a espécie se encontra na classe das Magnoliopsidas (Dicotyledonae) e ordem Sapindales, pertencente a família das Anarcadiaceae (CARVALHO, 2003).

A aroeira é uma espécie caducifólia com ocorrência nos biomas brasileiros e em países vizinhos como a Argentina, Paraguai e Bolívia. No Brasil sua distribuição se estende do norte ao sul do país, sendo observada na vegetação da Caatinga, Cerrado e Florestas Semi-decíduais. Analisando o comportamento da espécie em sistema silvipastoril, Canbuim (2013) observou que a aroeira apresenta um crescimento diferenciado nas diferentes fases do ciclo de crescimento, uma vez que na fase inicial a aroeira apresenta característica de espécie pioneira com crescimento rápido, na intermediária a espécie geralmente apresenta comportamento de crescimento moderado, já na final após os 30 anos de idade a mesma apresenta comportamento de espécie secundária com desenvolvimento lento.

No Centro-Oeste sua distribuição se estende pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, no Nordeste a espécie ocorre nos estados do Piauí, Maranhão, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba, Sergipe e Bahia, já no Sudeste a espécie está presente nos estados de Minas Gerais e São Paulo (figura 1). (ANDRADE et al., 2000; CARVALHO, 2003; CAMBUIM, 2013). Lucena et al. (2011) realizando um levantamento fitossociológico de *Myracrodruon urundeuva* no semi-árido brasileiro constataram que a densidade populacional da espécie é muito baixa, estando em torno de 0,09 a 0,27 indivíduos por hectare. Já em comunidade arbórea de remanescentes de Floresta Estacional Decidual de encosta em Monte Alegre-GO observaram-se valores de densidade de 48 indivíduos/ha (NASCIMENTO et al., 2004). Na Bahia em levantamento florístico realizado por Cardoso et al. (2009) a espécie foi encontrada em um fragmento de Floresta Semidecídua na Serra da Fazenda Retiro localizada no município de Feira de Santana. Segundo estes autores apesar de a área estar situada dentro no Bioma Caatinga,

existe uma maior relação florística com as florestas semidecíduas do Domínio da Floresta Atlântica.



Figura 1. Locais identificados de ocorrência natural de *Myracrodruon urundeuva* no Brasil
Fonte: CARVALHO, 2003

Para muitas espécies a sua área de ocorrência está condicionada à sua adaptabilidade climática. O clima de uma região tem a capacidade de influenciar a distribuição espacial de várias espécies de plantas. Em um país de dimensões continentais e com várias regiões climáticas como no caso do Brasil, por exemplo, a influencia do clima gera cenários florísticos totalmente diferentes e com a ocorrência de algumas espécies restrita a certas condições climáticas ou adaptadas as mais variadas características ambientais como no caso da aroeira.

A versatilidade climática da aroeira pode ser vista na descrição feita por Carvalho (2003), pois sendo uma espécie resistente a seca, a aroeira está presente em áreas com índice pluviométricos baixos (400 mm), regiões de restrições hídricas que perduram por até 9 meses e áreas de sazonalidade na ocorrência de chuvas. No entanto, a sua ocorrência não se restringe a áreas secas, sendo possível a sua presença também em regiões de altos índices pluviométricos (2.300 mm) como é o caso de algumas áreas no Ceará (CARVALHO, 2003).

A espécie ocorre naturalmente em solos secos e rochosos de origem arenítica e basáltica de textura argilosa ou arenosa. No entanto, no que se refere ao plantio, em áreas experimentais no Paraná a aroeira tem se desenvolvido melhor em solos profundos, bem drenados, com alto teor de fertilidade e drenagem (CARVALHO, 2003).

Na Instrução Normativa Nº 06 de 23 de setembro de 2008 do Ministério do Meio Ambiente a *Myracrodroun urundeuva* foi considerada uma espécie ameaçada de extinção. Entretanto, em 2014 a espécie deixou de ser considerada como ameaçada devido à revogação da Instrução Normativa de 2008 pela Portaria do MMA Nº 443, apresentada em 17 de Dezembro de 2014. Na atual normativa a aroeira deixou a lista de espécies ameaçadas de extinção, passando a ser permitida a sua exploração (SEMAD, 2015). Essa revogação provável se deu com base nos levantamentos realizados nos últimos anos, onde foi constatado que apesar da espécie apresentar grande pressão de exploração a sua ampla ocorrência e os valores de densidade populacional não justificam a sua classificação como espécie ameaçada.

3.2. Características Botânicas

A aroeira é uma espécie decídua com porte que pode variar entre 5 a 30 metros, sendo influenciado pela região de ocorrência (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2000). Para regiões do Cerrado, por exemplo, o porte da espécie pode variar de 6 a 14 metros e na Caatinga de 20 a 25 metros na idade adulta em solos de alta fertilidade.

Entretanto, mesmo apresentando grande porte, na região da Caatinga a espécie geralmente se desenvolve horizontalmente com a produção de fuste curto devido a sua tendência a sinuosidade e bifurcação. As bifurcações tendem a surgir no tronco há uma altura de 2 a 3 metros do solo com a formação de uma copa muito ramificada sendo necessária a prática da desrama para a formação de um tronco vertical mais alongado e melhor aproveitamento do fuste. No entanto, em áreas com alto índice pluviométrico como em florestas pluviais, o fuste pode alcançar até 12 metros de comprimento mesmo sem a desrama artificial (CARVALHO, 2003).

A espécie caracteriza-se por ser heliófila com presença de tecido de reserva no sistema radicular ao qual confere a mesma resistência moderada a baixas temperaturas, e boa capacidade de recuperação quando afetadas por condições de geadas (ANDRADE et al., 2013).

Segundo Gaino et al. (2011) a aroeira é uma espécie- dioica que apresenta alta taxa de endogamia e baixa taxa de autopolinização. As flores são terminais pequenas de coloração

creme, polígamas hermafroditas, actinomorfas com prefloração imbricada (MEIRA et al., 2007). Nas flores masculinas há presença de cinco pétalas ovais do dobro do tamanho das sépalas e cinco estames que estão inseridos na base do disco compondo o androceu, já as flores femininas são reduzidas e apresentam um ovário pequeno de aproximadamente 1,37 mm de diâmetro que compõe o gineceu tricarpelar de estilete único e estigma trífido (figura 2). Na polinização o néctar esponjoso encontra-se na forma de um disco e o contato do polinizador com os estames é facilitado uma vez que os mesmos ficam posicionados para fora da corola (KILL e LIMA, 2011).

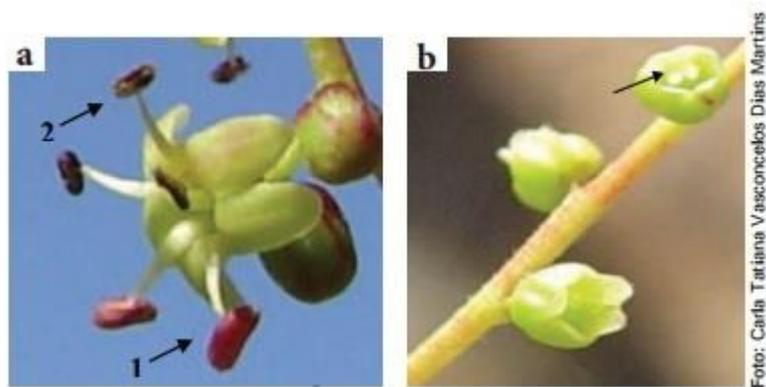


Figura 2: Detalhe das flores de *Myracrodruon urundeuva*. Flores masculinas em vista lateral (a). Diferença na coloração das anteras fechadas (1) e abertas (2). Flores femininas (b) em vista lateral e frontal. Estigmas (seta).
Fonte: KILL e LIMA (2011).

A frutificação da espécie está diretamente relacionada às características climáticas da sua área de ocorrência.

Segundo NUNES (2008) a frutificação da aroeira ocorre em períodos frios e secos, e a elevação da temperatura determinará a maturação dos frutos (OLIVEIRA et al., 2005). Uma redução na precipitação e na temperatura afeta negativamente o desempenho das plantas, resultando em queda foliar. Por outro lado, quando incrementada a precipitação observa-se um aumento no nível de brotação (NUNES, 2008).

Como ilustrado na Figura 4, o fruto da aroeira é considerado simples do tipo drupa indeiscente com cálice persistente, seco contendo apenas uma semente (KILL et al., 2012). A forma é ovoide de textura rugosa membranácea com dimensões que variam de 2,4 a 2,8 mm; 2,8 a 3,4 mm e 2,8 a 3,9 mm para espessura, largura e comprimento, respectivamente (FELICIANO et al., 2008).



Figura 3: Detalhe do ramo com frutos verde e ramo com frutos velhos da planta Aroeira
Fonte: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (CNIP)

As sementes têm forma piriforme de coloração marrom com tegumento membranáceo e ausência de endosperma (FELICIANO et al., 2008).



Figura 4: Ilustração das sementes (A) e do pirênio (B) de *Myracrodruon urundeuva*
Fonte: Girão (2013)

Na Figura 5 é possível observar a arquitetura foliar da aroeira. As folhas são decíduas compostas, alternadas, imparipinadas contendo de 5 a 7 pares de folíolos opostos ovados de textura membranácea que quando macerados exalam cheiro de terebintina (cheiro de manga) característico da família Anacardiaceae (CARVALHO, 2003). Os pecíolos têm formato elíptico com nervuras na face inferior e dimensões que variam de 3 a 6 cm de comprimento e de 3 a 5

cm de largura. As folhas também apresentam base obtusa e pecíolos que são considerados de piloso a glabro (KILL et al., 2012).



Figura 5: Detalhe do ramo com folhas da planta de aroeira
Fonte: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas

3.3. Potencial de Uso

As características da madeira de uma espécie influem diretamente sobre o seu potencial de uso. Madeira de alta durabilidade e resistência tende a ser preferidas como matéria-prima para uso mais nobres como: movelaria e acabamentos, além de serem preferidas também para usos mais exigentes em resistência como a construção civil quando a sua resistência mecânica é alta.

A madeira de *Myracrodun urundeuva* é muito dura, de coloração pardo-avermelhada, sabor adstringente e apresenta uma grande resistência biológica e química natural, devido provavelmente a presença de extrativos fenólicos (ANDRADE, 2000; QUEIROZ et al., 2002).

Sá (2008) analisando os constituintes químicos da madeira de aroeira observou que a mesma apresenta lectina na sua constituição, conferindo assim resistência à temperatura. Esses compostos fazem com que a madeira seja considerada imputrescível, sendo preferida para utilização como mourões, linhas de telhados de casas e outras finalidades na construção civil. A espécie é citada por Carvalho (2003) como tendo a madeira mais resistente ao apodrecimento e ataque de cupins do Brasil devido aos seus altos teores de tanino.

Além da durabilidade Sá (2008) e Napoleão (2012) também enfatizam a importância

da madeira de aroeira como matéria potencial para a produção biotecnológica de inseticidas, uma vez que os mesmos componentes químicos constituintes da madeira que são responsáveis pela durabilidade e resistência à degradação por agentes deterioradores, tendo também potencial para ser usados no combate a cupins de *Nasutitermes corniges*, *Aedes aegypti* e na produção de antibióticos, já que a lectina tem participação no sistema de defesa da planta contra atividades microbianas.

Os efeitos da aroeira no controle de insetos foram observados por Souza et al. (2013) no ciclo biológico da *Zagreus bimaculosus* quando submetida ao extrato extraído da folha de aroeira. Os autores observaram mortalidades dos ovos de *Z. bimaculosus* que variaram de 50 a 100%, ocorridas nas concentrações de 5g e de 10g, respectivamente.

Entretanto, no que se refere ao seu uso potencial na tecnologia de madeira para produção de celulose Carvalho (2003) considera a espécie inadequada.

Há relatos de utilização da aroeira para os mais diversos tratamentos fitoterápicos como é descrito por Lucena et al. (2011). Esses autores relatam que a espécie é amplamente utilizada para fins medicinais e produção de lenha e carvão por muitas comunidades rurais. Comunidades da região Oriental do Ceará justificam o seu uso como energia em fornos de cozimento de cerâmica, pois a espécie apresenta alto poder calorífico (CARVALHO, 2003).

Além do uso energético a aroeira também se destaca na construção civil, na confecção de mourões, postes, estacas, dormentes, vigas e caibros. A aroeira também é indicada para arborização urbana, devido a forma piramidal da sua copa, o que confere a espécie uma beleza visual (LORENZI, 2000). Carvalho (2003) ainda cita a espécie como de grande importância na produção apícola devido ao pólen produzido por suas flores além da produção de sabão caseiro através da extração do xarope das cinzas da aroeira.

3.4. Aquisição e Conservação de Sementes

Devido às características das sementes e dos frutos como: baixo peso e presença de cálice persistente as sementes de *Myracroduton urundeuva* são dispersas por anemocoria, necessitando assim da realização de coleta direto na árvore. No entanto, devido ao seu tamanho reduzido a colheita é dificultada (CARVALHO, 2003).

A colheita deve ser iniciada quando as sementes começarem a apresentar uma coloração escura e queda espontânea. O ciclo de maturação das sementes é finalizado após a sua colheita, período em que as mesmas devem ser mantidas ventiladas e sombreadas (OLIVEIRA et al., 2005).

Após o beneficiamento manual das sementes em peneira a esterilização das mesmas pode ser feita com a adição de 400 ml de água sanitária em 600 ml de água. As sementes devem ser mergulhadas por 3 minutos nessa solução (OLIVEIRA et al., 2005).

O controle da qualidade fisiológica e a preservação da viabilidade de sementes dependem diretamente do seu armazenamento (AZEVEDO et al., 2003). A aplicação adequada da tecnologia de armazenamento de cada espécie permite a conservação do potencial germinativo das sementes.

Sementes armazenadas de maneira inadequada tendem a perder vigor e consequentemente apresentam resultados insatisfatórios na produção das mudas. Para sementes nativas florestais esse problema é ainda maior, uma vez que para muitas espécies a produção de sementes é baixa, necessitando assim de técnicas precisas que proporcionem maior percentagem de viabilidade das sementes após o seu armazenamento.

O conhecimento de fatores como teor de água na semente é fundamental na escolha da embalagem e do ambiente no qual a semente será armazenada. Guedes et al. (2012) e Medeiros et al. (2000) afirmam que espécies como aroeira que possuem sementes ortodoxa devem ser armazenadas em embalagens que proporcionem baixa troca de umidade para armazenamento em freezer ou geladeira. Essa recomendação corrobora com a recomendação feita por Vieira et al. (2011) uma vez que os autores afirmam que embalagens impermeáveis que impedem a absorção de água externa à embalagem pelas sementes de aroeira são as mais indicadas para o seu armazenamento. Os autores ainda sugerem que a adoção dessas embalagens e o acondicionamento das sementes em geladeira representam uma alternativa de armazenamento de baixo custo.

Guedes et al. (2012) ainda afirmam que mesmo embalagens que permitem trocas no teor de água com o meio como, embalagens de papel e pano de algodão são eficazes no armazenamento da espécie em freezer ou geladeira por até 240 dias. Quando estocadas em câmara fria o autor indica a adoção de embalagens de papel ou alumínio. Essas informações divergem dos dados obtidos por Teófilo et al. (2004), uma vez que os autores afirmam que a partir do sexto mês de armazenamento em câmara fria independente da embalagem utilizada há um decréscimo no vigor das sementes de aroeira. Já para o acondicionamento em condições ambientes tendo como embalagem o saco de papel multifoliado, os autores observaram que a partir do nono mês de armazenamento há perda tanto da viabilidade quanto do vigor das sementes.

3.5. Protocolo de Germinação

Várias espécies florestais nativas apresentam uma dificuldade de iniciação do processo germinativo, em muitos casos essa dificuldade pode estar atrelada à presença de dormência pelas sementes.

A presença de dormência pode ser proveniente de diferentes origens, desde estratégia reprodutiva em espécie de regeneração natural, até impermeabilidade da semente à água através de uma barreira física tegumentar (SCREMIN-DIAS et al., 2006). Entretanto, Torres (2008) cita que sementes dormentes não têm sua origem restrita a esses dois tipos de dormência, uma vez que a mesma pode ser de origem morfológica devido a imaturidade do embrião, presença de compostos inibidores da germinação ou indiferenciação embrionária.

Para a superação das condições de dormência nas sementes alguns métodos de escarificação podem ser utilizados. Nesse sentido Scremin-Dias et al. (2006) citam como métodos comuns para superação dessas condições a escarificação mecânica da semente, choque térmico com embebição das sementes em água quente ou água fria e escarificação química através da imersão em ácido sulfúrico.

No caso da aroeira quando submetidas a tratamento com ácido sulfúrico, a viabilidade das sementes é reduzida em 50% quando em comparação com os tratamentos de escarificação térmica e mecânica (NUNES, 2008). Entretanto, o tratamento pré-germinativo mediante a embebição da semente em água à temperatura ambiente por 24 horas é suficiente para induzir a germinação, uma vez que a semente não apresenta dormência física nem necessidade de tratamento para rompimento da camada tegumentar (NUNES, 2008).

No que se refere à restrição germinativa devido à influência da luz o tratamento de superação de dormência utilizando diferentes condições de luminosidade não são necessários, uma vez que a espécie germina tanto na presença quanto na ausência de luz (MIRANDA, 2007).

O fotoperíodo exerce influencia direta no processo germinativo de várias sementes. Espécies apresentam sensibilidade diferenciada à presença de luz, e essa influencia da luz pode ser positiva ou negativa neste processo.

Sementes que requer luz como fator condicionante para o início do processo germinativo são descritas por Klein e Felipe (1991) como fotoblásticas positivas, já aqueles que na presença de luz têm o processo germinativo inibido, ou germinam mesmo na ausência de luz são descritas como fotoblásticas negativas.

Silva et al. (2002) descrevem as sementes de *Myracrodruon urundeuva* como

fotoblásticas negativas preferências, uma vez que as mesmas tiveram maior percentual germinativo na ausência de luz.

Esse aspecto ambiental além de exercer influência fundamental na germinação das sementes também influencia no desenvolvimento de mudas em viveiro, sendo diferenciado para cada espécie. Entretanto, a limitação de informações específicas para muitas espécies faz com que as mesmas muitas vezes sejam generalizadas.

Engel e Poggiani (1990) afirmam que grande parte do desenvolvimento da muda está condicionada à intensidade e a quantidade luminosa, e que essa incidência luminosa em uma comunidade florestal determinará a distribuição espacial das espécies.

Submissão das mudas em viveiro às mesmas condições luminosa as quais ela estaria sujeita em seu ambiente natural de ocorrência pode otimizar o crescimento das mudas, além de ser fator preponderante na implantação de florestas, uma vez que a escolha de espécie mais adaptadas às essas condições de luminosidade local determinará o desenvolvimento das plantas (LAURA et al., 2009).

Essa influência para a aroeira pôde ser observada no trabalho desenvolvido por Guimarães (2007) testando a influência da radiação solar no crescimento inicial de plantas, no qual foi observado que as mudas apresentaram melhor desenvolvimento quanto ao diâmetro do colo e número de folhas quando submetidas à intensidade luminosa de 50% em detrimento aos tratamentos a pleno sol, a 30 e a 70 % de luminosidade. Já no que se refere ao processo germinativo das sementes Barbosa (2008) observou que o sombreamento na faixa de 0 (pleno sol) a 50% não ocasionou diferença na germinação das sementes.

Para *Myracrodruon urundeuva* ainda na fase de plântula a atividade fotossintética é favorecida pela presença dos cotilédones foliáceos e fotossintéticos que são expostos na fase de germinação (GIRÃO, 2013). A protusão da radícula ocorre de 4 a 40 dias após a sementeira (CARVALHO, 2003). Essa distribuição temporal da germinação caracterizada pela sua desuniformidade pode ser devida a uma estratégia natural da espécie visando aumentar suas chances de sobrevivência às condições adversas, favorecendo o seu desenvolvimento.

Para muitas espécies, independente da simultaneidade da dispersão das sementes, as mesmas apresentam tempos de maturação diferentes determinada pelo seu desenvolvimento adaptativo às condições ambientais locais, nesse caso a dinâmica de germinação das sementes é determinada pelas condições ambientais as quais as sementes estavam submetidas durante a sua formação (BRANCALION e MARCOS FILHO, 2008).

Outra forma de induzir a produção de mudas de aroeira é através da cultura de tecidos com a técnica de micropropagação. Andrade et al. (2000) testando a influência reguladores de

crescimento no enraizamento in vitro de aroeira observaram que concentrações de 4,8 μM desse componentes induziram o enraizamento de brotações.

3.6. Protocolo de Produção de Mudanças

O fornecimento das condições adequadas para o desenvolvimento de cada espécie é fundamental para a produção de mudas de qualidade. A condução ótima das etapas de produção da muda no viveiro é imprescindível para esse sucesso. Nesse sentido o planejamento e organização das atividades garantirão a otimização, diminuição de custos e produção de mudas de alto padrão de qualidade. A determinação de estrutura, equipamentos e ferramentas adequadas a esse sistema de produção viabilizam as suas atividades (REDE DE SEMENTES DO CERRADO, 2010).

Características físicas (drenagem, textura, facilidade de manuseio) e químicas (pH, taxa nutricional) do substrato a qual as sementes são submetidas influenciam diretamente o seu desenvolvimento. Essas características além de serem determinantes no desenvolvimento do sistema radicular das mudas também influenciarão a produção de mudas saudáveis. O substrato ideal para produção de mudas deve permitir a infiltração da água nas suas partículas, aeração das raízes e fornecer os nutrientes necessários ao desenvolvimento da planta (SCREMIN-DIAS et al., 2006).

Além do substrato, outros fatores como a temperatura também influenciam o desenvolvimento das mudas e devem ser controlados quando possível (SCREMIN-DIAS et al., 2006). A temperatura tem influência direta sobre as atividades metabólicas das sementes, sendo necessária uma faixa de temperatura ótima para a germinação de cada espécie. Geralmente essa faixa ótima é descrita como aquela que promove a máxima percentagem de germinação da espécie (SILVA e AGUIAR, 2004). Entretanto, a temperatura ótima não é a mesma para todas as espécies (OLIVEIRA et al., 2014).

Nesse sentido, tentando determinar a interação do substrato com a temperatura para a germinação de sementes de *Myracrodruon urudeuva*, Pacheco et al. (2006) observaram que temperaturas constantes de 25 e 27°C após 10 dias da semeadura proporcionaram taxas de germinação acima de 75 % para semeadura em pó de coco, vermiculita, areia e papel. Já para temperaturas acima 35°C as percentagens de germinação não foram satisfatórias para nenhum dos tratamentos testados. Esses resultados podem estar relacionados a inviabilidade do embrião quando submetido a temperaturas elevadas, uma vez que muitas espécies são sensíveis a faixas de temperatura acima dos 30°C, como foi observado por Lemes e Lopes

(2012) em sementes de Paineira (*Ceiba speciosa*).

Quando realizada a alternância de temperatura entre 20 e 27°C para tratamentos com pó de coco, vermiculita e sobre papel resultados satisfatórios no percentual de germinação foram obtidos em uma média de 80%. No entanto, no geral os resultados para os tratamentos com temperaturas constantes foram mais satisfatórios do que para tratamentos com temperaturas alternadas (PACHECO et al., 2006). Esses resultados corroboram com os resultados obtidos por Oliveira et al. (2014) uma vez que os autores indicam 20°C como sendo a melhor temperatura para a germinação de sementes de aroeira. Scalon et al. (2012) observaram que a interação temperatura- substrato apresenta melhores resultados em sol pleno com os substratos plantmax®.

No que se refere a melhor temperatura em relação à produção de massa seca Guedes et al (2011) encontraram que o maior teor em massa seca foi nas mudas que tiveram suas sementes submetidas à temperatura de 25 °C com o substrato bioplant® e na temperatura de 30 °C com o substrato areia.

Através da análise desses resultados é possível inferir que a temperatura mais indicada para germinação de sementes de aroeira está na faixa de 20 a 25 °C independente do substrato usado.

No caso da produção de espécies florestais geralmente a produção das mudas em viveiro se dá em sementeiras, sacos plásticos ou tubetes quando a produção é em larga escala. Para sementes de espécies nativas como no caso da aroeira Oliveira et al. (2005) indicam a sementeira a pleno sol contendo areia lavada como substrato para o semeio em viveiro. Após a semeadura as sementes devem ser cobertas com aproximadamente 5 cm de areia e devem ser regadas duas vezes ao dia, no início e final do dia. A germinação geralmente ocorre no intervalo de 8 a 12 dias. Entretanto, alguns autores como Carvalho (2003) relatam que esse período pode se estender até 40 dias. Após a emergência as mudas podem ser repicadas para sacos de polietileno perfurados no fundo aumentando assim o seu tempo de viveiro até o início da rustificação que deve ser iniciado após 60 dias de viveiro quando as mudas devem ser submetidas a sol pleno e a diminuição da irrigação. Com 6 a 8 meses de viveiro as mudas já podem ser plantadas no campo (OLIVEIRA et al., 2005).

A nutrição mineral influencia diretamente o potencial de desenvolvimento das mudas. Mudas mal nutridas tendem a apresentar má formação e muitas vezes a incapacidade de sobrevivência no campo, além de estar mais susceptível ao ataque de pragas e doenças. Nesse sentido, o conhecimento das necessidades nutricionais da planta afetará diretamente a produção de mudas de qualidade como pôde ser visto em vários trabalhos.

Tendo em vista a importância desse parâmetro Vieira (2011) testando a influência dos macronutrientes no crescimento inicial de espécies florestais observou que na ausência de N, P, K, S e Ca, mudas de aroeira têm altura e diâmetro reduzidos. A redução no teor de N além de afetar a altura e o diâmetro das mudas também gerou redução na produção de massa seca tanto na parte aérea quanto na radicular, sendo esse considerado um dos macronutrientes que mais limitou a produção de mudas de qualidade. No que se refere a redução do diâmetro do colo o P e o S foram os macronutrientes que mais afetaram as mudas com uma redução média de 24,32 % e 23,83 % respectivamente

Além da quantidade reduzida de minerais disponíveis para as mudas outro problema que também afeta seu desenvolvimento é a presença de nutrientes em excesso. Os sintomas da toxicidade podem ser percebidos no desenvolvimento das plantas. Silva et al. (2000) relatam que mudas de aroeira tem tolerância limitada a ambientes salinos com concentração de NaCl acima de 50 mol e que quando submetidas às essas condições as mudas tendem a apresentar manchas avermelhadas ao longo das nervuras foliares que posteriormente evoluem para um amarelecimento, queima das bordas e do limbo foliar e em estágio mais avançado a queda das folhas.

A irrigação é outro fator limitante na produção de mudas. A diferença entre uma irrigação adequada e uma restrição hídrica pode ser um fator determinante no sucesso ou insucesso em um sistema de produção de mudas.

Além de influenciar na germinação, a disponibilidade hídrica também exerce grande influencia sobre a taxa de crescimento das mudas. Mariano et al. (2009) analisando fotossíntese e tolerância protoplasmática foliar em *Myracrodruon urundeuva* observaram uma redução da taxa fotossintética quando a aroeira é submetidas às condições de restrição hídrica.

Fornecer água na quantidade e no momento certo a muda pode garantir a sua sobrevivência tanto no viveiro quanto no campo, uma vez que o seu desempenho no campo é responsivo a qualidade da muda produzida no viveiro. Paralelo aos benefícios para as mudas, uma irrigação precisa pode também diminuir os custos de produção no viveiro através da redução com custo de mão-de-obra e redução da quantidade de água utilizada, uma vez que a operação de um viveiro pode ser bastante onerosa.

Nesse sentido, com o intuito de testar a resposta fisiológica das mudas de aroeira quando submetidas a diferentes regimes de rega, Tsukamoto Filho et al. (2013) observaram que mudas de *Myracrodruon urundeuva* respondem melhor quanto a altura da planta, diâmetro do colo e número de folhas quando a irrigação é feita uma vez ao dia com lâmina d'água de 12 mm no período da manhã.

No que se refere a resposta da aroeira às condições hídricas em campo, Figueirôa et al. (2004) observaram que o acúmulo de biomassa entre a parte aérea e a raiz é mais equilibrada em mudas quando estas são submetidas às condições hídricas de 25 % da sua capacidade de campo.

Essa resposta positiva da aroeira à baixas condições hídricas em campo pode estar diretamente relacionada a uma adaptação evolutiva natural e a sua área natural de ocorrência, uma vez que a mesma geralmente ocorre em ambientes secos e de baixa disponibilidade hídrica como a Caatinga e áreas de transição vegetacional como Florestas Estacionais Decíduas ou Semi-decíduas.

4. CONCLUSÃO

Em sua maioria a escassez de informações sobre a aroeira encontra-se em características de condução das mudas em viveiro e sobre o seu comportamento no campo. Apesar dos diversos trabalhos desenvolvidos muitos aspectos como: adubação, irrigação e tempo de permanência no viveiro ainda necessitam ser avaliados e estabelecidos no intuito de fornecer dados mais precisos, uma vez que para muitas questões ainda existe grande divergência de recomendação entre os autores.

Além da escassez de algumas informações para a produção de mudas, outra abordagem que ainda necessita ser revista são os aspectos relacionados à condução de testes de germinação e garantia de padrões de qualidades das sementes, tendo em vista que na maioria das vezes sementes de espécies florestais são comercializadas sem a condução de testes germinativos e conseqüentemente sem garantia do produto que esta sendo comercializado.

O cadastro no RENASEM necessita ser adoto e visto pelos produtores como uma forma de assegurar a qualidade das sementes e a procedência das mesmas. No que diz respeito à legislação, a mesma ainda necessita se adequar as particularidades inerentes as espécies florestais nativas e mais acessível à realidade atual dos coletores de sementes e produtores de mudas, uma vez que a burocratização e as dificuldades de entendimento e adequação induzem a permanência da comercialização sem garantias e controle.

CAPÍTULO 2

DETERMINAÇÃO DE TAMANHO DE AMOSTRA PARA TESTE DE GERMINAÇÃO DE *Myracroduon urundeuva* FR. *Allemão*

RESUMO

Visando padronizar testes de germinação de sementes de espécies florestais nativas, este trabalho tem por objetivo estabelecer o número de sementes por repetição e o número de repetições para condução de testes de germinação da espécie *Myracrodruon urundeuva*. O experimento foi montado em delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 9, quatro números de sementes por repetição (25; 50; 75 e 100) e nove números de repetições (3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 e 16), com quatro repetições cada tratamento. O teste de germinação foi realizado em papel germitest, com germinador, tipo BOD, a 30 °C e fotoperíodo de 12 horas. A contagem foi realizada no sétimo dia após a montagem do experimento, sendo avaliado o coeficiente de variação para percentagem de germinação. Constatando-se que os fatores número de sementes e repetições atuam de forma independente, havendo influência apenas do número de sementes, sendo o número de repetições um fator não considerável. Contudo, para testes de germinação para *Myracrodruon urundeuva* recomendam-se três repetições de 94 sementes, totalizando 282 sementes.

Palavras Chave: Sementes florestais, aroeira, Repetição.

ABSTRACT

Aiming to standardize germination of native species seeds, this work has as main objective to establish the number of seeds per repetition and the number of repetitions for conducting germination test of the species *Myracrodruon urundeuva*. The experiment was riding in a completely randomized design in a factorial 4 x 9, four repetition by seed numbers (25, 50, 75 and 100) and nine repetitions of numbers (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 and 16), with four replications per treatment. The germination test was conducted on paper germitest with germinator, BOD to 30 ° C and 12 hour of photoperiod. Counting was carried out on the seventh day after the assembly of the experiment, being rated the coefficient of variation for germination percentage. Noting that the factors as seed number and number of repeats act independently, with only influence the number of seeds, being the number of repetitions a non-significant factor. Concluding that for germination tests of *Myracrodruon urundeuva* is recommended three repetitions of 94 seeds, totaling 282 seeds.

Keywords: Forest seeds, Aroeira, Repetition.

1. INTRODUÇÃO

A capacidade germinativa de sementes de espécies florestais nativas está diretamente relacionado aos fatores que determinam a qualidade do lote de sementes. Fatores genéticos, fisiológicos, ambientais e sanitários interagem entre si determinando a resposta das sementes e das mudas às condições as quais foram submetidas (MARCOS FILHOS, 2011).

Vendas adulteradas a partir da mistura de sementes de má qualidade com sementes de qualidade superior surgiram a partir da intensificação e aumento da demanda das mesmas para o comércio, e ocasionaram uma pressão para o desenvolvimento de técnicas para avaliação da qualidade de sementes (LIMA JUNIOR, 2010).

Visando determinar diferenças que se relacionam ao comportamento de sementes em determinado lote tanto durante o armazenamento quanto durante o semeio, teste de vigor e germinação têm sido estabelecidos no sentido de minimizar perdas e aumentar a eficiência na previsão de condições de variação (MARCOS FILHO et al., 2011).

Lotes de sementes de qualidade conhecida podem garantir aos produtores, agricultores e comerciantes a redução de riscos de aquisição de produtos de má qualidade e produção mal sucedidas, sendo possível assegurar através de análises física, fisiológica e das características particulares de cada espécie a qualidade real das sementes (LIMA, 2010).

Visando a padronização dos testes de germinação a Regra de Análise de Sementes (RAS) estabelece a quantidade mínima de sementes puras que deve ser tomada ao acaso para se evitar a produção de dados tendenciosos. De acordo com a RAS para testes de germinação, 400 sementes podem ser divididas em repetições com diferentes números de sementes: dezesseis repetições de 25 sementes, oito de 50 ou quatro de 100. No entanto, as especificações estabelecidas na RAS abrangem em sua grande maioria sementes agrícolas com um comportamento fisiológico e sazonalidade de produção de sementes diferente das espécies florestais.

A falta ou insuficiência no número de sementes de espécies florestais nativas gera uma escassez de informações sobre o comportamento fisiológico e germinativo de várias espécies, além da falta de padronização do tamanho amostral o que é facilmente notável analisando na literatura a condução de trabalhos com espécies nativas.

Segundo Freitas et al. (2011) devido ao baixo número de sementes disponíveis para muitas espécies florestais, geralmente os testes de germinação não conseguem ser conduzidos de acordo com o tamanho amostral recomendado pela RAS (400 sementes divididas em repetições de 100, 50 ou 25 sementes). Essa baixa disponibilidade de sementes em sua

maioria é consequência da irregularidade na produção que ocorrem para a maioria dessas espécies, resultando em quantidades de sementes disponíveis abaixo da estabelecida pela RAS, dificultando assim a adequação dos testes de acordo com os critérios exigidos.

Outro fator que dificulta o estabelecimento de técnicas para padronização de testes para espécies florestais é o fato de que as mesmas apresentam ampla diferenciação morfológica e conseqüentemente possuem vários tipos diferentes de sementes. Atrelado a essas dificuldades ainda se soma o fato que para algumas espécies não é possível trabalhar diretamente com as sementes, sendo necessária a utilização do fruto como objeto do semeio (LIMA JUNIOR, 2010). O autor cita que *Centrolobium robustum*, *Pterodon pubescens*, *Dypterix alata*, *Mimosa scabrella*, *Centrolobium tomentosum*, *Alleurites mollucana* e *Peltophorum dubium* são espécies cuja extração das sementes é trabalhosa ou difícil devido à estrutura conformacional do fruto, sendo muitas vezes realizada a semeadura direta dos mesmos.

Existe uma escassez de trabalhos de germinação voltados para espécies nativas de ambientes tropicais, principalmente para espécies do semiárido brasileiro, fazendo-se necessário estabelecimento de técnicas e metodologias que propiciem o melhor manejo, a conservação e restauração do meio ambiente, além de fornecer dados mais acurados para a produção agroflorestal mais eficiente.

Variáveis como o número de repetição e o número de sementes por repetição para cada espécie necessitam ser estabelecidos, uma vez que a interação ou ação isolada dessas variáveis é de suma importância para espécies que possuem irregularidade ou baixa produção de sementes, principalmente no que se refere ao tamanho amostral.

Nesse sentido, esse trabalho se justifica no intuito de estabelecer dados mais coesos referentes à padronização do tamanho amostral de testes de germinação para espécies florestais, tendo como principal objetivo o estabelecimento do número de sementes mais indicado por repetição para testes de germinação de *Myracrodruon urundeuva*.

2. TESTES DE GERMINAÇÃO

Mesmo com a expansão do mercado de sementes a falta de conhecimento comportamental fisiológico de muitas espécies florestais nativas e a falta de sistematização das informações germinativas dificultam a comercialização de sementes com altos padrões de qualidade dentro das exigências estabelecidas, além de dificultar a elaboração de manuais de controle para essas sementes (WIELEWICK et al., 2006).

Há uma incoerência constante na condução de testes e análise de sementes de espécies florestais. Em sua maioria essa incoerência está atrelada às condições as quais as sementes devem ser submetidas, uma vez que a grande diversidade biológica e morfológica das diferentes sementes florestais acarreta diferenças também no comportamento germinativo das mesmas. Essas variações dificultam o estabelecimento de um padrão geral de análise que possa ser utilizado na condução de testes em diferentes espécies (LÚCIO, 2011).

Fatores que afetam diretamente o comportamento germinativo das espécies como: manejo na coleta e no beneficiamento e as condições edafoclimáticas as quais as sementes foram submetidas corroboram para a geração de variabilidade até mesmo dentro de uma mesma espécie e determinam seu comportamento ecológico. Essa variabilidade ainda é mais significativa em espécies florestais do que nas sementes de culturas agrícolas, uma vez que as agrícolas já foram domesticadas (WIELEWICK et al., 2006).

Especificações para testes de germinação de 236 espécies florestais podem ser encontradas na RAS, o que representa 21 % do total de espécies encontrada nesse documento. Entretanto, desse total, muitas espécies são exóticas de importância, como por exemplo: *Pinus*, *Tectona* e o *Eucaliptus* que são espécies de origem Australiana, além de espécies da América do Norte, África e Europa (BRASIL, 2009).

Para testes de germinação a tabela de tolerância indica a utilização de quatro repetições contendo 100 sementes. Entretanto, além da dificuldade na obtenção do número de sementes (400 sementes) que a RAS estabelece como padrão para testes de germinação, a sazonalidade e desuniformidade na produção das mesmas devido ao fato de muitas espécies principalmente florestais produzirem poucas sementes por floração também dificulta essa adequação. Outro fator que também dificulta a utilização de grandes quantidades de sementes nos testes de germinação é o fato de um número considerável de espécies possuírem sementes grandes e relativamente pesadas. Um exemplo disso é a espécie *Scleronema micranthum* (400 sementes pesam aproximadamente 35,6 Kg) que ocupam grandes espaços no substrato, dificultando o acondicionamento devido a falta de espaço em equipamentos como BODs e germinadores inviabilizando a condução desses testes em laboratório (LIMA JUNIOR, 2010).

Gomes (2013) trabalhando com sementes *Terminalia argentea* em testes de germinação utilizou 20 repetições de 10 sementes. Alves et al. (2004) testando a dormência e desenvolvimento de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) utilizaram oito tratamentos com 25 sementes. No entanto, testando o efeito de diferentes substrato e temperaturas para a mesma espécie, Alves et al. (2002) utilizaram quatro repetições de 25 sementes. Esses dados demonstram a desuniformidade na condução de testes de germinação

tanto entre uma mesma espécie quanto entre espécies diferentes.

Para *Myracrodruon urundeuva* a Instrução para Análise de Sementes de Espécies Florestais indica a utilização de 4 repetições contendo 100 sementes, devendo o experimento ser conduzindo a temperatura constante de 25°C ou a temperatura alternada entre 20 a 30°C montado em papel. Entretanto, os testes de germinação para a aroeira observados na literatura revelam que ainda não existe padronização para essa espécie. Silva et al. (2002) testando o efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira utilizou 4 repetições de 25 sementes. Em contrapartida para análise da germinação de sementes de aroeira em diferentes tipos de substratos e profundidade de plantio foram utilizadas 2 repetições de 100 sementes (RODRIGUES et al., 2008).

Lima Junior (2010) afirma que para experimentos onde o número de sementes por repetição foi reduzido não é possível a adoção da tabela de tolerância estabelecida pela RAS, uma vez que a redução no número de sementes por repetição ocasiona uma imprecisão nos dados gerados. No entanto, vários testes de germinação conduzidos por diversos pesquisadores demonstram que o tamanho amostral ideal para condução de testes de germinação de algumas espécies pode ser obtido de forma satisfatória mesmo com um número de sementes menor que 400.

Segundo Freitas et al. (2011) em testes de germinação é necessário se considerar número de repetição e número de sementes por repetição, uma vez que esse dois fatores interagem entre si definindo o tamanho amostral ideal na condução de testes de germinação.

Com o objetivo de diminuir as lacunas referentes à análise de sementes florestais o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou em 2013 um documento intitulado: Instruções Para Análise de Sementes de Espécies Florestais. Esse documento contém informações sobre a metodologia para condução de testes de germinação para 319 espécies nativas. O documento refere-se às particularidades de algumas espécies florestais e deve ser utilizado em complementação as informações já contidas na RAS, uma vez que a mesma em sua grande maioria não aborda as peculiaridades para essas espécies.

3. MATERIAIS E METÓDOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Ecologia e Dendrometria Florestal no

prédio de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia em Cruz das Almas - BA. Foram utilizadas sementes de *Myracrodruon urundeuva* oriundas de coletadas em Jussiape – BA (Coordenadas: 24 L 220980 e Longitude 8059752) em altitude de 560 m.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 9, quatro números de sementes por repetição (25; 50; 75 e 100) e nove números de repetições (3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 e 16), quatro repetições cada tratamento. Para montagem do experimento foram utilizadas 25 repetições para cada número de sementes, das quais foram realizados sorteios para obtenção das repetições de cada tratamento.

Para montagem do teste de germinação as sementes foram dispostas entre duas folhas de papel germitest e enroladas na forma de rolos. Após esse procedimento os rolos foram acondicionados em sacos plásticos individuais para manutenção da umidade e mantidos em germinador tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand) à temperatura de 30°C e fotoperíodo de 12 horas. O substrato foi umedecido com volume de água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco (BRASIL, 2009).

A contagem das sementes foi realizada no 7º dia após a montagem do experimento para verificação das sementes germinadas. Considerando-se germinadas as sementes que apresentaram protrusão da raiz primária, e a variável observada foi percentagem de germinação.

Para análise dos dados as quantidades de sementes germinadas para cada repetição foi digitada em planilhas no excell, calculada a percentagem de germinação e sorteada as repetições para cada tratamento. Após a obtenção das repetições sorteadas procedeu-se a realização da ANOVA para determinação do coeficiente de variação (CV%) para a característica percentagem de germinação (%G).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os fatores número de sementes e número de repetições atuam de forma independente no Coeficiente de Variação. Diante da análise dos dados, o Coeficiente de variação (%CV) responde ao número de sementes por repetição, enquanto que o número de repetição não influencia o % CV (Tabela 1 e Figura 1). Esse resultado corrobora com os resultados obtidos por Freitas et al. (2011) para sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* e Araújo et al. (2014) com sementes de *Senegalia bahiensis*.

Tabela 1: Análise de variância para percentagem de germinação

FV	GL	SQ	QM	F
Repetição (R)	8	732,2775	91,53468	1,94 ^{ns}
Sementes (S)	3	6789,129	2263,043	2,6*
Interação S X R	24	753,3294	31,38827	1,52 ^{ns}
Tratamento	35	8274,736	236,421	
Resíduo	155	8726,951	56,30291	
Total	179	17001,69		

*: Significativos a 5%; ns: não significativo; QM: quadrado médio; GL: grau de liberdade; SQ: soma dos quadrados

O coeficiente de variação responde ao número de sementes segundo a equação: $y = 0.0001x^3 - 0.0192x^2 - 0.8061x - 19.641$, com ponto máximo de CV em torno de 25 sementes e mínimo CV para 94 sementes.

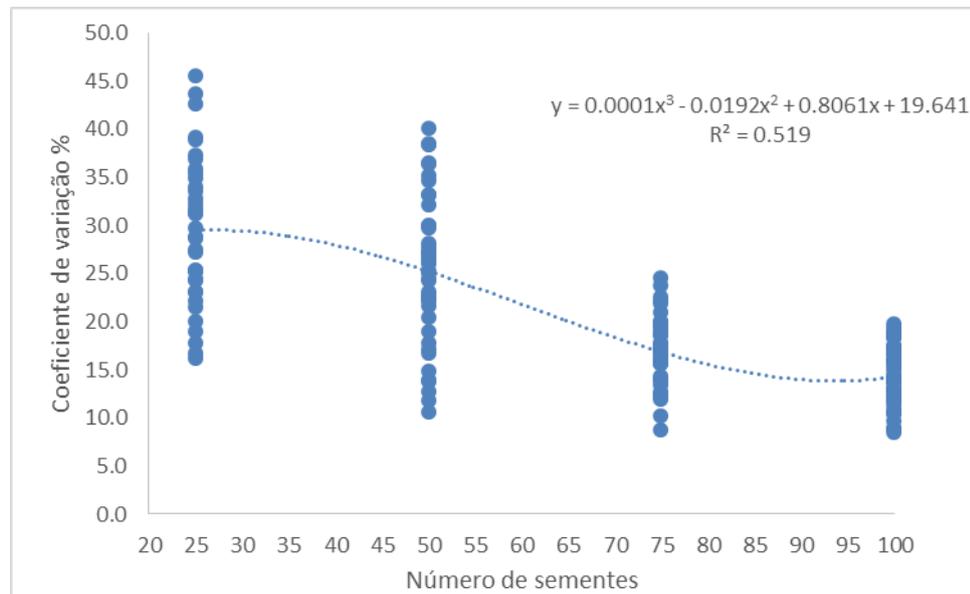


Figura2: Coeficiente de variação (CV %) para percentual de germinação em função do número de sementes.

O tamanho amostral mais desejável é aquele que resulte em menor erro experimental, representado pelo Coeficiente de Variação. Nesse estudo o CV para percentagem de germinação não foi influenciado pelo número de repetições, sendo possível inferir que com apenas três repetições já é obtida a suficiência amostral para essa espécie.

No que se refere a número de sementes por repetição observou-se que para sementes de *Myracrodruon urundeuva* a quantidade de sementes que gerou menor erro experimental foi 94 sementes por repetição. Esses números representam valores menores aos os estabelecidos pela RAS (2009) de 400 sementes, uma vez que usando três repetições de 94 sementes o número total de sementes é 282.

Esse valor diverge também da recomendação de Carneiro (1996) para *Stevia rebaudiana*, pois o autor indica 200 sementes por repetição como o melhor tamanho amostral para essa espécie. Outro exemplo dessa divergência de recomendações pode ser observada no experimento conduzido por Araújo et al. (2014), no qual para realização de testes de germinação de *Senegalia bahiensis* seria necessário três repetições contendo de 56 a 67 sementes cada repetição. Esses valores estão próximos a recomendação feita por Freitas et al. (2011) de 65 a 79 sementes para testes de germinação de *Mimosa caesalpinifolia*.

Diante dos dados obtidos observou se a necessidade de estabelecimento do melhor tamanho amostral indicado para cada espécie, uma vez que as diferenças fisiológicas interferem diretamente na resposta germinativa da semente.

5. CONCLUSÃO

Para teste de germinação de *Myracrodruon urundeuva* é recomendado utilizar três repetições de 94 sementes.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, E. U. et al. Dormência e Desenvolvimento de Sementes de sabiá (*mimosa caesalpiniiifolia* benth.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 5, p.655-662, 2004.
- ALVES, E. U. et al. Germinação De Sementes De *Mimosa Caesalpiniaefolia* Benth. Em Diferentes Substratos E Temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p.169-178, jan. 2002.
- ANAIS DO VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 23 A 28 DE SETEMBRO DE 2007, CAXAMBU - MG, 2007, Montes Claros. INFLUÊNCIA DA LUZ NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE AROEIRA (*MYRACRODRUON URUNDEUVA*) OCORRENTES EM DOIS FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO NORTE DE MINAS GERAIS. Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. 2 p.
- ANDRADE, A. P. et al. Estabelecimento Inicial De Plântulas De (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All) Em Diferentes Substrato. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 4, p.737-745, 2013.
- ANDRADE, M. W. et al. Micropropagação da Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p.175-180, jan. 2000.
- ARAÚJO, G. C. R. et al. Tamanho de Amostra para Teste De Germinação de *Senegalia bahiensis* (benth.) Seigler. & Ebinger. **II Semana de Engenharia Florestal**. Jul, 2014.
- AZEVEDO, M.R. DE Q. A. et al. Influência das Embalagens e Condições De Armazenamento no Vigor de Sementes De Gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p.519-524. 2003.
- BARBOSA, A. C. C. Recuperação de Área Degradada Utilização de Sementes e Mudanças de Três Espécies Arbóreas do Cerrado, No Distrito Federal. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- BRANCALION, P. H. S.; MARCOS FILHO, J. Distribuição da Germinação no Tempo: Causas e Importância para a Sobrevivência das Plantas em Ambientes Naturais. **Informativo Abrates**, Piracicaba, v. 18, p. 11-17, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF: DNDV/CLAV, 2009.148 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instruções para Análise de Sementes de Espécies Florestais. **Instruções para Análise de Sementes de Espécies Florestais**. Brasília (DF): p. 01 - 98. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Laboratorio/Sementes/FLORESTAL_documento_pdf.pdf. Acesso em: 05/01/2016
- CAMBUIIM, J. **Sistema Silvipastoril com *Myracrodruon Urundeuva* (Fr. All). Como Alternativa De Sustentabilidade**. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2013.

CARDOSO, D. B. O. S. et al. Composição Florística e Análise Fitogeográfica de uma Floresta Semidecídua na Bahia, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p.1055-1076, 2009.

CARNEIRO, J. W. P. Determinação do número de sementes para avaliar o desempenho germinativo de *Stevia* (*Stevia rebaudiana*(bert.) bertonii) **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 1, p. 1-5, 1996.

CARVALHO, P. E. R. **Aroeira-Verdadeira**. Colombo: Circular Embrapa, 2003. 16 p.

CRONQUIST, A. The New York Botanical Garden. Columbia University Press. New York. 1981

CRUZ, E. D. PA3 - Banco Ativo de Espécies Florestais Nativas da Embrapa Amazônia Oriental. 2015. Disponível em: <<http://plataformarg.cenargen.embrapa.br/rede-vegetal/projetos-componentes/pc9-bancos-ativos-de-germoplasma-de-especies-florestais-e-palmeiras/planos-de-acao/pa3-banco-ativo-de-especies-florestais-nativas-da-embrapa-amazonia-oriental>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Influência do Sombreamento Sobre o Crescimento de Mudanças de Algumas Essências Nativas e suas Implicações Ecológicas e Silviculturais. **Ipef**, v. 44, n. 43, p.1-10, 1990.

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

FIGUEIRÔA, J. M. de; BARBOSA, D. C. de A.; SIMABUKURO, Eliana Akie. Crescimento de Plantas Jovens de (*Myracrodruon Urundeuva* Fr. All) (ANACARDIACEAE) Sob Diferentes Regimes Hídricos. **Acta Botanica Brasilica**, Recife, v. 18, n. 3, p.573-580, 2004.

FREITAS, T. A. S. de et al. Tamanho de Amostra para Teste de Germinação de *Mimosa Caesalpinifolia* Benth, Espécie Nativa da Caatinga. **Revista Ciência Agronômica**, Cruz das Almas, v. 42, n. 3, p.714-724, 2011.

GAINO, A. P. S. C. et al. Mating system in *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae): implications for conservation genetics. **Revista Brasil. Bot**, v. 34, n. 4, p.545-551, dez. 2011.

GIRÃO, K. T. Biometria de Sementes, Morfologia de Plântulas e Crescimento Inicial de Mudanças de Quimiotipos de *Myracrodruon urundeuva* (Fr. All). 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

GOMES, K. B. P. **Avaliação da Qualidade Fisiológica de Sementes de *Terminalia Argentea* Mart. Et Zucc. Pelos Testes de Raios X, Condutividade Elétrica, pH do Exsudato e Germinação**. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

GUEDES, R. S. et al. Armazenamento de Sementes de *Myracrodruon Urundeuva* Fr. All. em Diferentes Embalagens e Ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. 1, p.68-75, 2012.

GUEDES, R. S. et al. Germinação e Vigor de Sementes de *Myracrodruon Urundeuva* Fr. All em Diferentes Substratos e Temperaturas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 5, p.975-982, 2011.

GUIMARÃES, M. C. et al. Desenvolvimento de Mudanças de Aroeira (*Myracrodruon Urundeuva* Fr. All.) Sob Condições de Diferentes Sombreamentos, No Município De Vitória Da Conquista, BA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Vitória da Conquista, v. 2, n. 2, p.1564-1567, 2007.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico da Produção de Mudanças Florestais Nativas no Brasil. **Relatório de Pesquisa**. Brasília (DF): Disponível em: http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/150507_relatorio_diagnostico_producao.pdf. Acesso em: 10/01/2016

KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F. **Plano de Manejo para Espécies da Caatinga Ameaçadas de Extinção na Reserva Legal do Projeto Salitre**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011.

KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. T. de V. D.; SILVA, P. P. da. **Morfologia e Dispersão dos Frutos de Espécies da Caatinga Ameaçadas de Extinção**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012.

KLEIN, Aldo; FELIPPE, Gil Martins. Efeito da Luz e da Temperatura na Germinação de Ervas Invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 7, p.955-966, 1991.

LAURA, V. A.; MELOTTO, A. M.; BOCCHESI, R. A. Efeito de Sombreamento no Desenvolvimento de Mudanças de *Calophyllum Brasiliense* Cambess. Clusiaceae - Guttiferae. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p.3889-3892, 2009.

LEMES, E. de Q.; LOPES, J. C. Temperaturas Cardinais para Germinação de Sementes e Desenvolvimento de Plântulas de Paineira. **Sci. For**, Piracicaba, v. 40, n. 94, p.179-186, 2012.

LIMA JUNIOR, M. de J. da. **Manual De Procedimentos Para Análise De Sementes Florestais**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2010. 145 p.

LONDRES, F. **A nova legislação de sementes e mudanças no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. Rio de Janeiro: ANA, 2006.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.2. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000.

LUCENA, R. F. P. de et al. Uso E Conhecimento Da Aroeira (*Myracrodruon Urundeuva*) Por Comunidades Tradicionais No Semiárido Brasileiro. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 11, n. 2, p.255-264, 2011.

LÚCIO, A. dal C.; OLIVEIRA, F. de; LOPES, S. J.. Limites de Confiança para Variáveis em Análises de Sementes de Espécies Florestais Exóticas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 6, p.1165-1171, 2011.

MARCOS FILHO, J. Testes de Vigor: Dimensão e Perspectivas. 2011. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=92>.

Acesso em: 15 jan. 2016.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, L. B. de. MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE SOJA, INCLUINDO A ANÁLISE COMPUTADORIZADA DE IMAGENS. **Revista Brasileira de Sementes**, Piracicaba, v. 31, n. 1, p.102-112, jan. 2009.

MARIANO, K. R. S. et al. Fotossíntese e Tolerância Protoplasmática Foliar em (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All). **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 4, p.853-859, 2009.

MEIRA, W. R. et al. Ocorrência e Identificação da Aroeira Vermelha no Estado de Rondônia, Amazônia Ocidental. **Revista da Fzva**, Uruguaiana, v. 14, n. 2, p.54-68, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA (MAPA). **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 395 p.

NAPOLEÃO, T. H. Atividade Inseticida e Mecanismos de Ação de Lectinas de *Myracrodruon Urundeuva* Contra *Nasutitermes corniger*, *Aedes aegypti* e *Sitophilus zeamais*. 2012. 142 f. Tese (Doutorado) - Curso de Bioquímica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

NASCIMENTO, A. R. T. Florística e Estrutura da Comunidade Arbórea de um Remanescente de Floresta Estacional Decidual de Encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 3, n. 18, p.659-669, 2004.

NUNES, Y. R. F. et al. Aspectos Ecológicos da Aroeira (*Myracrodruon Urundeuva* Fr. All.): Fenologia e Germinação de Sementes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 2, p.233-243, 2008.

OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. PROPOSTAS PARA A PADRONIZAÇÃO DE METODOLOGIAS EM ANÁLISE DE SEMENTES FLORESTAIS. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 11, n. 1,2,3, p.1-42, 1996.

OLIVEIRA, G. M. et al. Germinação de Sementes de Espécies Arbóreas Nativas da Caatinga em Diferentes Temperaturas. **Scientia Plena**, v. 10, n. 4, p.2-6, 2014.

OLIVEIRA, M. C. de; PEREIRA, D. de S.; RIBEIRO, J. F. Viveiro e Produção de Mudanças de Algumas Espécies Arbóreas Nativas do Cerrado. Planaltina: Embrapa, 2005. 76 p.

PACHECO, M. V. et al. Efeito de Temperaturas e Substratos na Germinação de Sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p.359-367, 2006.

QUEIROZ, C. R. A. dos A.; MORAIS, S. A. L. de; NASCIMENTO, E. A. do. Caracterização dos Taninos da Aroeira-Preta (*Myracrodruon urundeuva*). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p.485-492, 2002.

Rede de Sementes do Cerrado. viveiros Florestais: Projeto, Instalação, Manejo e Comercialização. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2011.

REFLORA. LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL: *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO. 2015. Disponível em: <[http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do?invalidatePageControlCounter=16&idsFilhosAlgas;=\[2\]&idsFilhosFungos;=\[1,10,11\]&lingua=en&grupo=5&familia=null&genero=Myracrodruon&especie=urundeuva&autor;=&nomeVernaculo;=&nomeCompleto;=&formaVida=null&substrato=null&ocorrencia=OCORRE@iao=QUALQUER&estado=QUALQUER&domFitogeograficos=QUALQUER&biacia=QUALQUER&endemismo= TODOS&origem= TODOS&vegetacao= TODOS&mostrarAte=SUBESP_VAR&opcoesBusca= TODOS_OS_NOMES](http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do?invalidatePageControlCounter=16&idsFilhosAlgas;=[2]&idsFilhosFungos;=[1,10,11]&lingua=en&grupo=5&familia=null&genero=Myracrodruon&especie=urundeuva&autor;=&nomeVernaculo;=&nomeCompleto;=&formaVida=null&substrato=null&ocorrencia=OCORRE@iao=QUALQUER&estado=QUALQUER&domFitogeograficos=QUALQUER&biacia=QUALQUER&endemismo= TODOS&origem= TODOS&vegetacao= TODOS&mostrarAte=SUBESP_VAR&opcoesBusca= TODOS_OS_NOMES)>. Acesso em: 17 jan. 2016.

RODRIGUES, E. A.; AMARAL, A. F.; GOMES, K. C. de O. Análise da Germinação de (*Myracrodruon Urundeuva* Fr. All.) e Cagaita (*Eugenia Dysenterica* Dc.) Em Diferentes Tipos De Substratos E Profundidade De Plantio. **perquirere: Revista Eletrônica da Pesquisa**, Patos de Minas, v. 5, p.1-20, 2008.

SÁ, R. A. **Constituintes Químicos da Madeira-de-Lei *Myracrodruon Urundeuva* com Propriedades Antioxidantes e Ação contra Fungos, Bactérias e Insetos**. 171 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

SCALON, S. de P. Q.; SCALON FILHO, H.; MASETTO, T. E. Aspectos da Germinação e Desenvolvimento Inicial de Plântulas de Aroeira. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 4, p.533-539, 2012.

SCREMIN-DIAS, E. et al. **Produção de Mudanças de Espécies Florestais Nativas**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2006.

SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Diamantina (MG), 2015.

SILVA, A. P. M. da et al. Gargalos da Regulamentação da Produção e Comercialização de Sementes e Mudanças Florestais Nativas no Brasil: Contribuições Para Revisão da Normativa. **Boletim regional, urbano e ambiental** . v. 12, 2015.

SILVA, F. A. de M. et al. Efeito do Estresse Salino Sobre a Nutrição Mineral e o Crescimento de Mudanças e Aroeira (*Myracrodruon Urundeuva* Fr. All) Cultivadas Em Solução Nutritiva. **cerne**, v. 6, n. 1, p.52-59, 2000.

SILVA, L. M. de M.; AGUIAR, I. B. de. Efeito dos Substratos e Temperaturas na Germinação de Sementes de *Cnidoculus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. (Faveleira). **Revista Brasileira de Sementes**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p.9-14, 2004.

SILVA, L. M. de M.; RODRIGUES, T. de J. D.; AGUIAR, I. B. de. EFEITO DA LUZ E DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE AROEIRA (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 26, n. 6, p.691-697, dez. 2002.

TEÓFILO, E. M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO) em função do tipo de embalagem, ambiente e tempo de armazenamento. **Revista Ciência Agrônômica**, Vol. 35, NO. 2, 371 – 376, 2004.

TORRES, I. C. **Presença e Tipos de Dormência em Sementes de Espécies Arbóreas da Floresta Ombrófila Densa**. 2008. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia,

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SOUZA, J. I. R. de; OLIVEIRA, C. R. F. de; MATOS, C. H. C. Efeito do Extrato aquoso de aroeira sobre diferentes fases do predador *Zagreus bimaculosus*. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX, 13., 2013, Recife. 2013.

TSUKAMOTO FILHO, A. de A. et al. Regime de Regas e Cobertura de Substrato Afetam o Crescimento Inicial de Mudas de (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All). **Floresta e Ambiente**, Cuiabá, v. 20, n. 4, p.521-529, 2013.

VIEIRA, C. R. **Crescimento Inicial de Espécies Florestais na Omissão de Macronutrientes**. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

VIEIRA, G. C. et al. Avaliação de Técnicas de Armazenamento de Sementes de Aroeira (*Myracrodruon Urundeuva* Fr. All) de Baixo Custo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p.112-119, 2011.

WIELEWICKI, A. P. et al. Proposta de Padrões de Germinação e Teor de Água para Sementes de Algumas Espécies Florestais Presentes na Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p.191-197, 2006.