



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO AGRONOMIA



ANTONIO ÍRIS VASCONCELOS DE OLIVEIRA

TÓPICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ “*Tabebuia spp.*”

CHAPADINHA – MA

2017

ANTONIO ÍRIS VASCONCELOS DE OLIVEIRA

TÓPICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ “*Tabebuia spp.*”

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal
do Maranhão para obtenção do grau de Bacharel
em Agronomia.

Orientadora: **Prof^a. Dr^a. Luisa Julieth P. Serrano**

CHAPADINHA - MA

2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Iris Vasconcelos de Oliveira, Antonio.

Tópicos na Produção de Mudas de Ipê " Tabebuia spp'' /
Antonio Iris Vasconcelos de Oliveira. - 2017.
52 p.

Orientador(a): Luisa Julieth Parra-Serrano.
Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão,
Chapadinha - MA, 2017.

1. Propagação Vegetativa. 2. Sementes. 3.
Substratos. I. Julieth Parra-Serrano, Luisa. II. Título.

ANTONIO ÍRIS VASCONCELOS DE OLIVEIRA

TÓPICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ “*Tabebuia spp.*”

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal
do Maranhão para obtenção do grau de Bacharel
em Agronomia.

Aprovado em : ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dr^ª. Luisa Julieth Parra Serrano

Universidade Federal do Maranhão

(orientadora)

Prof^ª. Dr^ª. Maryzélia Furtado de Farias

Universidade Federal do Maranhão

(avaliador)

Prof^ª. Dr^ª. Mariléia Barros Furtado

Universidade Federal do Maranhão

(avaliador)

A Deus pelo dom da vida.

*A minha família pelo apoio e
a minha esposa, Katyane de
Araujo Rodrigues pessoa a
qual amo infinitamente.*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força e sustentáculo em minha caminhada, e a todos que de alguma forma colaboraram para conclusão do curso.

A minha família, meus pais Damasio Barbosa de Oliveira e Maria Ester Vasconcelos e os meus irmãos, Francisca Maria, Marina, Irene, Antonia Efigênia, Luciene, Irismar e Luciane, pelo apoio incondicional em minha vida pessoal e profissional e que na vida acadêmica não foi diferente.

À universidade Federal do Maranhão/ UFMA através do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/CCAA, pela oportunidade da concretização desse curso.

À orientadora deste trabalho, Dr^a. Luisa Julieth P. Serrano, por aceitar me orientar durante o curso, me ajudar nas dificuldades e confiar na proposta deste trabalho.

Aos professores do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, pela paciência, respeito e pela didática empregada em suas aulas.

Aos amigos de graduação Fillemon Batista, Diolanda Meneses, Debora Cristina, Jessé Martins, Cosme Carneiro, Airton Cruz, Elias Cruz, Railton Andrade, pela paciência e apoio.

Enfim, a todos que participaram direta ou indiretamente para a conclusão de mais uma etapa em minha vida.

“Se não houver frutos, valeu a beleza das flores; se não houver flores, valeu a sombra das folhas; se não houver folhas, valeu a intenção da semente.”

(Henrique Filho)

RESUMO

Os ipês pertencem à família Bignoniácea, gênero *Tabebuia*, estas árvores são consideradas ótimas para o paisagismo e são admirados pelo efeito ornamental que apresentam quando floridos. Está representada por cerca de 100 gêneros, 860 espécies, distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo especialmente diversa na América do Sul. No Brasil ocorrem com frequência no Nordeste, Sudeste e Centro-oeste, nos biomas Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado, respectivamente. É planta longeva, com valor econômico, ornamental e medicinal. No município de Chapadinha observa-se ultimamente grande variedade de ipês devido à implantação do projeto “Adote um Ipê para toda a vida”, o qual consiste no trabalho de arborização da cidade e na preservação do meio ambiente. Em Chapadinha centenas de mudas de Ipês rosa, amarelo, roxo e branco, foram plantados em vários pontos da cidade. Objetivou-se com a pesquisa realizar uma revisão bibliográfica sobre os avanços na produção de mudas de *Tabebuia spp.* no Brasil e no mundo com a finalidade de reflorestamento e arborização de avenidas e ruas da zona urbana. O estudo foi baseado em um levantamento bibliográfico no período de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, identificando os avanços relacionados com a produção de mudas de ipês (produção por sementes, propagação vegetativa, produção *in vitro* e substratos). Recomenda-se a produção de mudas de ipê, principalmente por meio de propagação vegetativa. O uso do gênero *Tabebuia* para reflorestamento e arborização torna-se atraente devido à exuberância da espécie. A retirada dos indivíduos do gênero *Tabebuia* do seu habitat natural ocasiona vastos problemas ambientais e redução da variabilidade genética.

Palavras-chave: Propagação vegetativa, substratos, sementes.

ABSTRACT

The ipes belong to the family Bignoniácea, genus *Tabebuia*, these trees are considered excellent for landscaping and are admired for the ornamental effect they have when flowering. It is represented by about 100 genera, 860 species, distributed mainly in the tropical and subtropical regions of the planet, being especially diverse in South America. In Brazil they occur frequently in the Northeast, Southeast and Midwest, in the Caatinga, Atlantic Forest, Cerrado biomes respectively. It is a long-lived plant with economic, ornamental and medicinal value. In the municipality of Chapadinha, a great variety of ipês has been observed lately due to the implementation of the project "Adopt a Ipê for life", which consists of the work of afforestation of the city and the preservation of the environment. In Chapadinha hundreds of seedlings of Ipês rose, yellow, purple and white, were planted in several points of the city. The objective of the research was to carry out a bibliographical review on the advances in the production of *Tabebuia* spp. In Brazil and in the world for the purpose of reforestation and afforestation of avenues and streets of the urban zone. The study was based on a bibliographical survey from October 2016 to February 2017, identifying the advances related to the production of seedlings of ipês (seed production, vegetative propagation, in vitro production and substrates). It is recommended the production of seedlings of ipê, mainly by means of vegetative propagation. The use of the genus *Tabebuia* for reforestation and afforestation becomes attractive due to the exuberance of the species. The withdrawal of individuals from the *Tabebuia* genus from their natural habitat causes extensive environmental problems and reduced genetic variability.

Keywords: vegetative propagation, substrates, seeds.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos títulos, autores e revista e/ou editora referente à temática substratos / recipientes.....	19
Tabela 2 – Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos títulos, autores e revista e/ou editora referente à temática sementes.....	20
Tabela 3 – Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos títulos, autores e revista e/ou editora referente à propagação vegetativa.....	21
Tabela 4 - Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos títulos, autores e revista e/ou editora referente à temática multiplicação in vitro.....	22
Tabela 5 – Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos títulos, autores e revista e/ou editora referente à temática silvicultura urbana.....	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. Geral.....	14
2.2. Específicos.....	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1. O ipê	15
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1. Produção de mudas de ipês para arborização e reflorestamento.....	25
6.CONCLUSÃO.....	41
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de recuperação de áreas degradadas e a demanda pela conservação das florestas têm intensificado o interesse na propagação de espécies nativas, levando a um aumento na demanda pela produção de sementes e mudas das mesmas. Entre essas espécies está o ipê, pertencente à família da Bignoniaceae e ao gênero *Tabebuia*, sendo este o gênero mais comum dentro desta família. Estas árvores são consideradas ótimas para o paisagismo tanto pela folhagem densa de cor verde azulada e forma piramidal da copa, quanto por suas flores, que podem ocorrer mais de uma vez ao ano (SOUZA *et al*, 2005).

As Bignoniaceae estão distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo especialmente diversa na América do Sul (JUDD *et al*. 2002). No Brasil ocorrem com frequência no Nordeste, Sudeste e Centro-oeste, nos biomas Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado, respectivamente. É planta, longeva, decídua, heliófila secundária tardia a clímax, que faz parte do dossel na vegetação, com valor econômico, ornamental e medicinal. A madeira dos exemplares dessa família é amplamente utilizada como matéria-prima de diversos artigos da carpintaria e marcenaria, sendo também de grande utilidade na construção civil e naval (LORENZI, 2008). Todavia, apesar de sua grande ocorrência, pesquisas revelam diminuição do número de indivíduos encontrados em áreas de ocorrência natural.

O processo de ocupação acelerada e desordenada no Brasil e no mundo pelas grandes áreas agrícolas e o aglomerado urbano nas últimas décadas, ocasionou vastos problemas ambientais, sobretudo no que se refere a redução da variabilidade genética o que conseqüentemente acabou colocando em risco a extinção de um grande número de espécies florestais nativas, entre elas o ipê. Nota-se deste modo, a importância do seu uso no reflorestamento para sanar os transtornos causados por essas medidas impensadas.

Ações para reverter os processos de degradação e restaurar os ecossistemas degradados são muitas vezes necessárias. Métodos de restauração florestal que envolve o plantio de mudas implicam geralmente alto custo de implantação, que ultrapassa US\$ 1500.00/ha, dos quais cerca de 60% correspondem ao valor das mudas (ENGEL; PARROTA, 2003). Entretanto, o êxito de um plantio depende diretamente da espécie, das potencialidades genéticas das sementes e da qualidade das mudas produzidas. Essas,

além de ter maior capacidade de resistirem às condições adversas encontradas no campo, devem possibilitar a diminuição da frequência dos tratos culturais do povoamento recém-implantado e desenvolver-se produzindo árvores com crescimento desejável (NOVAES *et al.*, 2002).

No município de Chapadinha observa-se ultimamente grande variedade de ipês devido à implantação do projeto - Adote um Ipê para toda a vida, o qual consiste no trabalho de arborização da cidade e na preservação do meio ambiente. Este projeto foi criado há mais de 6 anos pela professora Francisca Elias, educadora da Unidade Integrada Agostinho Ribeiro de Aguiar – Novo Castelo, que vem desenvolvendo esse projeto nas cidades do Maranhão e um dos primeiros municípios a aderir a essa causa ambiental foi Chapadinha.

Em Chapadinha centenas de mudas de Ipês rosa, amarelo, roxo e branco foram plantadas em vários pontos da cidade, no ano de 2009 a prefeita Danúbia Loyane de Almeida, sancionou a Lei 1093, que dispõe sobre a importância do Ipê como árvore símbolo da cidade e devendo ser plantada, preservada e protegida como patrimônio natural.

A produção de mudas de espécies florestais ganhou grande importância para serem utilizadas em programa de reposição florestal, reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, arborização urbana e a preservação das espécies florestais nativas em extinção, entre outras atividades, que necessitam deste insumo (VIEIRA, *et al.*, 2015).

Neste sentido, estudos necessitam ser ampliados para definição e ajustes de metodologias para produção de mudas de alta qualidade, visto que o êxito dos povoamentos florestais implantados depende, em grande parte, do padrão de qualidade dessas mudas, as quais terão melhores condições de resistirem às condições adversas em campo.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral:

Realizar uma revisão bibliográfica sobre os avanços na produção de mudas de *Tabebuia spp.* no Brasil e no mundo com a finalidade de reflorestamento e arborização de avenidas e ruas da zona urbana.

2.2 Específicos:

- Identificar os impactos da retirada dos indivíduos do gênero *Tabebuia* das florestas nativas e das zonas urbanas;
- Identificar alternativas de propagação de mudas de *Tabebuia*;
- Fornecer dados úteis a futuras pesquisas relacionadas à cultura no município de Chapadinha-MA.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- O Ipê

As árvores do gênero *Tabebuia*, conhecidas como ipês e pertencente à família Bignoniaceae, são admiradas pelo efeito ornamental que apresentam quando floridas, apresentam propriedades medicinais e podem ainda ser utilizadas para fins madeireiros e em programas de restauração florestal (LORENZI, 2008).

A família Bignoniaceae está representada por cerca de 100 gêneros e 860 espécies (FISCHER *et al.*, 2004), distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo especialmente diversa na América do Sul (ZAPATER *et al.* 2009). O gênero *Tabebuia* tem ampla distribuição, desde o México e Antilhas até o Norte da Argentina. Pertencem ao grupo ecológico das secundárias tardias e seu cultivo tem aumentado nos últimos anos, sendo empregado na arborização de ruas e parques. Suas espécies podem ser agrupadas, de acordo com a cor da flor que produzem, em: amarela, roxa, branca e rosa (LORENZI, 2008).

O ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson, é uma espécie arbórea que atinge de 5-25m de altura que corre no Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. No Brasil, estende-se da Amazônia e Nordeste até São Paulo. É uma espécie característica das florestas pluviais densas, desde o nível do mar até altitudes de 1200 m, ocorrendo também em florestas secundárias e campinas.

O ipê-amarelo possui interesse econômico madeireiro, ornamental e medicinal. A madeira é empregada em marcenaria, construções pesadas e estruturas externas, tanto civis quanto navais. A árvore é utilizada em paisagismo e arborização urbana por causa de suas atrativas flores amarela (DOUSSEAU *et al.*, 2008). Espécies decídua e renomada por exibições florais espetaculares em coroas sem folhas (SCHULZE, 2008).

Há dificuldades no processo de obtenção das sementes do ipê-amarelo, em virtude das características morfológicas, pois se tratam de uma árvore alta, tronco reto e cilíndrico, de 60-80 cm de diâmetro, frutos deiscentes com sementes aladas, ocorrendo anos de baixa ou nenhuma produção de sementes. O curto período de viabilidade das sementes e sua floração anual são também fatores que limitam a manutenção de um banco de sementes, o que, conseqüentemente, limita os estudos nessa espécie. Sabe-se,

entretanto, que além dos fatores já mencionados, existem outros que, em muitos locais, inibem a germinação imediata, tais como: tapete gramináceo, pisoteios do gado e queimas periódicas, falta de sincronia entre a época de produção de sementes e a estação chuvosa (SOUZA *et al.*, 2005).

O ipê roxo (*Tabebuia heptaphylla*) é uma espécie de grande importância econômica, ecológica e medicinal, nativa da Mata Atlântica, popularmente conhecida como: cabroé, graraíba, ipê-piranga, ipê-preto, ipê-rosa, ipê-roxo, ipê-roxo-anão, ipê-roxo-de-sete-folhas, ipê-uva, pau-d'arco, peúva e píuva. Suas árvores apresentam geralmente 10 a 20 metros de altura e 30 a 60 centímetros de DAP, sendo utilizada com sucesso em reflorestamentos mistos. A espécie apresenta flores digitaliformes, com 5 a 8 cm de comprimento e coloração que varia do roxo a rosa. Seus frutos são síliquas com comprimento de 20 a 35 cm e 1,5 cm de diâmetro, contendo sementes aladas com aproximadamente 20 mm de comprimento e 7 mm de largura (LORENZI, 2008).

Sua floração coincide com a época das chuvas e as árvores se apresentam completamente desprovidas de folhas, isto é, entre os meses de junho a outubro, e o maior pico se observa no mês de julho (RESTREPO; MURILLO, 2007).

O ipê-branco (*Tabebuia róseo-alba*) é encontrado em altitudes de 20 a 1.600m, em regiões com precipitação média anual de 1.500mm, com verão chuvoso e período de três a cinco meses de déficit hídrico, como ocorre na região central de Minas Gerais. Tolerante temperaturas médias anuais de 14°C a 21°C, sendo a temperatura do mês mais frio de 10°C a 20°C e do mês mais quente de 18°C a 26°C, em diversos tipos climáticos. É uma espécie secundária decídua, ocorrendo nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e norte de São Paulo e, ainda em alguns estados do nordeste, particularmente encontrada em terrenos pedregosos (CARAVITTA-ABBADÉ, *et al.*, 2009).

É uma espécie de hábito arbóreo, com porte entre 5 a 10 m, com copa alongada e possui tronco ereto de 40 a 50 cm de diâmetro. A espécie é extremamente ornamental. É ótima para o paisagismo, sendo amplamente utilizado para arborização urbana, dado seu porte não muito grande; é útil para reflorestamentos em função de sua adaptação em terrenos secos e pedregosos; floresce, principalmente, durante os meses de agosto a outubro com a planta totalmente despida de folhas. A frutificação é pequena em relação à floração, e os frutos amadurecem a partir de outubro, as sementes são pequenas e

devem ser colhidas logo após iniciarem a abertura espontânea dos frutos (LORENZI, 2008).

O ipê rosa (*Tabebuia rósea* (Bertoloni) A.P. de Candolle) é uma espécie arbórea, da família Bignoniaceae, que atinge altura de 25 a 30 m, possui folhas palmadas com cinco folíolos, inflorescências terminais com flores rosadas a magenta com interior amarelo. Seus frutos são cápsulas linear-cilíndricas, atenuadas nas extremidades, contendo sementes anemocóricas. Ocorre naturalmente desde o sudeste do México até a Venezuela e costa do Equador em várias formações florestais, mas especialmente em florestas paludosas, além de ser amplamente cultivada desde o nível do mar até altitudes de 1.200 m.

Na Venezuela o ipê rosa (*Tabebuia rósea* (Bertoloni) A.P. de Candolle), é uma das espécies amplamente utilizadas na carpintaria; em outros países, como no Canadá e Estados Unidos, é empregada como planta ornamental (VIT, 2004). No Brasil, é amplamente utilizada na arborização de parques, ruas e avenidas devido ao seu florescimento intenso, rusticidade e rápido crescimento (LORENZI, 2008). Floresce durante o mês de outubro, e na primeira quinzena de novembro seus frutos encontram-se maduros e deiscentes (ZAPATER *et al.*, 2009).

Como visto, a família Bignoniaceae possui ampla distribuição nas regiões tropicais de todo mundo, especialmente frequentes nos trópicos americanos. Na medicina tradicional extratos de *Tabebuia spp.* são empregados para tratamento de úlcera, sífilis, distúrbios gastrointestinais, câncer e alergias (GONZÁLEZ *et al.*, 2013), bem como malária e transtornos da bexiga (GÓMEZ-ESTRADA *et al.*, 2012).

Na literatura, os principais constituintes químicos relatados nas cascas são as quinonas e os flavonóides. Os compostos fenólicos são protótipos de substâncias antioxidantes que agem interrompendo a cadeia de autoxidação dos lipídeos das membranas celulares, a qual pode ser iniciada por radicais livres e causando dano celular. Os danos celulares causados por estresse oxidativo têm sido considerados um importante fator no envelhecimento e no desenvolvimento de uma ampla variedade de patologias, como câncer, diabetes e aterosclerose. Dentre os compostos fenólicos, os flavonóides tem demonstrado exercer efeitos benéficos frente a esta ampla variedade de doenças (GONZÁLEZ *et al.*, 2013).

A madeira dos ipês é muito procurada e de alto valor econômico. Possuem elevada densidade e durabilidade, resistente e de baixa retratilidade volumétrica, sendo empregada na construção civil, como quilhas de navios, mourões, pontes e assoalhos, confecções de bengalas, além de produzir carvão de boa qualidade (PAULA; ALVES, 2007).

O ipê apresenta boas taxas de crescimento em vários tipos de solo, cujos relevos podem ser desde planos a pouco ondulados, de fertilidade média a alta, profundos, com boa drenagem e de textura que varia de franca a argilosa.

O gênero *Tabebuia* é intensamente explorado nas regiões de ocorrência natural, restando poucas árvores isoladas, justificando sua inclusão em trabalhos de restauração de ecossistemas florestais e de paisagismo. A exploração excessiva de espécies, combinado com danos excessivos infligidos durante a colheita pode comprometer o potencial de produção bem como a integridade ecológica das florestas exploradas (LORENZI, 2008).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi baseado em um levantamento bibliográfico no período de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, identificando os avanços relacionados com a produção de mudas de ipê (*Tabebuia spp.*) no Brasil e no mundo.

Os artigos científicos utilizados para elaboração desta revisão bibliográfica foram extraídos de revistas indexadas junto a diversas plataformas de pesquisa a nível nacional e internacional.

Tabela 1. Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos autores e revista e/ou editora referente à temática substratos / recipientes.

ANO	TITULO	AUTORES	REVISTA
2005	PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ-AMARELO (<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nich.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS E TAMANHOS DE RECIPIENTES	Souza V. C. et al.	AGROPECUÁRIA TÉCNICA
2017	GROWTH MORPHOLOGICAL RESPONSES OF <i>HANDROANTHUS IMPETIGINOSUS</i> (MART. EX DC.) MATTOS SEEDLINGS TO NITROGEN FERTILIZATION.	Leite, M. S. et al.	BIOSCIJ.
2005	EFEITOS DE SUBSTRATOS E DAS DIMENSÕES DOS RECIPIENTES NA QUALIDADE DAS MUDAS DE <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex D.C.) Standl.	Cunha, A. O. et al	REVISTA ÁRVORE
2011	EFEITO DO TAMANHO DE TUBETES NA QUALIDADE DE MUDAS DE JATOBÁ (<i>Hymenaeacourbaril</i> L. VAR. <i>stilbocarpa</i> (HAYNE) LEE ET LANG.), IPÊ-AMARELO (<i>Tabebuia chrysotricha</i> (MART. EX DC.) SANDLE GUARUCAIA (<i>Parapiptadeniarigida</i> (BENTH.) BRENAN).	Ferraz, A. V.E Engel, V. L.	REVISTA ÁRVORE
/2010	CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE MUDAS DE <i>tabebuia chrysotricha</i> (STANDL.) FORMADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS E SOLUÇÕES DE FERTIRRIGAÇÃO, QUANDO PLANTADAS EM CAMPO.	Sarzi, I. et al.	REVISTA ÁRVORE
2010	COMPOSTOS ORGÂNICOS COMO SUBSTRATOS NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE IPÊ-AMARELO (<i>Tabebuia chrysotricha</i> (MART. EX. DC.) STANDL) IRRIGADAS COM ÁGUA RESIDUÁRIA.	Muraishi, R. I. et al.	ENGENHARIA AGRÍCOLA
2010	GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE IPÊ-BRANCO EM DIFERENTES SUBSTRATOS E MEIOS DE CULTURA.	Caravita Abbade, L. et al.	MAGISTRA
2016	INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS E LUMINOSIDADE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ-ROXO (<i>HANDROANTHUS IMPETIGINOSUS</i> (MART. EX. DC) MATTOS).	Santos, Y..M et al.	ÁRVORE
2008	EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE SOLOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>Tabebuia heptaphylla</i> , EM CASA TELADA.	Bocchese, R. A. et al.	CERNE
2006	QUALIDADE DE MUDAS DE QUATRO ESPÉCIES FLORESTAIS PRODUZIDAS EM DIFERENTES TUBETES.	Leles, P. S. S. et al.	FLORESTA E AMBIENTE

Tabela 2. Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos autores e revista e/ou editora referente à temática sementes.

ANO	TITULO	AUTORES	REVISTA
2009	ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE IPÊ-BRANCO E IPÊ-ROXO EM DIFERENTES EMBALAGENS E AMBIENTES.	Borba Filho, A. et al.	REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES
2002	INDICADORES DE MATURIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE IPÊ-ROXO (<i>Tabebuia Impetiginosa</i> (MART.) STANDL.).	Gemaque, R. C. R. et al.	CERNE
2011	QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTE DE TABEBUIA AVELLANEDAE E TABEBUIA IMPETIGINOSA SUBMETIDAS À ULTRA – SECAGEM.	Martins, et al.	BRASILEIRA DE SEMENTES
2005	TEMPERATURA E REGIME DE LUZ NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>Tabebuia Impetiginosa</i> (MARTIUS EX A. P. DE CANDOLLE) STANDLEY E <i>T. Serratifolia</i> VAHL NICH. – BIGNONIACEAE.	Oliveira, L. M. et al.	CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA
2013	TEMPERATURE EFFECT IN THE NUMBER OF SEEDLINGS PER SEED IN CULTIVATED SPECIMENS OF <i>HANDROANTHUS CHRYSOTRICHUS</i> (BIGNONIACEAE).	Sampaio, D. S. et al.	IHERINGIA
2006	EFEITO DA TEMPERATURA E SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>MiracrodumUrundeuva</i> FR. ALL. (ANACARDIACEAE).	Pacheco, M. V. et al.	REVISTA ÁRVORE
2015	TÉCNICAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS.	Vieira, A. H. et al.	EMBRAPA
2013	DETECÇÃO DE FUNGOS E TRANSMISSÃO DE <i>ALTERNARIA ALTERNATA</i> VIA SEMENTES DE IPÊ – AMARELO, <i>HANDROANTHUS CHRYSOTRICHUS</i> (MART. EX DC) MATTOS.	Fantinel, L. et al.	REVISTA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
2007	GERMINAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE TABEBUIA RÓSEA (BERTOLONI) A. P DE CANDOLLE (BIGNONIACEAE), UMA ESPÉCIE EXÓTICA COM POTENCIAL INVASOR.	Socolowski, F.; Takaki, M.	ÁRVORE
2015	EFFECT OF LIGHT QUALITY ON TABEBUIA RÓSEA (BIGNONACEAE) SEED GERMINATION.	Basto, S.; Ramirez, C.	UNIV. SCI
2010	DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ÁGUA LIMITE PARA CRIOCONSERVAÇÃO DAS SEMENTES DE IPÊ AMARELO (<i>TABEBUIA CHRYSOTRICA</i> (MART. EX. DC.) STANDL.).	Tresena, N.L. et al.	CERNE

Tabela 3 Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos autores e revista e/ou editora editora referente à propagação vegetativa.

ANO	TITULO	AUTORES	REVISTA
2005	BRANCHING RESPONSES IN <i>SILPHIUM INTEGRIFOLIUM</i> (ASTERACEAE) FOLLOWING MECHANICAL OR GALL DAMAGE TO APICAL MERISTEMS AND NEIGHBOR REMOVAL.	Fay, P. A., et al.	AMERICAN JOURNAL OF BOTANY
2002	PROTOCOLO PARA LA PROPAGACION VEGETATIVA DE LAS ESPECIES TABEBUIA ROSES (BERTOL) DC. Y CORDIA ALLIODORA (RUÍZ & PAVÓN) OKEN POR MEDIO DE PROPAGULOS.	Forero, D. G.	COLOMBIA FORESTAL
2008	MICROPROPAGATION: USES AND METHODS	George, E. F.; Debergh, P. C	EDITORA DORDRECHT (LIVRO)
2016	APLICAÇÃO DE AIB E TIPO DE MINIESTACAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE <i>HANDROANTHUS HEPTAPHYLLUS</i> MATTOS	Oliveira, T. P.F. et al.	CIÊNCIA FLORESTAL
2005	PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ESPÉCIES FLORESTAIS.	Paiva, H. N.; Gomes, J. M.	VIÇOSA: UFV (LIVRO)
2007	MANEJO DE LAS SEMILLAS Y LA PROPAGACIÓN DE DIEZ ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL.	Restrepo, M.L. G.; Murillo, J. L. T.	CORANTIOQUIA
2007	EFEITO DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO SOBRE ESTACAS APICAIS E MEDIANAS DE QUARESMEIRA (<i>TibouchinaFothergillae</i> COGN.)	Ribeiro, M. N. O. et al.	REVISTA BRASILEIRA DE HORTICULTURA ORNAMENTAL

Tabela 4. Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos autores e revista e/ou editora editora referente à temática multiplicação in vitro.

ANO	TITULO	AUTORES	REVISTA
2010	GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE IPÊ-BRANCO EM DIFERENTES SUBSTRATOS E MEIOS DE CULTURA.	Caravita - Abbade, L. et al.	MAGISTRA
2009	ANATOMIA FOLIAR DE IPÊ-BRANCO (<i>TABEBUIA ROSEO ALBA</i> (RIDL.) SAND.) - BIGNONIACEAE, PROVENIENTE DO CULTIVO <i>EX VITRO</i> E <i>IN VITRO</i> .	Caravita - Abbade, L. et al.	ACTA SCIENTIARUM
2008	ANATOMIA FOLIAR DE <i>TABEBUIA SERRATIFOLIA</i> (VAHL) NICH.(BIGNONIACEAE) PROPAGADAS IN VITRO, IN VIVO E DURANTE A ACLIMATIZAÇÃO.	Dousseau, S. et al.	CIENCIA E AGROTECNOLOGIA
2005	PROPAGACIÓN <i>IN VITRO</i> DE MATERIAL SELECCIONADO DE <i>TABEBUIA ROSEA</i> (BERTOL.) DC. (OCOBO) Y <i>CORDIA ALLIODORA</i> (RUIZ & PAV.) OKEN (NOGAL CAFETERO).	Schuler, I. G, et al.	REVISTA COLOMBIANA DE BIOTECNOLOGÍA
2015	MULTIPLICAÇÃO IN VITRO DE IPÊ-AMARELO (<i>HANDROANTHUS CHRYSOTRICHUS</i>).	Pereira, M. O. et al.	REVISTA NATIVA
2012	ACTIVIDAD ANTIMALÁRICA IN VITRO DE FRACCIONES Y CONSTITUYENTES AISLADOS DE <i>TABEBUIA BILLBERGII</i> .	Gómez – Estrada et al.	REVISTA CUBANA DE PLANTAS MEDICINALES.
2006	CONSERVATION IN VITRO OF THREATENED PLANTS: PROGRESS IN THE PAST DECADE.	Sarasan, V. et al.	EDITORIA WALLINGFORD (LIVRO)

Tabela 5. Artigos e livros utilizados para elaboração do estudo com seus respectivos autores e revista e/ou editora referente à temática silvicultura urbana.

ANO	TITULO	AUTORES	REVISTA
2004	VARIABILIDADE ISOENZIMÁTICA EM POPULAÇÕES NATURAIS DE JACARANDÁ-PAULISTA (<i>MACHAERIUM VILLOSUM</i> VOG.).	Botrel, M. C. G. et al.	REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA
2005	BIOLOGIA FLORAL E POLINIZAÇÃO DE ANEMOPAEGMA CHAMBERLAYNII BUR. & K. SCHUM. (BIGNONIACEAE)	Correia, M.C.R.et al.	LUNDIANA
2009	LAS ESPECIES NATIVAS Y EXÓTICAS DE <i>TABEBUIA</i> Y <i>HANDROANTHUS</i> (TECOMEAE, BIGNONIACEAE) EN ARGENTINA.	Zapater, M. A. et al.	DARWINIANA
2003	DEFININDO RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA: TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS MUNDIAIS.	Engel, V. L.; Parrotta, J. A.	EDITORA FEPAF (LIVRO)
2004	BIGNONIACEAE.	Fischer, E. et al.	EDITORA HEIDELBERG (LIVRO)
2007	ADAPTING CITIES FOR CLIMATE CHANGE : THE ROLE OF THE GREEN INFRASTRUCTURE.	Gill, S. E. et al	BULT ENVIRINMENT
2013	URBAN ECOSYSTEM SERVICES	Gómez-Baggethun, E. et al.	DORDRECHT
2004	AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE MUDAS DESTINADAS À ARBORIZAÇÃO URBANA NO ESTADO DE MINAS GERAIS.	Gonçalves, E. O	REVISTA ÁRVORE
2008	ÁRVORES BRASILEIRAS. MANUAL DE IDENTIFICAÇÃO E CULTIVO DE PLANTAS ARBÓREAS NATIVAS DO BRASIL.	Lorenzi, H.	EDITORA NOVA ODESSA
2004	<i>TABEBUIA ROSEA</i> (BERTOL.) DC. FICHA BOTÂNICA DE INTERÉS APÍCOLA EM VENEZUELA.	Vit, P.	REVISTA DE LA FACULTAD DEFARMACIA
2007	ÁRVORES MATRIZES DE <i>TABEBUIA PENTAPHYLA</i> (L.) HEMSL. (IPÊ DE EL SALVADOR) E <i>CAESALPINIA PLUVIOSA</i> DC. (SIBIPIRUNA) EM ÁREA URBANA, SELECIONADAS POR MEIO DE ÍNDICE DE IMPORTÂNCIA.	Yamamoto, M. A. et al.	REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA
2013	ANTI-INFECTIOUS ACTIVITY IN PLANTS OF THE GENUS <i>TABEBUIA</i>	González, F.J.J. et al.	UNIV. SCI.
2004	NATIONAL FORESTS IN THE BRAZILIAN AMAZON: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES.	Verissimo, A.; Barreto, P.	COLUMBIA UNIVERSITY PRESS
2008	EVALUATING IPÊ (<i>TABEBUIA</i> , BIGNONIACEAE) LOGGING IN AMAZONIA: SUSTAINABLE MANAGEMENT OR CATALYST FOR FOREST DEGRADATION?	Schulzea, M. et al.	B IOLOGICAL CONSERVATION

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para atender a crescente demanda por mudas de espécies nativas para recuperação de áreas degradadas, arborização urbana, exploração madeireira e restauração florestal, é preciso à realização de pesquisas que busquem métodos e técnicas de produção de mudas eficientes.

5.1. Produção de mudas de ipês para arborização e reflorestamento

A produção de mudas de Bignoniáceas tornou-se uma necessidade nos dias atuais, pois, na natureza, os impactos ambientais causados pelo homem vêm se intensificando nos últimos anos, exigindo imediata conservação de plantas remanescentes e a rápida recuperação das áreas degradadas (CUNHA *et al.*, 2005). No entanto, para a produção de mudas de uma determinada espécie vegetal é necessário o conhecimento sobre floração, frutificação, germinação, anatomia e morfologia das plantas (CORREIA *et al.*, 2005).

Em tempos de crise ambiental, em especial referência ao aquecimento global, uma infraestrutura verde de boa qualidade torna-se ainda mais importante, tendo em vista que a vegetação atenua os efeitos da mudança climática em zonas urbanas e melhora a qualidade da vida das pessoas que vivem e trabalham nestas áreas (GILL *et al.*, 2007).

A arborização urbana oferece benefícios ecológicos para seus moradores, conhecidos como serviços ecossistêmicos e tem grande importância para a manutenção da fauna urbana. Os serviços ecossistêmicos podem ser obtidos através de processos como a regulação climática, purificação do ar, polinização e até mesmo controle da erosão (GÓMEZ-BAGGETHUN *et al.*, 2013).

O padrão de dispersão urbana tem gerado impactos significativos nos recursos naturais, especialmente aqueles relacionados à fragmentação da vegetação no entorno das áreas urbanas, com sérias consequências para a qualidade de vida e para o equilíbrio ambiental urbano. Dentre os efeitos mais perversos da perda de vegetação nos centros urbanos, deve-se destacar a produção excessiva de sedimentos, a impermeabilização do solo, o aumento do escoamento superficial de água, a elevação da temperatura urbana e, em última instância, o acirramento do problema de enchentes (SILVA, 2010).

Os impactos ambientais oriundos do desmatamento reduzem as florestas gradativamente, ao retirar-se a cobertura vegetal, se reduz a quantidade de água evaporada do solo e a produzida pela transpiração das plantas (evapotranspiração), acarretando uma diminuição do ciclo de chuvas. Os recursos naturais são explorados, de maneira inadequada, promovendo a extinção de um grande número de espécies nos diferentes biomas terrestres. As principais causas desta extinção são a perda e a fragmentação de grandes habitats (BOTREL; CARVALHO, 2004).

A perda da cobertura florestal ocasionada pela expansão da agricultura intensiva e pecuária extensiva tem levado a graves consequências, como a redução da biodiversidade, a degradação do solo e dos recursos hídricos (FERRAZ; ENGEL, 2011). A intensa exploração de espécies nativas de elevado valor econômico tem causado forte pressão sobre as florestas, reduzindo a variabilidade genética das populações remanescentes. Estes fatos tem estimulado a crescente demanda por mudas de espécies lenhosas observada nos últimos anos, mostrando a necessidade do desenvolvimento de protocolos que aperfeiçoem a produção de mudas com qualidade morfofisiológica, capazes de atender às necessidades dos plantios (LELES *et al.*, 2006).

A produção de mudas florestais, em qualidade e quantidade, é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos florestais. Várias pesquisas científicas e avanços técnicos têm sido realizados com o objetivo de melhorar a qualidade das mudas, assegurando boa adaptação e crescimento após o plantio (GONÇALVES *et al.*, 2005).

A procedência das sementes utilizadas é fator fundamental tanto para reflorestamento de áreas degradadas como no planejamento da Arborização Urbana, pois definirá a variabilidade genética das mudas a serem implantadas. Comumente, para arborização urbana as sementes são coletadas em fragmentos remanescentes nas proximidades dos centros urbanos ou mesmo em calçadas (YAMAMOTO *et al.*, 2007). No município de Chapadinha as árvores matrizes encontram-se ao longo da BR 222/ Boa Vista, na escola Raimundo Araújo e adjacências.

Como as informações sobre origem das sementes ou mudas utilizadas na Arborização Urbana nem sempre são disponíveis, e quando existem não podem ser consideradas como sendo precisa, a determinação de sua procedência fica prejudicada. Isso impossibilita as inferências sobre o grau de parentesco e a variabilidade genética

existente nessas árvores. Todavia, existe possibilidade de aproveitamento do material colhido nas cidades como forma de conservação do patrimônio genético constituído por árvores bem adaptadas ao ambiente urbano (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

O êxito de um plantio depende diretamente da espécie, das potencialidades genéticas das sementes e da qualidade das mudas produzidas. Essas, além de ter maior capacidade de resistirem às condições adversas encontradas no campo, devem possibilitar a diminuição da frequência dos tratos culturais do povoamento recém-implantado e desenvolver-se produzindo árvores com crescimento desejável.

A necessidade cada vez maior de mudas com características desejáveis e resistência às condições adversas, frequentes em muitas áreas de reflorestamento, tem exigido dos pesquisadores técnicas adequadas que propiciem um controle de qualidade eficiente e seguro. Dentre essas técnicas encontra-se a propagação vegetativa. Entre as vantagens desta técnica está o de proporcionar ganhos genéticos rápidos, adequados para programas de melhoramento (FORERO, 2002). Portanto, a biotecnologia se apresenta como uma alternativa para a produção e melhoramento de espécies florestais, desenvolvendo-se como uma alternativa muito útil para aumentar o número de plantas requeridas para o estabelecimento de plantações em programas de propagação em massa (SCHULER *et al.*, 2005).

A qualidade das mudas é a principal responsável do sucesso do projeto de arborização, pelo qual elas precisam ser produzidas com qualidade, custo compatível e em quantidade adequada. Mudas ideais para a arborização urbana deverão ter sistema radicular bem desenvolvido, rusticidade, bom aspecto fitossanitário e nutricional, tronco retilíneo, copa bem formada, diâmetro mínimo à altura do peito (1,30 m) superior ou igual a 3 cm, caule perpendicular em relação ao nível do solo, volume de torrão adequado e isento de plantas daninhas, e embalagens adequadas como sacos plásticos, latas, balaio, caixotes de madeira entre outros (GONÇALVES *et al.*, 2004).

Bocchese *et al.* (2008) citam que atualmente varias espécies do gênero *Tabebuia* estão ameaçadas pela degradação ambiental, fator preocupante, devido à ampla possibilidade de aproveitamento dessas espécies. Além disso, há dificuldades no estabelecimento de técnicas de cultivo para *Tabebuia*, visando à produção de mudas, pois as sementes de muitas espécies desse gênero possuem o período de viabilidade natural relativamente curto (CABRAL *et al.*, 2004).

Desta forma, o conhecimento técnico acerca da condução do cultivo do ipê pode determinar o sucesso de projetos de reflorestamento. A produção de mudas de *Tabebuia*, em quantidade e qualidade, constitui uma das etapas mais difíceis e importantes para o correto estabelecimento dos povoamentos florestais, orientado por pesquisas científicas e avanços técnicos com o propósito em melhorar a qualidade das mudas, desde a fase de viveiro até a introdução e condução no campo. Os indivíduos do gênero *Tabebuia* podem reproduzir-se por diversos meios, entre os quais, produção por sementes, produção vegetativa, e produção *in vitro* (FERRAZ; ENGEL, 2011).

5.2. Produção por sementes

O conhecimento das características ecofisiológicas das sementes de espécies nativas, visando à produção de mudas, dentre outros objetivos, para recuperar ou enriquecer áreas degradadas, é importante para a manutenção da biodiversidade das espécies. Os tecnologistas de sementes florestais encontram ainda dificuldades no estabelecimento de técnicas de produção, manipulação e avaliação da qualidade das sementes, devido à grande variação biomorfológica encontrada nos frutos e sementes das diferentes espécies (MARTINS, *et al.*, 2009). Como a produção dessas sementes é limitada no tempo é de fundamental importância o estudo de condições de armazenamento adequadas à manutenção da capacidade germinativa, visando à semeadura na época favorável (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

O curto período de viabilidade das sementes de algumas espécies de ipês, como por exemplo, o ipê roxo, ocasionado pelo comportamento recalcitrante ao armazenamento, é fator que limita a manutenção de um banco de sementes, o que, conseqüentemente, dificulta os estudos com essa espécie. Nesse caso, a propagação vegetativa pode ser opção para maximizar a produção de mudas. Adicionalmente esse tipo de propagação é indispensável quando se deseja multiplicar genótipos com características desejáveis, pois, normalmente, os indivíduos formados são geneticamente idênticos à planta que os originou (PAIVA; GOMES, 2005).

O ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith), produz pequena quantidade de sementes que, muitas vezes não são viáveis, apesar de sua intensa florada. Existem poucos estudos ao respeito da germinação para a espécie, os quais reportam uma baixa porcentagem de germinação. A germinação das sementes recém colhidas de ipê-branco em substrato organo-argiloso é em torno de 40 % (LORENZI, 2008).

A propagação do ipê-amarelo é feita pela utilização de sementes. No entanto, para um bom desenvolvimento das sementes há também a necessidade de recipientes com maior volume de substrato em relação a outras espécies, conforme Ferraz e Engel (2011), que em testes com tubetes, constataram que para cada atributo avaliado, a espécie ipê-amarelo respondeu de forma mais acentuada e satisfatória à variação do tamanho do tubete; quanto maior, melhor o desenvolvimento. Entretanto, apesar de produzidas em grande quantidade, suas sementes apresentam problemas de germinação e conservação.

De acordo com a revisão efetuada, pode-se observar que grande parte das pesquisas realizadas refere-se ao ipê amarelo. O ipê-amarelo é uma espécie florestal nativa de valor acentuado em função de suas utilidades econômicas, todavia suas sementes possuem curto período de viabilidade e sua floração anual também são fatores que restringem a conservação de um banco de sementes, já que não suportam grandes períodos de armazenamento, como observado na pesquisa efetuada por Oliveira, *et al.* (2006). Segundo Souza *et al.* (2005) é aconselhável efetuar a semeadura logo após a colheita, pois as sementes apresentam maior viabilidade quando recém-colhidas, no entanto, devido às altas temperaturas e frequentes estiagens no período de dispersão é necessário armazená-las para posterior semeadura no início da estação chuvosa.

Durante o processo de maturação, as sementes têm modificações físicas, bioquímicas e fisiológicas até atingirem o estágio de maturidade fisiológica, quando apresentam o máximo de germinação e vigor, sendo estas modificações influenciadas por fatores genéticos e ambientais e, para a maioria das espécies, a maturidade fisiológica é anterior à dispersão da semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Antes de serem utilizadas, as sementes são normalmente testadas quanto às exigências de luz e escuridão e temperatura (PRACH, 2014).

No teste de germinação, a temperatura age sobre a velocidade de absorção de água e também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo e em consequência afeta tanto a velocidade e uniformidade de germinação, como a germinação total. A germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, nos quais existe uma temperatura ótima, ou faixa de temperaturas, na qual o processo ocorre com a máxima eficiência, obtendo-se o máximo de germinação no menor período possível (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Para espécies

florestais subtropicais e tropicais brasileiras a temperatura ótima de germinação situa-se entre 20 e 35°C, uma vez que essas são temperaturas encontradas em suas regiões de origem, na época propícia para a germinação natural (ANDRADE et al, 2006).

Sampaio et al. (2013) analisando efeito da temperatura no número de plântulas por semente em espécimes cultivados de *Chysotrichus do handoranthus* (Bignoniaceae) concluíram que temperaturas acima de 30° C influenciaram negativamente a germinação do espécime. Este tipo de estudo permite ajustar as condições experimentais para obter o maior número de mudas por semente para cada espécie. Além disso, à medida que temperaturas mais altas reduzem o embrião para o surgimento das mudas, relações entre a temperatura e o estabelecimento de mudas em espécies poliembriônicas podem ser úteis para entender como a estrutura das populações de mudas pode ser afetada por mudanças na temperatura do ambiente (SAMPAIO et al., 2013).

A luz é um fator ecológico fundamental que intervém em processos fisiológicos, dos quais o mais importante é a fotossíntese, com importância na produtividade dos ecossistemas. Os diferentes graus de luminosidade sob condições naturais causam, em geral, mudanças morfológicas e fisiológicas na planta, sendo que o grau de adaptação é ditado por suas características genéticas em interação com o meio ambiente e os efeitos dessas diferenças de intensidade de luz são mais significativos no crescimento da planta, principalmente no que se refere ao acúmulo de matéria seca (SCALON *et al.*, 2003).

Santos *et al.* (2016) trabalhando com a influência de substratos e luminosidade na produção de mudas de ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex. DC) Mattos), averiguaram que a produção desta cultura pode ser realizada em viveiros sem cobertura de telas, pois os autores perceberam que o cultivo em pleno sol proporcionou índice de velocidade de emergência, altura e diâmetro e peso de biomassa satisfatórios.

Entretanto, os requisitos de luz de para a germinação são variáveis. Esta espécie germina tanto em áreas abertas como em lugares onde não há luz (SOCOLOWSKI; TAKAKI, 2007). Embora, não haja mudanças na capacidade germinativa em condições de luz ou escuridão, a taxa de germinação é maior na luz do que na escuridão. (CASTRO-MARIN et al, 2007). Basto; Ramirez (2015) trabalhando com efeito da qualidade da luz na germinação de sementes de *Tabebuia rosea* (Bignoniaceae), averiguaram que a falta de luz tem um impacto negativo sobre as respostas de germinação de *T. rosea*. Santos Junior et al. (2004) estudando a germinação e

sobrevivência de espécies arbóreas em sistema de semeadura direta, visando à recomposição de mata ciliar observaram que as semente de *Tabebuia serratifolia* necessitam de altas taxas de luminosidade, necessitando apenas de cerca de 30% de sombreamento em seu ambiente, além disso são sementes que germinam com baixo nível de fertilidade do solo.

A conservação da qualidade fisiológica das sementes está também relacionada ao tipo de embalagem utilizada. As sementes de espécies do gênero *Tabebuia* são consideradas ortodoxas quanto ao comportamento fisiológico que apresentam durante o armazenamento (GEMAQUE *et al.*, 2002). Sementes com esse comportamento são tolerantes à dessecação e podem ser armazenadas com reduzido teor de água em ambientes com baixos valores de temperatura e umidade relativa do ar. Comprovando este fato, Borba Filho *et al.* (2009) avaliando o armazenamento de sementes de ipê-branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes averiguaram que o acondicionamento em lata e manutenção em geladeira é uma condição adequada para o armazenamento de sementes de *Tabebuia roseo-alba* e de *Tabebuia impetiginosa*. Sementes de *T. Impetiginosa* também podem ser conservadas embaladas em saco de polietileno, saco de papel Kraft ou lata, quando estocadas em câmara refrigerada e que, alterações no vigor de sementes dessas espécies são primeiramente identificadas pela redução da velocidade de germinação.

Neves *et al* (2014) trabalhando com viabilidade e longevidade de sementes de *Tabebuia aurea* Benth. & Hook, submetidas a diferentes métodos de armazenamento a saber: saco plástico transparente (temperatura ambiente 30°C e geladeira 13°C), saco de papel kraft (temperatura ambiente 30°C e geladeira 13°C) e bandeja aberta, perceberam que as sementes acondicionadas em sacos plásticos e sacos de papel kraft em temperatura ambiente a partir dos 180 dias após o armazenamento - DAE houve drástica redução de germinação, os quais perderam completamente seu potencial germinativo, denotando ser um período crítico, a partir do qual as sementes da espécie *Tabebuia aurea* não possuem viabilidade.

Marcos Filho (2005) também constatou que independentemente do método de armazenamento e da temperatura utilizados, em todas as sementes ocorrem o processo contínuo de deterioração, levando à perda gradativa da viabilidade. Desta forma, recomenda-se realizar a semeadura no período máximo de 150 dias após a coleta, caso

contrário, a probabilidade de sucesso na germinação será praticamente nula (NEVES *et al.*, 2014).

Para retardar a degradação das sementes, e para manter a sua conservação, elas devem sofrer um processo de diminuição no seu teor de água, pois o alto teor de água das sementes favorece a elevação da temperatura e conseqüentemente aumento de sua atividade biológica, podendo ser prejudiciais para a conservação das mesmas, provocando desta forma, reações degenerativas e ativação de microorganismos. Além do teor de água, os fatores a serem controlados são a temperatura e a umidade relativa do ar (TRESENA *et al.*, 2010).

Martins *et al.* (2011) estudando a qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia avellanedae* e *Tabebuia impetiginosa* submetidas à ultra-secagem concluíram que baixos teores de água associados a baixas temperaturas de armazenamento favorecem a conservação de sementes de *Tabebuia avellanedae* e *T. impetiginosa*. Vieira *et al.* (2015) avaliando técnicas de produção de sementes florestais averiguaram que de uma maneira geral, os locais ideais de armazenamento das sementes são a câmara fria e a câmara seca, onde se obtêm as condições de baixa temperatura e umidade, respectivamente. Existe também câmara fria e seca que reúne em uma só as duas condições, porém a instalação e manutenção são caras.

Tresena *et al.* (2010) avaliando o teor de água limite para crioconservação¹ das sementes de ipê amarelo (*T. Chrysotrica* (Mart. ex. dc.) Standl.) averiguaram que o melhor percentual de germinação e vigor das sementes da espécie foi obtido quando foram crioconservadas a uma temperatura de -196°C, com um teor de água de 4% b.u. As sementes de ipê amarelo com teores de água acima de 4% b.u., têm sua germinação e vigor diminuída significativamente, portanto o teor de água limite para crioconservação de sementes de ipê amarelo é de 4% b.u.

Por possuírem características ortodoxas, as sementes de algumas espécies do gênero *Tabebuia* necessitam de armazenamento em temperaturas baixas. Entretanto, nem todas as sementes do gênero *Tabebuia* são ortodoxas. Sementes florestais ortodoxas mantidas em embalagens de papel e plástico, armazenadas por doze meses, não diferem, quando mantidas em temperaturas amenas (OLIVEIRA *et al.*, 2012). O

¹ Segundo Tresena *et al.* (2010), crioconservação é um processo onde células ou tecidos biológicos são preservados através do congelamento a temperaturas muito baixas, geralmente -196 °C (o ponto de ebulição do nitrogênio líquido) .

armazenamento de sementes em condições refrigeradas (13 °C) garantirá a viabilidade por pelo menos 360 dias, independentemente da embalagem utilizada no acondicionamento, papel ou plástico. Temperaturas inferiores a 10 °C mantém o poder germinativo das sementes de *Tabebuia roseo-alba* (Bignoniaceae) no período de 360 dias após armazenamento (MARTINS *et al.*, 2009). Resultados semelhantes foram averiguados por Neves *et al.* (2014) as sementes acondicionadas tanto em embalagens de papel e plástico e mantidas sob refrigeração mantiveram altas taxas de germinação, desde os 30 até os 360 DAE, apresentando praticamente 100% de germinação.

Em plantas que se reproduzem via seminal, como a maioria das espécies florestais, entre eles as do gênero *Tabebuia*, a qualidade sanitária das sementes é fundamental para a produção de mudas sadias. De acordo com Leonhardt *et al.* (2001), a utilização de espécies florestais tradicionalmente sem usos em plantios, com a finalidade produtiva ou ambiental, necessita de estudos para o desenvolvimento de tecnologia adequada de produção. Inicialmente, é fundamental obter conhecimento sobre a qualidade das sementes e, neste sentido, por se tratar de um insumo biológico afetado por uma série de fatores, sua manipulação requer cuidados especiais. Dentre os aspectos a ser considerada, a associação com microrganismos constitui uma preocupação cada vez maior, principalmente nos países tropicais, onde as condições climáticas mais diversificadas induzem a previsibilidade de um número maior de problemas sanitários (MACHADO, 2002).

Fantinel *et al.* (2013) estudando detecção de fungos e transmissão de *Alternaria alternata* via sementes de ipê – amarelo, *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex DC) Mattos, observaram uma grande diversidade de fungos presentes nas sementes de ipê – amarelo. Para os mesmos autores, possivelmente, a forma como as sementes foram coletadas pode explicar a má qualidade dessas amostras. A maior parte dos frutos foi coletada diretamente das árvores, mas em algumas matrizes os frutos foram coletados do chão o que pode ter ocasionado à contaminação, visto que no solo há grandes possibilidades dessas sementes serem colonizadas por diversos fungos. Portanto, para uma excelente produção de mudas as sementes e os substratos devem ser de procedência confiável e, os solos possuem melhor retenção de água e maior capacidade de troca catiônica, como solos com presença de argila e matéria orgânica que favorecem a germinação do gênero *Tabebuia*. (BOCCHESI *et al.* 2008).

5.3. Propagação vegetativa

Uma das dificuldades enfrentadas por quem trabalha com a produção de mudas de espécies florestais nativas é o crescimento lento de muitas delas, particularmente daquelas classificadas como tardias ou clímax, como é o caso do ipê. Em face disso, é de fundamental importância a definição de protocolos e estratégias que favoreçam a produção de mudas com qualidade e que atendam às exigências do mercado. Tais características podem ser conseguidas com a utilização de mudas propagadas vegetativamente (CUNHA *et al.*, 2005).

A propagação clonal ou vegetativa consiste na produção de novos indivíduos, a partir de uma planta doadora, utilizando-se, para isso, propágulos vegetativos, como caules, folhas e raízes. Graças à potencialidade dos tecidos em se regenerar pelo processo de divisão celular, conhecido como mitose, e à totipotência das células, ou seja, capacidade de qualquer célula do organismo vegetal possuir em seu núcleo toda a informação necessária à regeneração de uma planta torna-se possível a propagação vegetativa de plantas (HARTMANN *et al.*, 2002). Esta técnica é de grande importância, principalmente quando se deseja multiplicar um genótipo com alguma característica superior, que é segregada pela propagação seminal (SOUZA JUNIOR *et al.*, 2008).

Em espécies arbóreas, a propagação vegetativa pode ser realizada por diversas técnicas, sendo o método definido conforme o objetivo, a espécie, a característica genotípica da planta matriz, os tipos de propágulos, a época do ano (WENDLING *et al.*, 2005) e a capacidade de enraizamento. O curto período de viabilidade das sementes do ipê, ocasionado pelo comportamento recalcitrante ao armazenamento, é fator que limita a manutenção de um banco de sementes, o que, conseqüentemente, dificulta os estudos com essa espécie. Nestes casos a propagação vegetativa tem sido utilizada para a produção de mudas de diversas espécies. Entre as técnicas utilizadas destacam-se a estaquia, a miniestaquia e a micropropagação (PAIVA; GOMES, 2005).

Para as espécies que apresentam sazonalidade na produção e dificuldade de armazenamento das sementes, a miniestaquia é uma alternativa. Por meio desta técnica é possível a formação de um banco de matrizes em casa de vegetação, com fornecimento de material diversificado para produção de mudas visando à conservação da espécie, além de permitir a seleção de matrizes com características fenotípicas

superiores para a produção comercial, como qualidade de fuste² para a produção de madeira (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

No estudo desenvolvido por Oliveira *et al.* (2016), aplicação de AIB e tipo de miniestacas na produção de mudas de ipê (*Handroanthus heptaphyllus* Mattos) sob propagação vegetativa por miniestaquia, a adição do regulador de crescimento auxina, não apresentou efeito significativo para os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Ribeiro *et al.* (2007) que trabalhando com estacas apicais de quaresmeira observaram que as mini estacas apicais com aplicação do regulador de crescimento não obtiveram efeitos significativos para as variáveis analisadas. Entretanto, Forero (2002) trabalhando com propagação vegetativa das espécies *Tabebuia rósea* (Bertol) DC e *Cordia alliodora* (Ruiz & Pavón) Oken por meio de propágulos observou que o enraizamento das estacas foi elevado na maioria dos tratamentos que receberam AIB e auxina, uma média de 81,88%, concluindo assim que, é altamente recomendável a aplicação desses dois elementos como facilitadores de enraizamento.

Figueirêdo *et al.* (2013) estudaram o enraizamento de miniestacas de *Annona muricata* L., utilizando-se estacas apicais e subapicais herbáceas coletadas em plantas cultivadas no campo e em casa de vegetação e verificaram que a miniestaquia pode ser utilizada como método eficiente de propagação utilizando-se estacas apicais oriundas de plantas-matrizes cultivadas em campo e subapicais de plantas-matrizes mantidas no campo e no viveiro. Entretanto, um fator importante a ser considerado é a época de coleta das miniestacas, devendo ser coletadas no máximo vigor vegetativo da planta doadora de propágulos, uma vez que irá influenciar na formação de raízes e crescimento das mudas (OLIVEIRA, *et al.* 2016).

Para muitas espécies florestais de importância econômica ou que se encontram em extinção, a micropropagação tem sido uma ferramenta importante para a obtenção de mudas mais uniformes em larga escala, em tempo e espaço físico reduzido. Entretanto, são escassos os relatos na literatura sobre a micropropagação do ipê-amarelo (RIBAS *et al.*, 2005). Dessa forma, a propagação *in vitro* pode constituir uma alternativa adequada em relação aos métodos clássicos de propagação de espécies florestais nativas, pois

² Segundo Gonçalves *et al.* (2008), é a parte principal do tronco de uma árvore, aquela situada entre o solo e as primeiras ramificações.

eleva a taxa de multiplicação e acelera os programas de propagação clonal, fato que possibilita a propagação vegetativa de genótipos de alto valor comercial e de difícil enraizamento (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

5.4. Produção *in vitro*

Observa-se que o estudo da micropropagação são pesquisas recentes e que estão em ascendência, pois as técnicas desses tipos de cultivo podem ser utilizadas como instrumento para multiplicação de espécies vegetais ameaçadas de extinção. Nesse sentido, tem-se observado um aumento nos estudos das técnicas de micropropagação nos últimos anos e é provável que essa tendência se mantenha, uma vez que diversas espécies que enfrentam risco de extinção necessitam de um aumento na demanda de propagação (SARASAN *et al.*, 2006). Desta maneira, a micropropagação mostra-se como alternativa viável para a produção de mudas de ipês, ajudando na restauração de vegetações degradadas e no paisagismo.

Na micropropagação, o sucesso de um protocolo depende de todas as fases, iniciando pelo estabelecimento *in vitro*, multiplicação, alongamento (pode não ser necessária), enraizamento e aclimatização. Fatores como o genótipo, o estado fisiológico da planta-matriz, a forma de seleção, a coleta e o tipo de implante, a assepsia que será utilizada, o meio de cultura e concentrações e tipos de reguladores de vegetais influenciam o sucesso da micropropagação (GEORGE; DEBERGH, 2008).

A taxa de germinação de sementes de algumas espécies pode ser aumentada quando cultivadas *in vitro*, principalmente, quando as sementes apresentam dormência, endosperma reduzido ou grande infestação por microrganismos (FAY, 2005).

Para muitas espécies florestais de importância econômica ou que se encontram em extinção, a micropropagação tem sido uma ferramenta útil para a obtenção de mudas mais uniformes em larga escala, em tempo e espaço físico reduzido. As técnicas de cultivo *in vitro* podem ser utilizadas como instrumento para multiplicação de espécies vegetais ameaçadas de extinção. Nesse sentido, tem-se observado um aumento nos estudos das técnicas de micropropagação nos últimos anos e é provável que essa tendência se mantenha, uma vez que diversas espécies que enfrentam risco de extinção necessitam de um aumento na demanda de propagação (SARASAN *et al.*, 2006).

Caravita - Abbade *et al.*, (2010) estudando sobre germinação de sementes de ipê-branco em diferentes substratos e meios de cultura e Dousseau *et al.* (2008) analisando a anatomia foliar de *Tabebuia Serratifolia* (Vahl) Nich. (Bignoniaceae) propagada *in vitro*, *in vivo* e durante a aclimatização - abordam as micropropagações *in vitro*, *ex vitro* e *in vivo* do gênero tabebuia. Os autores observaram que as mudas tiveram resultados satisfatórios, apresentando adaptações ao meio ambiente e respondendo ao substrato e as soluções testadas, respectivamente. De acordo com Alves & Angyalossy-Alfonso (2000) os fatores ambientais afetam as dimensões e até mesmo o arranjo dos elementos vascular, na tentativa de garantir um aumento na segurança do transporte, quando a planta está sujeita a algum tipo de estresse, aspecto não observado nestes dois trabalhos analisados.

Para a obtenção de altas taxas de multiplicação no cultivo *in vitro* as citocininas têm função primordial. Essa classe de regulador de crescimento atua principalmente na divisão celular e também na quebra da dominância apical, além de influenciar a indução e crescimento das brotações (PEREIRA *et al.*, 2015). Pereira *et al.* (2015) estudando a multiplicação *in vitro* de ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*) analisaram que na presença de BAP, em todas as concentrações, os explantes não apresentaram qualquer formação radicular. O número de brotos também apresentou um decréscimo com o aumento na concentração de BAP³, desta forma, concluíram que a presença de BAP no meio nutritivo não é benéfica à multiplicação *in vitro* de segmentos nodais de plântulas de ipê-amarelo. A adição desta citocinina diminui o estabelecimento, o enraizamento e também a formação de brotos, além de aumentar consideravelmente a formação de calos.

5.5 Substratos

O substrato é definido como meio físico natural ou sintético, onde se desenvolvem as raízes das plantas. Também pode ser definido como qualquer material usado com a finalidade de servir de base para o desenvolvimento de uma planta até a sua transferência para o viveiro ou para a área de produção. Pode ser compreendido não apenas como suporte físico, mas também como fornecedor de nutrientes para a muda em formação. Dessa forma, um bom substrato é aquele que proporciona condições

³ Segundo Pereira *et al.* (2015), BAP(6- benzilaminopurina) é adicionado ao meio de cultura para melhorar a micropropagação, com aumento no número de gemas, folhas e brotos, e para induzir um acréscimo na produção de massa fresca e qualidade das plantas cultivadas

adequadas à germinação e ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação (PINTO *et al.*, 2011).

O substrato ideal para produção de mudas é aquele que guarda uma proporção correta entre as fases sólida e líquida favorece a atividade fisiológica das raízes e ao mesmo tempo evita as condições favoráveis ao aparecimento de moléstias radiculares, especialmente as podridões fúngicas e bacterianas (OLIVEIRA; ONOFRE, 2011), ou seja, é aquele que proporciona condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação. Além disso, um substrato com baixa taxa de nutrientes pode ser considerado um dos fatores responsáveis pela perda da germinação e pela alta taxa de mortalidade das plântulas após o transplante. Portanto, substratos ricos em nutrientes e a qualidade das sementes são importantes para a produção e o estabelecimento de mudas no campo (LEITE *et al.*, 2017).

O substrato pode ter diversas origens como, mineral, vegetal e/ou animal. As propriedades físicas de um substrato são relativamente mais importantes que as químicas. Entre as propriedades físicas mais relevantes, destacam-se: a densidade, a porosidade, o espaço de aeração e a economia hídrica (volume de água disponível em diferentes potenciais). A escolha do substrato é uma das etapas mais importantes na produção de mudas e deve levar em consideração as exigências das espécies cultivadas (PINTO *et al.*, 2011).

No sistema de produção de plantas, incluindo o ipê, o substrato tem importância considerada no desenvolvimento de mudas, que vai influenciar não só na germinação, mas no crescimento das mesmas e conseqüentemente um aumento considerável na produção aliado a um curto período de tempo de viveiro (DUTRA *et al.*, 2012).

Substratos alternativos devem ser estudados, visando baratear os custos de produção e tornar a produção de mudas numa atividade acessível a todos os produtores rurais, interessados em recompor suas áreas ou explorar alguma atividade agrícola. Tem-se dado muita ênfase à pesquisa de diferentes combinações de substratos, que claramente influenciam no desenvolvimento e na sanidade das mudas produzidas. Não se pode esquecer de que tais substratos devem ser acessíveis aos produtores. Embora o equilíbrio nutricional seja a situação desejável, nem sempre é possível conciliar condições ideais com viabilidade econômica. Portanto, a escolha de um substrato deve

considerar os aspectos técnicos, mas também a disponibilidade local do material a ser empregado (CUNHA *et al.*, 2005).

Para a produção de mudas de *Tabebuia*, um dos fatores cruciais no correto desenvolvimento da plântula tem relação com o substrato utilizado, caracterizado basicamente por resíduos orgânicos, principalmente por casca de *Pinus*, fibra de coco, esterco bovino e esterco de galinha. A casca de coco verde, por exemplo, é um subproduto do uso e da industrialização da água de coco, gera em muitas regiões transtorno ao serviço de limpeza pública pelo volume e pela dificuldade de decomposição deste material (CARRIJO *et al.*, 2002). Atualmente o resíduo da casca de coco vem sendo indicado e utilizado como substrato agrícola, também por apresentar uma boa estrutura física, proporcionando alta porosidade e alto potencial de absorção de umidade e por constituir um material biodegradável. É um meio 100% natural (ROSA *et al.*, 2002).

Entretanto, recentemente, novos substratos estão surgindo, como o composto de lixo orgânico e a utilização de resíduos de poda de árvores (SARZI *et al.*, 2010). No setor urbano, diariamente, são feitos cortes de galhos e árvores, chegando a vários caminhões por dia. Após a seleção, geralmente, o material fino e as folhas são descartados, e aqueles de maior diâmetro são armazenados e utilizados como lenha. A pouca utilização desse material talvez esteja na falta de conhecimento das opções de uso, e a compostagem pode ser uma alternativa (MURAISHI *et al.*, 2010).

Informações sobre a germinação de sementes de espécies nativas também são importantes para o conhecimento das características de espécies que podem ser utilizadas para facilitar os processos de regeneração e recomposição de áreas degradadas, principalmente de espécies que possuem pequena longevidade natural, como as espécies de *Tabebuia spp.* (BOCCHESI, *et al.*, 2008). Segundo os mesmos autores que analisando o efeito de diferentes tipos de solos na germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla* em casa telada e Pacheco *et al.* (2006) que avaliando a germinação de sementes de aroeiras em diversos substratos encontraram diferenças significativas entre as taxas de germinação. Esses resultados apontam que as sementes de espécies florestais possuem diferentes necessidades de substrato, demonstrando a necessidade da realização de testes para o conhecimento dos melhores substratos a serem utilizados (BOCCHESI *et al.*, 2008).

Souza *et al.*(2005) trabalhando com produção de mudas de ipê-amarelo em diferentes substratos e tamanhos de recipientes constataram que o melhor substrato foi terra de subsolo + composto orgânico para recipientes formulados por sacos de polietileno com dimensões de 20 x 36 cm e volume de 4.069 cm³. Resultados semelhantes foram encontrados por Cunha *et al.* (2005) que avaliando efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex D.C.) Standl encontrou resultados satisfatórios para mudas de ipê-roxo produzidas em sacos de polietileno, utilizando o substrato terra de subsolo + composto orgânico. Martinelli-Seneme et al. (2008), trabalhando com colheita e germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha*) observaram que entre os diversos substratos utilizados como papel de filtro, areia e vermiculita todos proporcionaram germinação satisfatória para as sementes em estudo.

6. CONCLUSÕES

A retirada dos indivíduos do gênero *Tabebuia* do seu habitat natural ocasiona vastos problemas ambientais e contribui no aquecimento global. Adicionalmente se da a redução da variabilidade genética o que conseqüentemente acaba colocando em risco a extinção dos mesmos.

Recomenda-se a produção de mudas de ipês, principalmente aquelas obtidas por meio de propagação vegetativa, pois a mesma multiplica genótipos com características desejáveis ao plantio.

O uso do gênero *Tabebuia* para reflorestamento e arborização de avenidas e ruas de zona urbana torna-se atraente devido à exuberância da espécie. Suavizam a redução drástica da cobertura vegetal e mitigam os efeitos da poluição atmosférica, hídrica, visual e sonora.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. S.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Ecological trends in the wood of some *Brazilia* n species 1: growthrings and vessels. **IAWA Journal**, Amsterdam, v. 21, p. 3-30, 2000.

ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S.; FERNANDES, M. J.; CRUZ, A. P. M.; CARVALHO, A. S. R. Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex Benth: substrato, temperatura e desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 3, p. 517-523, 2006.

BASTO, S.; RAMIREZ, C. Effect of light quality on *Tabebuia rósea* (Bignoniaceae) seed germination. **Univ. Sci**, 2015, Vol. 20 (2): 191 – 199.

BOCCHESI, R. A.; OLIVEIRA, A. K. M.; MELOTTO, A. M.; FERNANDES, V.; LAURA, V. A. Efeito de diferentes tipos de solos na germinação de sementes de *Tabebuia Heptaphylla*, em casa telada. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 62-67, jan./mar. 2008.

BORBA FILHO, A. B.; PERÉZ, S. C. J. G. A. Armazenamento de sementes de ipê-branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 1, p.259-269, 2009.

BOTREL, M. C. G.; CARVALHO, D. Variabilidade isoenzimática em populações naturais de jacarandá-paulista (*Machaerium villosum* Vog.). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 4, p. 621-627, 2004.

CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003.

CARAVITA ABBADE, L.; PAIVA, P. D. O.; PAIVA, R. Germinação de sementes de ipê-branco em diferentes substratos e meios de cultura. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 22, p. 162-167, n. 3,4 jul./dez., 2010.

CARAVITA-ABBADE, L.; PAIVA, P. D. O.; PAIVA, R. Anatomia foliar de ipê-branco (*Tabebuia roseoAlba* (Ridl.) Sand.) - Bignoniaceae, proveniente do cultivo *ex vitro* e *in vitro*. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.31, n.3, p.307-311, jul./set. 2009.

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

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

CASTRO – MARIN, G.; TIGABU, M.; GONZALEZ – RIVAS, B.; ODEN, P.C. Germination requirements and seedling establishment of four dry forest species from Nicaragua. **Tropical Ecology** 52(1):1 – 11. 2011.

CORREIA, M.C.R.; PINHEIRO, M.C.B. & LIMA, H.A. Biologia floral e polinização de *Anemopaegm chamberlaynii* Bur. & K. Schum. (Bignoniaceae). **Lundiana** 7 (1):39-46. Instituto de Ciências Biológicas - UFMG ISSN 1676-6180. 2005

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.507-516, 2005.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E.M.; SOARES, R.P.; EMRICH, E.B.; MELLO, L.A. Anatomia foliar de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.(Bignoniaceae) propagadas *in vitro*, *in vivo* e durante a aclimatização. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.6, p.1694-1700, nov./dez. 2008.

DUTRA, T.R.; MASSAD, M.D.; SARMENTO, M.F.Q.; OLIVEIRA, J.C. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.2, p.65-71, 2012.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. Definindo restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA; P. Y. et al. (Orgs.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.1-17.

FAY, P. A.; THROOP, H. L. Branching responses in *Silphium integrifolium* (Asteraceae) following mechanical or gall damage to apical meristems and neighbor removal. **American Journal of Botany**, v. 92, n. 6, p. 954–959. 2005

FANTINEL, V. S.; OLIVEIRA, L. M.; MUNIZ, M. F. B.; ROCHA, E. C. Detecção de fungos e transmissão de *Alternaria Alternata* via sementes de ipê – amarelo *Handroanthus Chrysotrichus* (Mart. Ex DC) Mattos. **Revista de Ciências Ambientais** (ISSN 1981-8858). Canoas, vol. 7, n. 2, 2013.

FERRAZ, A. V.; ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaeacourbari* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.), ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex Dc.) Sandl.) e guarucaia (*Parapiptadeniariigida* (Benth.) Brenan). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 413-423, 2011.

FIGUEIRÊDO, G. R. G. et al. Propagação da gravioleira por miniestaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, p. 860-865, 2013.

FISCHER, E.; THEISEN, I.; LOHMANN, L.G. Bignoniaceae. In: Kubitzki, K. & Kadereit, J. W. (orgs.). The families and genera of vascular plants. **Heidelberg**, v. 7, p. 9-98. 2004.

FORERO, D. G. Protocolo para la propagacion vegetativa de las especies *Tabebuia rosea* (Bertol) DC. Y *Cordia alliodora* (Ruíz & Pavón) Oken por medio de propagulos. **Colombia Forestal** - Vol. 7 No. 1 - Noviembre 2002.

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

GEORGE, E. F.; DEBERGH, P. C. Micropropagation: uses and methods. In: GEORGE, E. F.; HALL, A. M.; DE KLERK, G.-J. (Eds.). **Plant propagation by tissue culture: the background**. 3. ed. Dordrecht: Springer, p.29-64. 2008.

GILL, S. E. et al. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. **Bult Environment**, v. 33, n. 1, p. 115–133, 2007.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; BARTON, D. N.; GREN, S.A.; LANGEMEYER, J.; et al. Urban Ecosystem Services. In: ELMQVIST, T. et al. (Eds.). **Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2013.

GÓMEZ – ESTRADA, H.; GAITÁN – IBARRA, C.R.; DIAZ – CASTILLO, F.; PÉREZ, C.H.A.; MEDINA, C.J. D. Actividad antimalárica in vitro de fracciones y constituyentes aislados de *Tabebuia* billbergii. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**. 2012; 17(2): 172-180.

GONÇALVES, E. O.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W.; JACOVINE, L. A. G. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 4, p. 479-486, 2004.

GONZÁLEZ, F.J.J. VELOZA, L.A.; SEPÚLVEDA – ARIAS, J.C. Anti-infectious activity in plants of the genus *Tabebuia*. *Univ. Sci.* 2013, Vol. 18 (3): 257-267 doi: 10.11144/Javeriana.SC18-3.aapg.

GROGAN, J., BARRETO, P., VERÍSSIMO, A. **Mahogany in the Brazilian Amazon: Ecology and Perspectives on Management**. IMAZON, Belém, PA, Brazil, 2002

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES, F. T.; GENEVE, R. **Plant propagation: principles and practices**. 7th Edition, New Jersey: Prentice-Hall. 880 p. 2002.

JUDD, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens, P. F., Donoghue, M. J. **Plant systematics: A phylogenetic approach**. 2 Ed., Sinauer Associates, USA, 2002.

LEITE, M.S.; FREITAS, R.M.O.; SOUSA LEITE, T.; DOMBROSKI, J.L.D.; SANTOS JUNIOR, J.H. Growth morphological responses of *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC.) Mattos seedlings to nitrogen fertilization. **Biosci.J.**, Uberlândia, v. 33, n. 1, p.88-94, Jan/Feb. 2017.

LEONHARDT, C. et al. Maturação fisiológica de sementes de tarumã-de-espinho (*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke – Verbenaceae) no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, 23 (1): 100-107. 2001.

LELES, P. S. S. et al. Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.13, n.1, p.69-78, jan./mar. 2006.

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

MACHADO, C. F. et al. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). **Cerne**, 8 (2): 017-025. 2002.

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

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; CÍCERO, S. M. Qualidade fisiológica de semente de *Tabebuia avellaneda* e *Tabebuia impetiginosa* submetidas à ultra – secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, n. 4. p.000-000, 2011.

MARTINS, L.; LAGO, A. A.; ANDRADE, de S. C. A. Armazenamento de sementes de ipê-branco: teor de água e temperatura do ambiente. **Revista Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 3, p. 775-780, 2009.

MURAISHI, R. I.; GALBIATTI, J. A.; DE NOBILE, F. O.; BARBOSA, J. C. Compostos orgânicos como substratos na formação de mudas de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex. Dc.) standl) irrigadas com água residuária. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 6, p. 1081-1088, 2010.

NEVES, G.; SERIGATTO, E.M.; DALCHIAVON, F.C.; SILVA, C.A. Viabilidade e longevidade de sementes de *tabebuia aurea* Benth. & Hook. submetidas a diferentes métodos de armazenamento. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 737-742, May/June, 2014.

NOVAES, A. B.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G.; LELES, P. S. S. Avaliação do potencial de regeneração de raízes de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em diferentes tipos de recipientes, e o seu desempenho no campo. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.675-681, 2002.

OLIVEIRA, A.K.M.; SCHLEDER, E.D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.25-32, 2006.

OLIVEIRA, C.A; ONOFRE, H.V.; - Produção de mudas de alface em substrato a base de húmus - **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 4, n.1, p.19-27, 2011.

OLIVEIRA, C.; SILVA, B. M. S.; SADER, R.; MÔRO, F. V. Armazenamento de sementes de carolina em diferentes temperaturas e embalagens. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 1, p. 68-74, 2012.

OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, M. L.M.; SILVA, T. A. S.; BORGES, D. I. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vah INich. - Bignoniaceae. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.3, p.642-648, maio/jun. 2005.

OLIVEIRA, T. P.F.; BARROSO, B. G.; LAMONICA, K. R.; CARVALHO, G. C. M. W. Aplicação de AIB e tipo de miniestacas na produção de mudas de *Handroanthus Heptaphyllus* Mattos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 313-320, jan./mar., 2016.

PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; PINTO, K. M. S. Efeito da temperatura e substratos na germinação de sementes de *Miracrodumurundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 353-367, 2006.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. 3. ed. Viçosa: UFV, 46 p. (Caderno didático, 83), 2005.

PARK, B.S.; K.G. Lee, T. SHIBAMOTO, S.E. Lee & G.R.J. Taekeoka. **J. Agric. Food Chem.** **51**: 295-300. 2003.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. 897 **Madeiras nativas do Brasil: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso**. 1. ed. Porto Alegre: Cinco Continentes, 438p. 2007.

PRACH, K.; JONGEPIEROVÁ, I.; REHOUNKOVÁ, K.; FAJMON, K. Restoration of grasslands on ex- arable land using regional and comercial seed mixtures and spontaneous succession: successional trajectories and changes in species richness.

Agriculture, Ecosystems & Environment 182:131 – 136 doi: 10.1016/j.agee. 2014. 06.003.

PEREIRA, M. O.; NAVROSKI, M. C.; REINIGER, L. R. S. Multiplicação *in vitro* de ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*). **Revista Nativa, Sinop**, Mato Grosso, v. 03, n. 01, p. 59-63, jan./mar. 2015.

PINTO, J. R. S.; SILVA, M. L.; DOMBROSKI, J. L. D.; COSTA, I. H. M.; FARIAS R. M. de. Índice de velocidade de emergência e desenvolvimento inicial de *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. submetido a diferentes tipos de substratos. **Revista Verde**. Mossoró, v. 6, n. 3, p. 174-179, jul./set. 2011.

RAMOS, A. B.; PEIXOTO, J. R.; MELO B. de. **Efeito da composição de substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*Sims f. *flavicarpa*Deneger)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 2000, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBF, 2000. CD-ROM.

RESTREPO, M. L. G.; MURILLO, J. L. T. Manejo de las Semillas y la Propagación de Diez Especies Forestales del Bosque Húmedo Tropical. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA. Medellín: **Corantioquia**, 2007. 71 P. (Boletín Técnico Biodiversidad No. 2). ISSN 2011-4087.

RIBEIRO, M. N. O. et al. Efeito do ácido indolbutírico sobre estacas apicais e medianas de quaresmeira (*Tibouchina fothersgillae* Cogn.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, n.1, p. 73-78, 2007.

ROSA, M. F., B.; CORREIA, F. C.; SANTOS, D.; ABREU, F. J. S.; FURTADO, F. A. P.; A. A. L.; BRÍGIDO, A. K. L.; NORÕES, E. R. V. Utilização da casca de coco como substrato agrícola. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** (EMBRAPA-CNPAT), 24p. (*Documentos*, 52). 2002.

SAMPAIO, D. S.; COSTA, M.E.; RODRIGUES, C.M. Temperature effect in the number of seedlings per seed in cultivated specimens of *Handroanthus chrysotrichus*

(Bignoniaceae). **Iheringia**, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 68, n. 2, p. 279-283, dezembro 2013.

SANTOS, Y.M.; CUNHA, M.C.L. TORRES, M.C.; LIMA, T.L.; QUARESMA, J.M. Influência de substratos e luminosidade na produção de mudas de ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex. DC) Mattos). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 2, 2016.

SARASAN, V.; CRIPPS, R.; RAMSAY, M. M.; ATHERTON, C.; MCMICHEN, M.; PRENDERGAST, G.; ROWNTREE, J. K. Conservation in vitro of threate ned plants: progressin the past decade. **In vitro Cellular & Developmental Biology Plant**, Wallingford, v. 42, n. 3, p. 206-214, 2006.

SARZI, I.; BOAS, R. L. V.; SILVA, M. R.; CARVALHO, J. L. Características biométricas de mudas de *Tabebuia chrysotricha* (Standl.) formadas em diferentes substratos e soluções de fertirrigação, quando plantadas em campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 241-249, 2010.

SANTOS JUNIOR, N. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A.C. Estudo da germinação e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema de semeadura direta, visando à recomposição de mata ciliar. **Cerne**, Lavras, v. 10, n. 1, p. 103-117, jan./jun. 2004.

SOCOLOWSKI, F.; TAKAKI, M. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Tabebuia rósea* (Bertoloni) A. P de Candolle (Bignoniaceae), uma espécie exótica com potencial invasor. **Revista Árvore** 31(2): 229 – 238. 2007.

SOUZA, V. C.; ANDRADE, L. L.; BRUNO, R. L. A.; CUNHA, A.O.; SOUZA, A. P. Produção de mudas de ipê-amarelo (*tabebuia serratifolia* (Vahl.) nich.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Agropecuária Técnica**: v.26, n.2. ISSN 0100-7467 — Areia, PB, CCA/UFPB, 2005.

SOUZA JUNIOR, L.; QUOIRIN, M.; WENDLING, I. Miniestaquia de *Grevillea robusta* A. Cunn. a partir de propágulos juvenis. **Revista Ciência Florestal**, v. 18, n. 4, p. 455-460. 2008.

SCHULER, I. G.; BAQUERO, S. O.; GAONA, D. T.; VEJA, E. G.; RODRÍGUEZ, J. R.; RAMÍREZ, C.S.; VÍCTOR NIETO, R.; HODSON, E. J. Propagación *in vitro* de material selecionado de *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. (Ocobo) y *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken (Nogal Cafetero). **Revista Colombiana de Biotecnología** Vol. VII No. 1 Julio 2005 39-50.

SCHULZEA, M.; GROGANB, J.; UHLE, C.; LENTINIA, M.; VIDAL, E. Evaluating ipê (*Tabebuia*, Bignoniaceae) logging in Amazonia: Sustainable management or catalyst for forest degradation? **Biological Conservation** 141, 2071 –2085, 2008.

TRESENA, N.L.; CAVALCANTI-MATA, M. E. R. M.; DUARTE, M. E.M.; MORAES, A. M. Determinação do teor de água limite para crioconservação das sementes de ipê amarelo (*tabebuia chrysostrica*(mart. ex. dc.) standl.). **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 2, p. 171-175, abr./jun. 2010.

VERISSIMO, A.; BARRETO, P. National Forests in the Brazilian Amazon: Opportunities and Challenges. **Columbia University Press**, New York, NY, USA, pp. 31–40. 2004.

VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. L.; LOCATELLI, M.; SOUZA, M. G. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Rondônia – Embrapa Rondônia, 2015. (Circular Técnica, 205).

VIT, P. *Tabebuia rósea* (BERTOL.) DC. Ficha botânica de interés apícola em Venezuela, nº 7 apamate. **Revista de la Facultadde Farmacia**, v.46, n.1, p.57-59, 2004.

YAMAMOTO, M. A.; SOBIERAJSKI, G. R.; SILVA FILHO, D. F.; COUTO, H. T. Z.Árvores matrizes de *Tabebuia Pentaphyla*(l.) hemsl. (Ipê de El Salvador) e *Caesalpinia*

Pluviosa dc. (Sibipiruna) em área urbana, selecionadas por meio de índice de importância. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, V.2, p. 13 – 31, N. 3, 2007.

WENDLING, I.; FERRARI, M. P.; DUTRA, L. F. Produção de mudas de corticeira-domato (*Erythrina falcata* Bentham) por miniestaquia a partir de propágulos juvenis, **Comunicado Técnico Embrapa Florestas**, Colombo, n.130. 2005.

ZAPATER, M. A.; CALIFANO, L. M.; DEL CASTILLO, E. M.; QUIROGA, M.A.; LOZANO, E. C. Las Especies Nativas y Exóticas de *Tabebuia* y *Handroanthus* (Tecomeae, Bignoniaceae) En Argentina. **Darwiniana** 47(1): 185-220. 2009.