

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**AGRICULTURA ORGÂNICA**

**DISSERTAÇÃO**

**Substratos Alternativos Para Estaquia de Plantas**  
**Ornamentais**

**Renato Machado Ferreira**

**2022**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA ESTAQUIA DE PLANTAS  
ORNAMENTAIS**

**RENATO MACHADO FERREIRA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**João Sebastião de Paula Araujo**  
*e*

*Coorientação do Engenheiro Agrônomo*  
**Guilherme Wilson da Costa Coelho**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura Orgânica**, no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ  
Agosto de 2022

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001”.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F383s Ferreira, Renato Machado, 1969-  
Substratos alternativos para estaquia de plantas ornamentais / Renato Machado Ferreira. - SeropédicaRJ, 2022.

51 f.: il.

Orientador: João Sebastião de Paula Araujo.  
Coorientador: Guilherme Wilson da Costa Coelho.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, 2022.

1. *Lantana camara*. 2. *Bougainvillea spectabilis*.  
3. *Ixora coccinea*. 4. Sustentabilidade. I. Araujo, João Sebastião de Paula, 1961-, orient. II. Coelho, Guilherme Wilson da Costa, 1961-, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica. IV. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta dissertação, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**RENATO MACHADO FERREIRA**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, no Programa de Pós Graduação em Agricultura Orgânica.

Dissertação aprovada em 19 de agosto de 2022.

**Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020**, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese / dissertação.

João Sebatião de Paula Araujo. Dr. UFRRJ  
(Orientador, Presidente da Banca)

Tarcisio Rangel do Couto. Dr. UFF

Ricardo Motta Miranda. Dr. UFRRJ



Emitido em 28/11/2022

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 24440/2022 - PPGA0 (12.28.01.00.00.00.36)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

*(Assinado digitalmente em 28/11/2022 17:20)*

JOAO SEBASTIAO DE PAULA ARAUJO

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DAS (11.39.00.35)

Matricula: ###866#0

*(Assinado digitalmente em 29/11/2022 09:30)*

RICARDO MOTTA MIRANDA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DAS (11.39.00.35)

Matricula: ###56#2

*(Assinado digitalmente em 28/11/2022 11:50)*

TARCISIO RANGEL DO COUTO

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.157-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **24440**, ano: **2022**,  
tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: **28/11/2022** e o código de verificação:  
**02cd510510**

## DEDICATÓRIAS

Dedico esse trabalho aos meus pais, Jacintho Lopes Ferreira (*in memoriam*) e Maria Clerice Machado Ferreira, à Minha esposa amigos e familiares, pela minha ausência.

Dedico também a todas as pessoas que se preocupam com o meio ambiente, aos produtores que procuram produzir alimentos buscando sempre o equilíbrio ambiental, através de práticas sustentáveis, para ofertar um alimento seguro à população.

Dedico aos produtores de mudas de plantas ornamentais do nosso estado, principalmente os produtores de Itaboraí, que não desistam nunca, apesar das dificuldades encontradas no setor, vocês são muito importantes para economia da região. Socialmente desempenham um grande papel de oferecer emprego e com isso fixar o trabalhador na área rural.

A todo corpo docente do PPGAO, que de alguma forma estão comprometidos com a inovação para produzir alimentos através de novas técnicas de produção.

*Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde para superar três contágios pelo COVID 19 e determinação para chegar até aqui superando os momentos de incertezas depois de 26 anos de formado, retornar à sala de aula de forma online, foi um grande desafio. Com certeza sem ele não seria possível.

Ao PPGAO que através de sua coordenação entenderam os nossos momentos de incertezas e nos motivaram a continuar o curso, assim como o corpo docentes que com muita responsabilidade transmitiram da melhor forma o conhecimento necessário para que eu concluísse o curso de Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica.

À coordenação e administração do PPGAO pela eficiência dos serviços prestados a nós alunos. Lá no início, a Jarlene foi muito importante, sempre muito eficaz no atendimento.

Ao meu orientador, pela disposição que sempre demonstrou estar pronto para dá o suporte necessário e ao meu coorientador que disponibilizou a área de seu sitio não medindo esforços para que eu realizasse o experimento me dando todo apoio necessário.

À toda minha família pelo entendimento de que este momento era de muita importância para mim, especialmente a minha esposa, por ter cuidado de mim, principalmente nos momentos de COVID 19. A minha querida e amada irmã, que me carregou em vários momentos, deixando muitas vezes os seus compromissos para me atender. Ao meu cunhado Antônio Marcelo que me ajudou a montar o experimento. Ao meu querido primo Matheus Almeida que me ajudou muito com seu conhecimento em estatística. Ao pessoal do trabalho, Paulo Henrique, Ilso Lopes, Giovana e Claudia Milão da Associação dos Citricultores e Produtores de Tanguá-ACIPTA, que sempre me incentivaram a seguir em frente.

Não poderia deixar de agradecer aos meus colegas de turma PPGAO 2020, pelo incentivo, especialmente a Fernanda, Felipe, Margareth.

A todos vocês que me apoiaram de alguma forma para que eu realizasse esse sonho, o meu reconhecimento e carinho eterno. Parafraseando nosso eterno Raul Seixas – “Sonho que se sonha junto é realidade”. MUITO OBRIGADO!

## RESUMO

FERREIRA, Renato Machado. **Substratos alternativos para estaquia de plantas ornamentais**. 2022. 39p. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

Com o declínio da produção de citros, especulação imobiliária e falta de política para o setor de fruticultura, o arranjo produtivo na região mudou, principalmente no município de Itaboraí-RJ. Conhecido como cidade dormitório por estar muito próximo da capital, a área rural, as grandes propriedades, foram dando lugar as pequenas propriedades e se instalando outros modelos de produção. Dentre elas a agricultura familiar com fruticultura e culturas anuais e a floricultura, esta também ganhou força e já colocou o município como o segundo produtor de flores de forração do estado, entretanto a atividade ainda sofre com a falta de tecnologia, assistência técnica, o conhecimento da realidade e do potencial do setor pelos agentes financiadores, não deixam a atividade avançar. Tendo o conhecimento de algumas práticas usadas para a produção de mudas pelos produtores locais, objetivou-se a realização de um experimento para avaliar a propagação via estaquia de três espécies de plantas ornamentais (*Lantana camara*, *Bougainvillea spectabilis* e *Ixora coccinea*) em diferentes tipos de substratos. O experimento foi realizado no Horto Estação Verde, situado na estrada de Montevideu, Pacheco – Itaboraí/RJ. Foram utilizadas estacas semi-lenhosas de 15 cm, contendo de três a seis gemas, aplicando o corte em bisel na parte superior e inferior. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando o delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (substratos) e três repetições, sendo cada bloco constituído por 30 estacas, totalizando 90 unidades experimentais (estacas) para cada espécie. Não foram utilizados reguladores de crescimento. Após 92 dias após o plantio avaliou-se o percentual de estacas vivas, enraizadas, brotação, número de brotos por estaca, número de raízes por estaca e comprimento da maior raiz. As espécies vegetais empregadas no experimento apresentaram performances diferentes frente aos tipos de substratos utilizados para enraizamento, sendo que a *Ixora coccinea* foi a única espécie sem apresentar sucesso na propagação. A produção de mudas via estaquia das espécies *Lantana camara* L. e *Bougainvillea spectabilis* Wild é possível em substratos alternativos ao barro. A espécie *Ixora coccinea* independentemente do substrato empregado, apresentou baixa emissão de raízes, necessitando assim de estratégias de propagação, tais como a utilização de estacas contendo folhas, conforme recomenda a literatura. Considerando que o uso do barro tem consequências ambientais diante de sua extração, a qual consiste na remoção do horizonte B do solo, os substratos formulados sem a presença de solo são mais sustentáveis e devem ser testados com outras espécies ornamentais, haja visto que não existe uma formulação padrão, mas sim aquela que venha a atender as necessidades básicas do produtor.

**Palavras-chave:** *Lantana camara*. *Bougainvillea spectabilis*. *Ixora coccinea*. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

FERREIRA, Renato Machado. **Alternative substrates for cuttings of ornamental plants.** 2022. 39p. Dissertation (Professional Masters in Organic Agriculture). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

With the decline in citrus production, real estate speculation and lack of policy for the fruit growing sector, the productive arrangement in the region changed, especially in the municipality of Itaboraí-RJ. Known as a dormitory city for being very close to the capital, the rural area, the large properties, gave way to small properties and other production models were installed. Among them, family farming with fruit and annual crops and floriculture, this has also gained strength and has already placed the municipality as the second producer of forage flowers in the state, however the activity still suffers from a lack of technology, technical assistance, knowledge of the reality and potential of the sector by the financing agents, do not allow the activity to advance. Having knowledge of some practices used for the production of seedlings by local producers, the objective was to carry out an experiment to evaluate the propagation via cuttings of three species of ornamental plants (*Lantana camara*, *Bougainvillea spectabilis* and *Ixora coccinea*) in different types of plants. substrates. The experiment was carried out at Horto Estação Verde, located on the road from Montevídiu, Pacheco – Itaboraí/RJ. Semi-woody cuttings of 15 cm were used, containing from three to six buds, applying the bevel cut at the top and bottom. The experiment was carried out in a greenhouse, using a randomized block design with three treatments (substrates) and three replications, each block consisting of 30 cuttings, totaling 90 experimental units (cuttings) for each species. No growth regulators were used. After 92 days after planting, the percentage of live cuttings, rooted, sprouting, number of shoots per cutting, number of roots per cutting and length of the largest root were evaluated. The plant species used in the experiment presented different performances in relation to the types of substrates used for rooting, and *Ixora coccinea* was the only species without success in propagation. The production of seedlings via cuttings of the species *Lantana camara* L. and *Bougainvillea spectabilis* Wild is possible in alternative substrates to clay. The species *Ixora coccinea*, regardless of the substrate used, presented low emission of roots, thus requiring propagation strategies, such as the use of cuttings containing leaves, as recommended in the literature. Considering that the use of clay has environmental consequences in view of its extraction, which consists of removing the B horizon from the soil, substrates formulated without the presence of soil are more sustainable and should be tested with other ornamental species, given that there is no a standard formulation, but one that will meet the basic needs of the producer.

**Keywords:** *Lantana camara*. *Bougainvillea spectabilis*. *Ixora coccinea*. Sustainability.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Faturamento do setor em 2021. ....	4
<b>Tabela 2.</b> Indicadores da floricultura no estado do Rio de Janeiro (2020). ....	5
<b>Tabela 3.</b> Análise química do substrato comercial .....	20
<b>Tabela 4.</b> Resultado da análise de solo do barro do Sítio Estação Verde utilizado no experimento (Data: 14/02/2022). ....	22
<b>Tabela 5.</b> Valores médios de estacas vivas (EV), estacas enraizadas (EEN), estacas com brotações (EB), número de brotos por estacas (NBE), número de raízes por estaca (NRE) e comprimento da maior raiz (CMR) aos 92 dias para a espécie <i>Lantana camara</i> L. ....	27
<b>Tabela 6.</b> Valores médios de estacas vivas (EV), estacas enraizadas (EEN), estacas com brotações (EB), número de brotos por estacas (NBE), número de raízes por estaca (NRE) e comprimento da maior raiz (CMR) aos 92 dias para a espécie <i>Bougainvillea spectabilis</i> Wild. ....	27
<b>Tabela 7.</b> Valores médios de estacas vivas (EV), estacas enraizadas (EEN), estacas com brotações (EB), número de brotos por estacas (NBE), número de raízes por estaca (NRE) e comprimento da maior raiz (CMR) aos 92 dias para a espécie <i>Ixora coccinea</i> L. var. <i>Compacta</i> . ....	28

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Principal rota de localização dos viveiros e revenda de plantas ornamentais (RJ 114, Itaboraí RJ). ..... 7
- Figura 2.** Estrutura de produção de mudas utilizadas pelos produtores locais. Estufinha (A); estacas de mini ixora (*Ixora coccinea* L. var. Compacta) no interior da estufinha (B). ..... 8
- Figura 3.** Inflorescência de lantana (*Lantana câmara* L.), em variedade de cor amarela. .... 12
- Figura 4.** Detalhe das flores de mini-ixora vermelha (*Ixora coccinea* L var. Compacta). ..... 13
- Figura 5.** Detalhe das flores de primavera rosa (*Bougainvillea spectabilis* Wild). ..... 14
- Figura 6.** Estruturas para a produção de mudas de diferentes espécies ornamentais. .... 16
- Figura 7.** Casa de vegetação onde foi implantado o experimento ..... 17
- Figura 8.** Quatro pontos com microaspersores. Dois no meio da estufa (A) e dois no fundo das estufas (B) a uma altura de 1,5 m do solo, direcionado para as bandejas com as estacas; microaspersor (C); Timer (D) programado para quatro turno de rega, de 3 minutos cada um. .... 18
- Figura 9.** Termômetro capela de máxima e mínima (A); higrômetro (B). ..... 18
- Figura 10.** Substrato do tipo espuma fenólica ..... 19
- Figura 11.** Substrato organomineral HolamGrow. .... 20
- Figura 12.** Amostra de substrato do tipo barro ..... 21
- Figura 13.** Estacas de lantana (*Lantana câmara*) (A); estacas de primavera (*Bougainvillea spectabilis*) (B); estacas de ixora (*Ixora Coccinea* var. Compacta) (C). ..... 23
- Figura 14.** Bandejas de isopor com 35 células de 8cm x 7cm x 9 cm. .... 23
- Figura 15.** Enraizamento aos 40 dias das estacas de lantana (*Lantana câmara*) nos substratos: (A) espuma fenólica, (B) substrato comercial e (C) barro. .... 25
- Figura 16.** Enraizamento aos 40 dias das estacas de primavera (*Bougainvillea spectabilis*) nos substratos: (A) espuma fenólica, (B) substrato comercial e (C) barro. .... 25
- Figura 17.** Enraizamento aos 40 dias das estacas de ixora (*Ixora Coccinea* var. Compacta) nos substratos: (A) espuma fenólica, (B) substrato comercial e (C) barro. .... 26

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
	2.1 Objetivo Geral .....	3
	2.2 Objetivo Específico .....	3
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
	3.1 A Floricultura no Brasil .....	4
	3.2 A Floricultura no Rio de Janeiro .....	5
	3.3 Propagação Vegetativa .....	8
	3.3.1 Estaquia.....	9
	3.4 Substrato .....	11
	3.5 Espécies Trabalhadas .....	11
	3.5.1 <i>Lantana camara</i> L. ....	11
	3.5.2 <i>Ixora coccinea</i> L. var. Compacta.....	12
	3.5.3 <i>Bougainvillea spectabilis</i> Wild.....	13
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
	4.1 Caracterização do Estudo .....	16
	4.2 Descrição do Local .....	16
	4.3 Instrumentos .....	18
	4.4 Insumos .....	19
	4.4.1 Espuma fenólica.....	19
	4.4.2 Substrato organomineral .....	20
	4.4.3 Barro .....	21
	4.5 Coleta e Preparo das Estacas .....	22
	4.6 Parâmetros fitotécnicos avaliados nas estacas .....	24
	4.7 Análise Estatística.....	24
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
	5.1 Custo de Produção .....	26
	5.2 Avaliação Final das Estacas de <i>Lantana camara</i> L., <i>Bougainvillea spectabilis</i> Wild e <i>Ixora coccinea</i> L. var. Compacta .....	26
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>37</b>
	A - Estacas de lantana ( <i>Lantana camara</i> L.). ....	37
	B - Estacas de primavera ( <i>Bougainvillea spectabilis</i> Wild).....	38
	C - Estacas de ixora ( <i>Ixora coccinea</i> L. var. Compacta). ....	39

## 1 INTRODUÇÃO

A floricultura apresenta-se como uma das formas mais especializada da agricultura, pois exige alta tecnologia, um sistema eficiente e rápido de distribuição e comercialização de seus produtos. Esta atividade apresenta alta rentabilidade por área, exige grande quantidade de mão-de-obra, sendo, portanto, importante fonte de geração de empregos. Por esta razão, a floricultura é uma opção de fixação do homem no campo e viabilizando as pequenas propriedades, A floricultura envolve a produção de flores e plantas ornamentais, destacando-se as flores de corte, folhagens, plantas de vaso, bem como a produção de mudas e material propagativo (LÍRIO; SILVA, 2003).

A tendência crescente desta atividade, entretanto, não está sendo acompanhada pela evolução das pesquisas científicas, que visam suprir a demanda de conhecimento para que se possam atingir níveis adequados na produção. São poucos os trabalhos realizados no Brasil, de modo que os produtores se utilizam do empirismo ou de informações, principalmente advindas de países europeus, onde a floricultura encontra-se mais avançada. Contudo, nem sempre é possível utilizar-se destes conhecimentos, devido principalmente às diferenças climáticas, que muito interferem na produção (IBRAFLOR, 2022).

O cultivo de flores, plantas ornamentais e a jardinagem são práticas que estão relacionadas ao bem-estar e à saúde humana (BRATMAN; HAMILTON; DAILY, 2012). A exposição à natureza causa efeitos positivos como a redução do estresse, na saúde mental, entre outros benefícios (BUCKLEY, 2020).

Quando surgiu a pandemia o comércio das flores foi um dos atingidos, Guarizzo (2020), o comercio florista teve uma queda significativa, a produção e comercialização foram afetadas por conta da quarentena, suspensão de todas as datas comemorativas, reuniões, todas atividades que envolviam aglomerações onde as flores eram muito utilizadas. Causando assim um grande impacto financeiro na continuidade do mercado florista, produção, nas pequenas empresas e produtores rurais. Em função do distanciamento social muitas pessoas foram obrigadas a ficarem em casa, e isso levou a procura de atividades que pudessem ocupar o tempo com a transformação do ambiente tanto interno quanto externo e com isso optaram por comprar mais plantas ornamentais e flores, principalmente em vasos e como a região tem uma grande quantidade de cerâmicas de vasos, acaba agregando valor e enriquecendo a apresentação das plantas. Esses fatores levaram a um incremento da atividade em aproximadamente 15%, segundo relatos dos próprios produtores.

O Brasil possui destaque no ramo do cultivo de plantas ornamentais tropicais, devido às condições climáticas favoráveis de algumas regiões, condições essas, como clima, disponibilidade de água, terra, energia e mão-de-obra. Características como beleza, exotismo, diversidade de cores e formas, resistência ao transporte, durabilidade pós-colheita, além de grande aceitação no mercado externo, fazem as flores tropicais favoráveis à comercialização (LOGES *et al.*, 2005). A floricultura brasileira possui grande semelhança tecnológica e comerciais com a olericultura, especificamente quanto à utilização do cultivo protegido, substratos e condicionadores de solo, fertirrigação e outros aspectos. É apontada como a divisão mais dinâmica da horticultura, modificando conseqüentemente, o cultivo comercial de hortaliças (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008).

Com a decadência do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), o município de Itaboraí e toda região, vem sofrendo com a falta de emprego e com isso a floricultura vem contribuindo para que esse índice diminua, gerando novos postos de serviços e incrementando a renda dos produtores.

O polo de produção de mudas de ornamentais em Itaboraí, é de suma importância para geração de emprego e renda e existe um grande facilitador que é a localização do município, o qual está às margens da RJ 104, que facilita a logística de transporte para as demais regiões do estado, região serrana, dos lagos e região metropolitana.

O programa FLORESCER, único no país, instituído pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro em 2005 tem possibilitado o fomento à atividade através de financiamentos, capacitações e assistência técnica aos floricultores. Somado a este programa, a aplicação de recursos de investimento do Programa RIO RURAL provenientes do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) diretamente aos floricultores propiciou o desenvolvimento do setor de forma sustentável com a implantação de práticas ambientais e econômicas no processo produtivo das unidades de produção refletindo na proteção, conservação, e recuperação de solo e água dessas propriedades bem como a modernização do processo produtivo da Floricultura.

Porém existem várias debilidades que ainda persistem, destacam-se as seguintes: O setor ainda não internalizou totalmente suas cadeias produtivas, o que os tornam dependentes dos insumos oriundos de outros estados, principalmente de São Paulo; utilizam, ainda e de forma parcial, padrão tecnológico da Revolução Verde e apresentam custos mais elevados de produção; têm poucas relações com institutos de pesquisa, o que acaba se refletindo na baixa diversificação e qualidade de sua produção quando comparadas ao mercado paulista. Além das dificuldades relatadas, somam-se outras, citadas pela SEAPEC-RJ (2004, 2015) como gargalos que dificultam o desenvolvimento do segmento em território fluminense. Entre as dificuldades: acesso do consumidor aos produtos; carência na prestação de serviços ao floricultor, principalmente quanto à assistência técnica; baixo acesso oficial do produtor às novas espécies; legislação (fitossanitária/comercial/tributária/produtiva) ultrapassada, ineficiente e onerosa, de interpretação dúbia e com alto grau de risco; poucas ações de marketing com continuidade; falta de mão de obra especializada; alto índice de informalidade; carência de informações do setor; falta de padronização para alguns produtos, principalmente na área de paisagismo; falta de capacitação técnica/administrativa/informática dos integrantes da cadeia e transporte ainda deficitários. As debilidades citadas são consideradas entraves ao desenvolvimento da rede de flores e plantas ornamentais não só no município mais em todo o estado do Rio de Janeiro, o que acaba atravancando a atividade tornando-a menos competitiva quando comparada a outros estados e esse fator interfere diretamente nas espécies que são compradas de fora em vez de serem produzidas aqui na região e o que é produzido na sua maioria é comercializado no próprio estado.

Apesar de contar com instituições renomadas e órgãos estaduais de pesquisa, com PESAGRO- RIO, o estado do Rio de Janeiro não apresenta grandes pesquisas no campo da floricultura, principalmente no processo de produção.

Hoje se usa o barro para enraizamento de várias espécies propagadas por estaquia na região. Por essa razão, é propósito deste trabalho pesquisar o potencial de outros insumos como base para leitos de enraizamento, para estaquia de caules e folhas de ornamentais. O que poderá aperfeiçoar a produção, acelerar o enraizamento, com sustentabilidade ambiental, utilização de menor área e contribuindo para a maior eficiência e qualidade da muda.

Com o mercado se mostrando favorável e promissor, o investimento em tecnologia com apoio da assistência técnica permitirá o setor se consolidar como atividade com geração de emprego e renda, contribuindo para o desenvolvimento da atividade e da economia do estado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Em regra, hoje se utiliza o barro para enraizamento de várias espécies propagadas na região. Por essa razão, o propósito deste trabalho consistiu em pesquisar o potencial de outros insumos como base para leitos de enraizamento, para a estaquia de caules de plantas ornamentais, contribuindo para um melhor sistema de produção de mudas de flores e de forração.

### **2.2 Objetivo Específico**

Testar a rizogênese das espécies selecionadas, em três diferentes tipos de substratos, sem a utilização de hormônio, em decorrência das espécies apresentarem facilidade de enraizamento, com sustentabilidade ambiental, utilizando menor área de produção, contribuindo para a maior eficiência e qualidade do produto.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 A Floricultura no Brasil

No Brasil, a profissionalização e o dinamismo comercial da floricultura são fenômenos relativamente recentes. No entanto, a atividade já contabiliza números extremamente significativos. Nos últimos cinco anos o setor ornamental tem obtido um crescimento bastante aceitável considerando que a verba de marketing e propagando tem sido muito baixa e é nula quando se trata de promover o setor como um todo. O Brasil conta, atualmente, com cerca de 17.500 variedades. Sendo assim, o mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 209.000 empregos diretos, dos quais 81.000 (38,76%) relativos à produção, 9.000 (4,31%) à distribuição, 112.000 (53,59%) no varejo e 7.000 (3,0%) em outras funções, em maior parte como apoio. O setor também contabiliza cerca de 800.000 empregos indiretos e estamos entre os 15 maiores do mundo (IBRAFLOR, 2022).

O agronegócio de flores e plantas ornamentais alavancou nos últimos anos se tornando um precursor da economia brasileira, gerando renda, empregos e aos consumidores bem-estar. Este ramo das ciências agrárias apresenta potencial para ascender ainda mais. No Brasil, há 16.408 unidades produtoras de flores e de plantas ornamentais, a maioria desses estabelecimentos se localiza em São Paulo onde também ocorre a maior produção (IBGE, 2017). Segundo o levantamento do Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2022), o país se encontra entre os 15 maiores produtores de flores do mundo e tem 15.600 ha de área total ocupados com flores no país.

Quando se trata de consumo, a preferência dos brasileiros é por flores de corte, como rosas, crisântemos, astromélias, lírios e lisiantos. Mas, com a restrição de eventos no país, em razão da pandemia do COVID 19, as flores de vaso como as orquídeas, kalanchoes (flor da fortuna) e antúrios, entre outras, ganham cada vez mais destaque (FAERJ, 2022).

Os números compreendem desde a produção até as vendas por atacado e varejo. Foram quase R\$ 11 bilhões em comercialização apenas no último ano (Tabela 1). Essa evolução é registrada desde 2012, quando o seguimento movimentou R\$ 4,8 bilhões (IBRAFLOR, 2022).

**Tabela 1.** Faturamento do setor em 2021.

Produto	Mercado interno	%
Floricultura	1.857.250,00	17
Decoração	3.277.500,00	30
Paisagismo	2.185.000,00	20
Auto serviço	2.294.250,00	21
Atacado para consumo final	327.750,00	3
Produtor para consumo final	109.250,00	1
Outros	874.000,00	8
Total	10.925.000,00	100

Fonte: Adaptado IBRAFLOR, (2022).

De acordo com o IBRAFLOR (2022), 24% da produção é de plantas ornamentais. O restante é dividido em flores de corte (15%), flores em vasos (15%) e outros serviços (3%).

A jardinagem se tornou um hobby para muitos brasileiros durante a pandemia. As plantas passaram a preencher os lares e tornar o ambiente aconchegante durante o

distanciamento social. O mercado de flores tinha expectativa de queda no início da pandemia por conta da suspensão de eventos, mas, devido a diferentes estratégias de vendas adotadas pelos produtores, como delivery e e-commerce, e a popularização das flores como decoração, o setor registrou alta no final de 2020. Segundo IBRAFLO (2022), alguns produtores registraram aumento de até 20% nos negócios e a expectativa é que o setor cresça até 5% em 2021. <https://jornal.usp.br/atualidades/mercado-de-flores-e-aquecido-pela-busca-por-tornar-a-casa-mais-agradavel-na-pandemia/>

### 3.2 A Floricultura no Rio de Janeiro

A floricultura no estado do Rio de Janeiro tem demonstrado nos últimos anos ser uma atividade que tem contribuído para geração de emprego e renda no setor primário fluminense apesar da crise financeira que o estado atravessa. De base familiar, essa atividade tem a característica da continuidade da família na exploração das unidades de produção rural sendo uma das atividades na agricultura onde se verifica alto grau de sucessão. Essa realidade tem possibilitado a manutenção e a consolidação desse setor no meio rural do estado e a nível nacional, onde atualmente ocupa o segundo lugar de maior produtor de flores e plantas ornamentais da federação. É uma atividade de grande demanda na utilização de tecnologias para o adequado retorno financeiro e tem na assistência técnica seu eixo principal e norteador para o desenvolvimento (EMATER-RIO, 2020).

O levantamento anual da floricultura apresentou um total de 827 produtores envolvidos com a atividade, cujo faturamento bruto gerou em torno de R\$ 132 milhões (Tabela 2), representando uma renda per capita anual de aproximada de R\$ 160.000,00. A área total ocupada com a floricultura foi de 1324 ha, sendo cerca de 59 % desta área ocupada com a produção de grama e 24% com o cultivo de plantas de jardim (EMATER – RIO, 2020).

**Tabela 2.** Indicadores da floricultura no estado do Rio de Janeiro (2020).

Região	N.º de produtores	Área (m <sup>2</sup> )			Quantidade	Preço médio de produção	Faturamento bruto Unitário (R\$)
		Campo	Telado	Estufa			
Centro	356	9.636.200	28.030	641.130	16.324.784	11,58	92.453.928,70
Sul	119	615.067	338.694	59.720	1.694.669	11,97	10.415.556,00
Serrana	347	1.168.200	689.790	60.550	5.409.233	8,21	29.235.252,00
Noroeste	5	500	603	1.600	3.700	19	74.400,00
Total	827	11.419.96	1.057.117	1.300.500	132.400.84	12,69	132.179.136,70

**Fonte:** Adaptado EMATER-RIO (2020).

A floricultura apresenta alta rentabilidade por área ocupada assumindo importância significativa entre as seis cadeias produtivas do setor de maior faturamento bruto no estado (EMATER-RIO, 2021).

A atividade requer uma maior especialização de mão de obra para sua exploração que precisa atender as dinâmicas exigências de mercado. A produção de gramas em placas foi a principal responsável pelo faturamento bruto estadual, contribuindo com cerca de 38%, com exploração exclusiva na região centro, tendo o município de Saquarema como maior produtor de grama no estado. Na sequência, a produção de flores de corte com aproximadamente 27,5% do faturamento bruto total, ocorrendo predominantemente na região serrana, com destaque para Nova Friburgo e Bom Jardim que respondem por 66% do faturamento bruto com o segmento (EMATER-RIO, 2021).

Nos demais segmentos da floricultura que contribuem juntos por 19,4% do faturamento bruto com a floricultura, temos o município do Rio de Janeiro como destaque para folhagens

de corte, Petrópolis como destaque para plantas de vaso, Magé e Niterói para plantas de forração (EMATER-RIO, 2021).

As plantas de jardim, contribuindo com 15,5 % do faturamento bruto da floricultura, tem Itaboraí como principal produtor, respondendo por 82% do faturamento bruto neste segmento (EMATER-RIO, 2021).

No ano de 2020 os produtores de flores tiveram grande dificuldade na comercialização da produção em virtude da pandemia do COVID-19, principalmente pelo cancelamento de festas e eventos, dada a necessidade de isolamento social, causando um impacto muito negativo na atividade. Esta situação ocasionou aos floricultores grave crise econômica, impossibilitando a manutenção de suas produções e vulnerabilidade para o seu próprio sustento e de seus familiares (EMATER-RIO, 2020).

Mediante este quadro de ameaça de falência pelos floricultores, uma das ações implementadas pelo estado para minimizar esses impactos, foi a criação de uma linha específica de fomento para floricultura, denominada Florescer Emergencial, com recursos do Programa Especial de Fomento Agropecuário e Tecnológico (PEFATE), atual Agrofundo, disponibilizando um valor de até R\$ 10.000,00/floricultor, com juros de 2% ao ano, carência de 2 anos, e prazo de mais 2 anos para pagamento. Esse recurso possibilitou o auxílio a 124 agricultores, com a aplicação de R\$ 1.239.600,00 na atividade, permitindo que esses floricultores pudessem equilibrar suas contas e continuar na atividade (EMATER-RIO, 2020).

A linha de fomento agropecuário do programa FLORESCER teve predominância de atendimentos na região Serrana, com 64% do total, e deste montante, cerca de 80 % foram utilizados pelos municípios de Bom Jardim e Nova Friburgo. Nas outras regiões, que são a centro e a sul, os recursos disponibilizados foram, respectivamente, em torno de 19% e 16%, sendo os maiores valores aplicados de cada um desses montantes, para os municípios de Petrópolis (77%) e Rio de Janeiro (48%) (EMATER-RIO, 2020).

O município de Itaboraí, já foi o segundo maior produtor de flores de forração do estado do Rio de Janeiro, segundo o Censo da Floricultura de Itaboraí de 2011 (Fonte: Emater-Rio). A produção de flores no município de Itaboraí tem destaque principalmente no distrito de Pacheco e de acordo com o último censo, reúne aproximadamente 34 produtores e uma área total ocupada de 22,1 hectares, caracterizada pela produção familiar em sua quase totalidade e se dá ao longo de todo ano, sem interrupção. Esta característica contribui diretamente para permanência da mão de obra no campo. Todos utilizavam mudas e sementes da sua própria produção, entretanto, boa parte, praticamente 50%, também fazia uso de mudas e sementes de fora da propriedade. Somente 04 (quatro) produtores não compravam adubos. Quase a totalidade, dependia e fazia uso desse insumo, adquirindo de algum produtor (adubo orgânico) ou comprando em lojas que comercializam adubos químicos

Outro dado importante é que, neste período, 73,5% vendiam apenas o que produziam; e 26,5% compravam mudas de outros estados (Minas Gerais, São Paulo e Paraná), para suprir demandas de venda de espécies que não eram produzidas no município. O Censo indica ainda que 61,7% dos produtores comercializavam a maior parte da sua produção na propriedade. Isso equivale ao número de 21 produtores comercializando no local da produção e 12 vendendo para locais como Rio de Janeiro, Niterói e Região dos Lagos e 1 produtor que comercializava para outros estados, como São Paulo e Minas Gerais. É considerável a existência dessa atividade no município (EMATER – RIO 2011).

O polo de produção de mudas de ornamentais em Itaboraí está localizado às margens da RJ 114, (Figura 1), que liga Itaboraí a Maricá, facilitando a logística não só para a região litorânea, mas para todas as outras regiões do estado.



**Figura 1.** Principal rota de localização dos viveiros e revenda de plantas ornamentais (RJ 114, Itaboraí RJ).

Fonte: Google Earth (2022).

Hoje é usado, em regra, barro para enraizamento de várias espécies propagadas na região em pequenas estruturas coberta com plástico leitoso 100 micras, onde as estacas são colocadas para enraizar em sacos de mudas de 11 x 12 somente com barro, sendo molhadas somente uma vez, no início, fazendo-se o isolamento com o meio externo para mante a umidade (Figura 2). Por essa razão, é propósito deste trabalho pesquisar o potencial de outros insumos como base para leitos de enraizamento, para estaquia de caules e folhas de ornamentais. O que poderá aperfeiçoar a produção, acelerar o enraizamento, com sustentabilidade ambiental, utilização de menor área e contribuindo para a maior eficiência e qualidade.



**Figura 2.** Estrutura de produção de mudas utilizadas pelos produtores locais. Estufinha (A); estacas de mini ixora (*Ixora coccinea* L. var. Compacta) no interior da estufinha (B).

Fonte: do autor (2021).

Com o mercado se mostrando favorável e promissor, o investimento em tecnologia com apoio da assistência técnica permitirá o setor se consolidar como atividade com geração de emprego e renda, contribuindo para o desenvolvimento da atividade e da economia do estado.

No processo produtivo, a formação de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do cultivo de plantas ornamentais, uma vez que dela depende o desempenho final das plantas nos canteiros (OINAM *et al.*, 2011). A produção de mudas de alta qualidade torna-se, portanto, estratégia fundamental para quem quer tornar mais competitiva a produção vegetal. De acordo com (MINAMI, 1995), 60% do sucesso de uma cultura reside no plantio de mudas de boa qualidade. Entre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia apresenta maior simplicidade, rapidez e baixo custo, sendo muito importante na propagação vegetativa de arbustos ornamentais. Esta importância é devido ao grande número de mudas obtidas, uso de pequeno número de plantas matrizes, numa área reduzida, além da multiplicação de genótipos de interesse com grande uniformidade (HARTMANN *et al.*, 2017). No entanto, os potenciais de enraizamento, bem como a qualidade e a quantidade de raízes nas estacas, podem variar com a espécie, cultivar, condições ambientais (fatores externos) e condições internas da própria planta (KARAMI; SALEHI, 2010).

### 3.3 Propagação Vegetativa

No processo produtivo, a formação de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do cultivo de plantas ornamentais, uma vez que dela depende o desempenho final das plantas nos canteiros (OINAM *et al.*, 2011). A produção de mudas de alta qualidade torna-se, portanto, estratégia fundamental para quem quer tornar competitiva a produção vegetal. De acordo com (MINAMI, 1995), 60% do sucesso de uma cultura reside no plantio de mudas de boa qualidade.

A propagação vegetativa é o método que utiliza partes das plantas que não sejam as sementes com a finalidade de produzir novas mudas. Caracteriza-se por proporcionar a obtenção de lotes de plantas bastante uniformes e produtivos quando as condições de clima e solo são favoráveis. Como principais vantagens da propagação vegetativa citam-se: rapidez de produção da muda, reprodução fiel da planta-mãe, permissão da multiplicação de plantas que não florescem por motivos de adaptação e de plantas cujas sementes são estéreis e maior

precocidade das plantas produzidas. Entre os aspectos negativos salientam-se a transmissão de doenças vasculares, bacterianas e viroses, necessidade de plantas matrizes e de instalações adequadas, grande volume de material a transportar e armazenar. A propagação vegetativa pode ser feita com o uso de estruturas propagativas naturalmente produzidas pelas plantas chamado de “processo natural”, como: estolões ou estolhos: moranguinho, clorofito, saxifraga e *Ajuga reptans*; divisão de touceira: capim-zebra, samambaias, violeta-africana, *Hemerocallis*; rebentos e filhotes: ipê, ravenala, bromélias, manacá, abacaxi, agaves, clorofito; bulbos: gladiolos, amarilidáceas, junquilha, narcisos; rizomas: cana índica, zingiberáceas, helicônias. Além desses, as plantas ornamentais podem ser propagadas utilizando-se outras estruturas, por métodos que frequentemente não ocorrem na natureza, denominados de “artificiais”: estaquia, mergulhia, alporquia e enxertia (PETRY *et al.*, 2007).

A propagação vegetativa está se tornando cada vez mais utilizada em espécies de importância econômica e a tecnologia de enraizamento de estacas se consolida como o método mais econômico para propagação em larga escala (LEITE, 2006). No entanto, o desafio para os técnicos é estabelecer as condições ideais para o bom enraizamento de cada espécie, obtendo-se protocolos ajustados que permitam a propagação de plantas em larga escala com bons rendimentos (HARTMANN *et al.*, 2017). Haja vista que, o grau de sucesso obtido na propagação vegetativa é influenciado pela espécie/clone, pela estação do ano, pelas condições fisiológicas da planta-mãe, pelas variações nas condições climáticas, pela posição do propágulo na planta-mãe, pelo tamanho, pelo tipo e pela hora de coleta do propágulo, pelo meio de enraizamento, pelas substâncias de crescimento e pelos fungicidas (WENDLING, 2003).

Segundo Hartmann *et al.* (2017) a propagação vegetativa apresenta inúmeras vantagens quando comparada a propagação por meio de sementes. Isso se deve ao fato da técnica ser considerada de baixo custo, simples e rápida, podendo produzir muitas mudas em um curto espaço de tempo, ao passo que as mudas se apresentam uniformes e com as mesmas características da planta matriz, reduzindo também o período de juvenilidade das mudas produzidas. Todavia há desvantagens em relação a este método, o que segundo Ferrari *et al.* (2003), deve-se à obtenção de brotos que sejam viáveis, ou seja, com boa capacidade de enraizamento e posterior adaptação a campo.

De acordo com Peixoto (2017), para o sucesso da propagação vegetativa de plantas, cinco fatores ambientais são fundamentais: luz, água, controle de temperatura, nutrientes minerais e gases. Além disso, as plantas jovens requerem proteção especial contra patógenos e pragas, bem como o controle do nível de salinidade do substrato de crescimento. Nesse sentido, as casas de vegetação foram os principais avanços que permitiram e facilitaram os processos de propagação vegetativa de diversas espécies.

Além disso, o enraizamento de plantas depende das condições das plantas matrizes, seleção do tipo de estaca, manejo das estacas e controle das condições ambientais durante o enraizamento. Esses fatores podem determinar o sucesso ou fracasso da propagação comercial de plantas (LOACH *et al.*, 1988; HARTMANN *et al.*, 2017).

### **3.3.1 Estaquia**

A estaquia é o método de propagação no qual ocorre a indução do enraizamento a partir de uma porção de ramo ou folha da planta matriz que colocadas em condições propícias ao enraizamento é formada uma nova planta. Trata-se de um dos principais métodos na multiplicação das plantas ornamentais, oferecendo vantagens, tais como características genotípicas, produção de mudas com espécies que apresentam dificuldade na propagação sexuada devido a traumatismos nas sementes, frutificação alternada, entre outras (BARBOSA *et al.*, 2007).

Vários fatores podem influenciar o enraizamento das estacas, tantos pertinentes à planta, como ligados às condições ambientais. A probabilidade da propagação comercial por estaquia está acoplada a capacidade de enraizamento de cada espécie, da excelência do sistema radicular e do desempenho posterior da planta (PIO *et al.*, 2005; NEVES *et al.*, 2006). Essa técnica possui a vantagem de garantir a reprodução das características genéticas, diminuindo o período de tempo até as plantas iniciarem a fase reprodutiva e também permitindo a elevada produção de mudas em tempo e espaço reduzido (BETANIN; NIENOW, 2010).

Os fatores fundamentais para o enraizamento da estaca são a época do ano, o corte, os tipos de estaca (herbácea, semi-lenhosa ou lenhosa) e a quantidade de folhas da estaca, pois a presença de folhas nas estacas semi-lenhosas beneficia na síntese de auxina (DAVIES JR; HARTMANN, 1988; HARTMANN *et al.*, 2017).

Os propágulos utilizados na produção de mudas oriundos de poda devem apresentar-se livres de sinais de ataques de pragas e sintomas de doenças, capacidade de responder aos estímulos, sejam eles endógenos ou exógenos, possuírem reservas nutricionais, balanço hormonal favorável à formação de órgãos adventícios e tolerância à perda de água (SILVA *et al.*, 2015).

Estruturas caulinares das partes mediana e apical dos ramos possuem maior quantidade de reservas que folhas e meristemas, por isso têm sido frequentemente recomendadas para a propagação de muitas espécies. A maior disponibilidade de reservas nos ramos em relação às folhas e meristemas (LEAL; BIONDI, 2007) favorece a sobrevivência do propágulo por maior período de tempo nos canteiros de propagação, aumentando as chances de sucesso na multiplicação.

Outra vantagem da estaquia para espécies ornamentais é a possibilidade de multiplicação de plantas que não conseguem florescer por motivos de adaptação, superando assim a limitação decorrente da propagação sexuada (LEAL; BIONDI, 2007).

Para a coleta das estacas devem-se tomar alguns cuidados tais como conhecer a espécie, o crescimento vegetativo, escolher plantas mais jovens e a verificação da época do ano em que a estaca será colhida, pois algumas plantas têm melhor enraizamento em determinado período do ano (HIGA, 1985).

As estacas devem ser preparadas a partir de ramos obtidos da poda de plantas matrizes, preferencialmente em período vegetativo, visando aproveitar material propagativo e reduzir custo de produção com a manutenção de plantas matrizes, sem defeitos, isentos de pragas e doenças.

Segundo Dantas, Dutra e Kersten (1999), o tipo de estaca se torna importante em espécies ou cultivares de difícil enraizamento e, nas de fácil enraizamento, obtém-se bons resultados mesmo que o material empregado não seja de boa qualidade

No caso de estacas semi-lenhosas, os melhores resultados são observados quando utilizadas as porções apicais dos ramos, devido à maior concentração endógena de auxinas nestes locais (FACHINELLO *et al.*, 1995). Estacas lenhosas, por sua vez, podem apresentar maior dificuldade de enraizamento do que estacas semi-lenhosas, porque estão mais distantes da zona de produção de promotores de enraizamento e apresentam baixos níveis de auxina endógena.

O enraizamento das estacas também pode ser afetado pelas propriedades físicas do substrato, como porosidade, densidade e capacidade de retenção de água. Essas características podem ser limitantes da propagação vegetativa, podendo causar restrições físicas à emissão de raízes (PÊGO; ANTUNES; SILVA, 2019).

### 3.4 Substrato

O enraizamento das estacas também pode ser afetado pelas propriedades físicas do substrato, como porosidade, densidade e capacidade de retenção de água. Essas características podem ser limitantes da propagação vegetativa, podendo causar restrições físicas à emissão de raízes (PÊGO; ANTUNES; SILVA, 2019). Segundo Xavier *et al.* (2013), o substrato desempenha funções importantes, como sustentação das estacas no decorrer do período de formação das raízes adventícias e mantém a base das estacas úmida, escura e suficientemente arejada para ocorrer a rizogênese. A utilização de substratos adequados, além de auxiliar no enraizamento e no desenvolvimento inicial das plantas, resulta em mudas de qualidade superior (KLEIN *et al.*, 2012). Portanto é imprescindível que o substrato selecionado apresente condições que favoreçam o enraizamento das estacas, consiga atender às necessidades iniciais das plantas e que seja um material abundante, de fácil obtenção e de baixo custo na região.

### 3.5 Espécies Trabalhadas

#### 3.5.1 *Lantana camara* L.

A *Lantana camara* L. é um arbusto perene, ramificado, de textura semi-herbácea, florífero, piloso, originário das Antilhas até o Brasil, de 0,50 m a 2,0 m de altura, de ramos eretos ou reclinados, às vezes com espinhos, possuindo folhas hirsutas. Quanto ao tipo de reprodução, essa espécie pode propagar-se tanto por sementes quanto por estacas (LORENZI; SOUZA, 2008).

O camará (*Lantana camará*), família Verbenaceae, é uma planta tóxica com ampla distribuição no Brasil, com ocorrência desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul. Também é chamada de chumbinho, cambará, cambará-de-espinhos, camará-branco, chumbo, camará-juba, cambará-de-cheiro, cambará-vermelho cambará-verdadeiro, capitão-do-campo, cambará-miúdo e cambará-de-folha grande (SANTOS *et al.*, 2008; TOKARNIA *et al.*, 2012; KNUPP *et al.*, 2016).

Em virtude da beleza de suas folhagens e multiplicidade de cores apresentadas por suas flores (Figura 3), a *Lantana camará* e suas variedades vem se difundindo pelo Brasil e pelo mundo como importante arbusto ornamental. A planta que possui sistema radicular forte, folhas ovaladas e cheiro semelhante ao da erva-cidreira, cresce sob sol pleno sendo bastante resistente a podas, pouco exigente em termos de fertilidade dos solos, possuindo sementes com grande poder germinativo que lhe permitem florescer durante todos os meses do ano e em praticamente todos os estados brasileiros (ZENIMORI; PASIN, 2006).



**Figura 3.** Inflorescência de lantana (*Lantana câmara* L.), em variedade de cor amarela.

Fonte: do autor (2022).

Além de seu uso como planta ornamental, alguns autores também relatam seu uso medicinal, como no tratamento de vermes intestinais e problemas de fertilidade masculina (GABI; ADEWUMI; AINA, 2011; KALITA *et al.*, 2012; REDDY, 2013; SALADA; BALALA; VASQUEZ, 2015; BARROS *et al.*, 2016). Além disso, estudos tem comprovado sua eficiência como biopesticidas, no controle de pulgões e outros insetos (MUZEMU *et al.*, 2011; MVUMI; PRECIOUS, 2018).

### **3.5.2 *Ixora coccinea* L. var. Compacta**

A “mini-ixora” (*Ixora coccinea* L. var. Compacta) é um arbusto semi-herbáceo muito utilizada no paisagismo, especialmente em jardins tropicais brasileiros. Originária da Malásia caracteriza se por ser um arbusto ereto e ramificado que atinge de 0,40 a 0,80 mede altura e com florescimento muito atrativo durante todo o ano. Há variedades diferentes com inflorescências em tons vermelho-alaranjado, amarelo e rosa (LORENZI; SOUZA, 2008). Sua propagação é realizada comercialmente por meio de estacas. Entretanto, em muitos casos, a porcentagem de enraizamento dessa planta é baixa, resultando em baixo rendimento na produção de mudas (ALMEIDA *et al.*, 2008).

O uso da estaquia, técnica de propagação vegetativa, possibilita reduzir custos decorrentes na produção de mudas de “mini-ixora”, obter grande quantidade de mudas em pequeno espaço físico e de tempo, mantendo as características da planta-matriz (HARTMANN *et al.*, 2017).

No ramo da floricultura, a “mini-ixora”, é bastante utilizada como cercas vivas e de forma individual (BELLÉ, 2013). Esse pertence às espécies de plantas ornamentais e arbustivas, na qual é empregada em projetos paisagísticos. Sua floração (Figura 4) mantém-se ao longo do ano, diminuindo no inverno e, intensificando na primavera, o que resulta em jardins floridos e exuberantes (STENICO, 2013).



**Figura 4.** Detalhe das flores de mini-ixora vermelha (*Ixora coccinea* L var. Compacta).

Fonte: do autor (2022).

Embora seja amplamente empregada no paisagismo, ainda existem poucas informações técnico-científicas referentes ao manejo e propagação da “mini-ixora”. Assim, o desenvolvimento de estratégias para a obtenção de mudas com qualidade, em curto período de tempo torna-se fundamental para o êxito da produção de mudas de “mini-ixora”, viabilizando, consequentemente, seu uso na composição de ambientes paisagísticos, com menores custos (SANTOS; CARVALHO; SOUSA, 2016).

### **3.5.3 *Bougainvillea spectabilis* Willd**

A *Bougainvillea spectabilis* Willd é nativa do Brasil, pertencente à família Nyctaginaceae, sendo conhecida popularmente por três-marias, flor-de-papel, ceboleiro ou primavera (Figura 5). É uma planta rústica e possui baixa exigência de tratamentos culturais. Possui brácteas (folhas modificadas) coloridas que envolvem as flores verdadeiras, que são amareladas e pouco vistosas (LORENZI; SOUZA, 2008).



**Figura 5.** Detalhe das flores de primavera rosa (*Bougainvillea spectabilis* Wild).

Fonte: do autor (2022).

A família *Nyctaginaceae* possui espécies com porte em sua maioria de ervas, arbustos, árvores ou lianas. Suas folhas são alternas ou opostas, simples e sem estípulas com inflorescências bissexuadas ou unissexuadas, actinomorfas e monoclamídeas. Sua distribuição é pantropical, possuindo cerca de 30 gêneros e 400 espécies, onde no Brasil ocorrem cerca de 10 gêneros e 70 espécies. Alguns outros exemplos de espécies desta família são: *Andradea floribunda*; Allemão; *Neea theifera*; *Orsted* e *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (LORENZI; SOUZA, 2008).

Possui flores pequenas de coloração branca-amarelada, com folhas de textura fina, ovais acuminados. Três brácteas envolvem as flores, apresentando diversas colorações, podendo ser branca, rosa claro, coral, roxa, laranja, amarela, carmim e rosa escuro, originando inflorescências grandes nas pontas dos ramos (STUMPF, 2012).

Pode ser cultivada a pleno sol como trepadeira para revestir cercas, porém, está espécie não é tolerante a geadas fortes (LORENZI; SOUZA, 2008). A propagação da espécie é comumente realizada através da propagação vegetativa, tanto por meio da técnica de estaquia como por alporquia (LORENZI; SOUZA, 2008; STUMPF, 2012).

Existem diversas utilidades para a “primavera”, além de ser uma planta muito utilizada no paisagismo, tanto para decoração, como de proteção de residências (uso em cercas-vivas), a mesma apresenta diversas atividades biológicas, podendo citar a atividade anti-hipoglicêmica, antiviral, inseticida e outras (SILVA, 2018). Outro fator muito interessante, principalmente para situação que estamos vivenciando hoje em relação ao COVID-19, são suas folhas através de infusão, diminui a tosse e alivia infecções pulmonares. A *B. spectabilis* também é utilizada no processo de biorremediação, segundo Deal Cruz et. Al., ela tem capacidade de adsorver elementos como cobre (Cu), Zinco (Zn) e Chumbo (Pb). Podendo ser uma boa alternativa para recuperação de áreas degradadas.

É uma planta trepadeira bastante apreciada no mundo inteiro, por conta das inflorescências coloridas. Seu troco é protegido por espinhos que se ramificam em rebentos e crescem de forma desarranjada (LORENZI; SOUZA, 2008). De acordo com Ribeiro (1994), a “três – marias” é ideal para ornamentação de pátios, podendo ser usada em paredes, dando um ar gracioso à decoração do local. É necessário que sejam feitas podas para orientar e controlar a forma e o sentido do crescimento da planta.

Segundo Lorenzi e Souza (2008), a propagação da “três – marias” pode ser feita pelo método da estaquia. No entanto, pode ocorrer baixa porcentagem de enraizamento. As estacas são classificadas quanto ao estágio de desenvolvimento em lenhosas, herbáceas e semi-lenhosas ou semi-herbáceas, de acordo com sua posição no ramo, em apicais, basais e medianas (CERVENY; GIBSON, 2006; SINGH *et al.*, 2011;). Para Souza (2008), estacas lenhosas são aquelas que possuem tecido maduro e lignificado, as herbáceas são as que possuem tecido jovem e pequena consistência. Enquanto as semi-herbáceas ou semi-lenhosas são intermediárias entre os dois extremos, com tecidos maduros, e pouco lignificados, ou de lenho mole, com tecidos jovens e não lignificados. Segundo Stumpf (2012), a propagação da primavera é dada por meio de técnicas de alporquia ou através de estacas de ramos, onde estas podem ser tratadas ou não com reguladores de crescimento vegetal e dispostas em diferentes tipos de substratos úmidos.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Caracterização do Estudo

O estudo procura testar o uso de dois substratos de enraizamento em produção de mudas de plantas ornamentais no município de Itaboraí-RJ, que já foi o segundo produtor de flores de forração do estado do Rio de Janeiro e tem o objetivo de apresentar ao produtor outras possibilidades de substratos de enraizamento que seja menos degradante que o uso do barro na produção das mudas. O setor no Estado hoje, tem pouco incentivo, além da falta assistência técnica, acesso a novos insumos, o setor teve uma queda muito grande, porém durante a pandemia o cenário se modificou, pois, houve um aumento da demanda por plantas de jardins. É um setor e que merece importância. Além de fixar o homem no campo, gera emprego e renda melhorando a qualidade de vida e a economia local.

### 4.2 Descrição do Local

O experimento foi desenvolvido no Sitio Estação Verde, localizado da na estrada de Montevídiu, s/nº, Montevídiu, Pacheco, município de Itaboraí-RJ, coordenadas Google Earth Pro “22°50’27,33 S / 42°48’44,26 O”. O local foi escolhido pela estrutura apresentada para desenvolvimento do experimento. O distrito de Pacheco é onde se concentra o maior número de produtores e revendedores de mudas de plantas de forração no município. O local do experimento tem o seu foco voltado para produção de Bonsai (Figura 6) e a estrutura utilizada para a realização do experimento, tem 9,0 m de comprimento por 3,0 de largura em uma água com a parte mais alta medindo 3,0 m de altura e a mais baixa medindo 2,5 m de altura, revestido com filme plástico leitoso de 120 micras (Figura 7).



**Figura 6.** Estruturas para a produção de mudas de diferentes espécies ornamentais.

Fonte: do autor (2022).

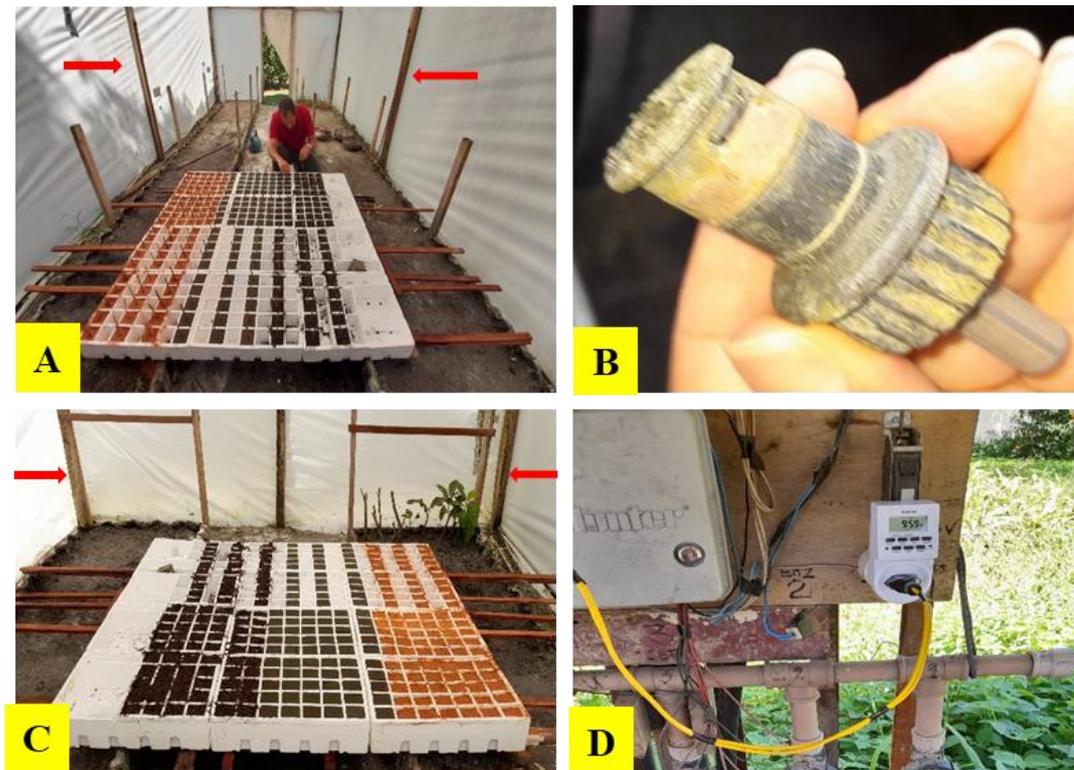


**Figura 7.** Casa de vegetação onde foi implantado o experimento

Fonte: do autor (2022).

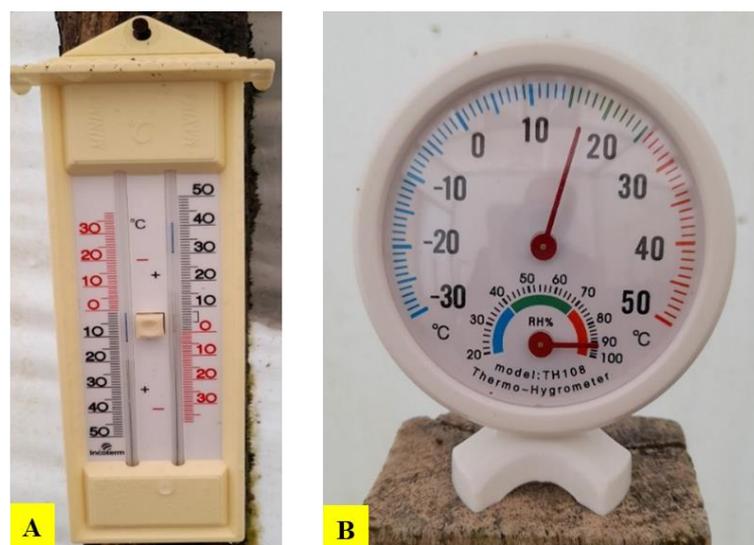
A irrigação foi feita por quatro pontos de saída d'água (Figura 8 – A, B) é através de microaspersores (Figura 8 - C) direcionados de forma a atingir todas as bandejas com as mudas. O sistema foi programado através de um time (Figura 8 - D) para acionar por quatro vezes ao dia: às 8:00 h – 11:00; às 13:00 h e às 15:00 h – todas de 3 minutos. Com esse turno de rega, são utilizados 10 mm de água diariamente. O experimento foi montado em 11/03/2022 no final da estação do verão e a temperatura foi medida com termômetro tipo capela de máxima e mínima estava em torno de 39° C. No dia 20/03/2022 se iniciou o outono e a temperatura média mínima no período do experimento foi de 14° C e média máxima foi de 31° C (Figura 9). Já o Higrômetro registrou uma umidade variando de 75 a 92% (Figura 10). Esses valores foram medidos no interior da casa de vegetação. As variáveis avaliadas foram - o número de estacas vivas, número de estacas com brotação, número de estacas enraizadas, número de raízes por estacas, comprimento da maior raiz e número de brotação de cada estaca.

### 4.3 Instrumentos



**Figura 8.** Quatro pontos com microaspersores. Dois no meio da estufa (A) e dois no fundo das estufas (B) a uma altura de 1,5 m do solo, direcionado para as bandejas com as estacas; microaspersor (C); Timer (D) programado para quatro turno de rega, de 3 minutos cada um.

Fonte: do autor (2022).



**Figura 9.** Termômetro capela de máxima e mínima (A); higrômetro (B).

Fonte: do autor (2022).

#### 4.4 Insumos

Três tipos de substratos de enraizamento foram testados para a promoção da rizogênese, a saber: espuma fenólica, marca Oasis, lote 3000172778, composto de Resina termofixada, agente de expansão, agente ácido, agente emulsificante e pigmento; substrato comercial organomineral, marca Holam Grow - classe A, fibra coco, casca de arroz carbonizada, turfa e vermiculita e capacidade de retenção de água (CRA) de 280%), e o barro com as características obtidas pela análise química de rotina (Tabela 3).

##### 4.4.1 Espuma fenólica

É um substrato estéril, criado à base de resina fenólica, livre de fungos e bactérias e usado na produção de mudas, arranjos florais e também no enraizamento de estacas de ornamentais. Oferece boa retenção de água e aeração, fundamentais para o desenvolvimento saudável das raízes. É um substrato inerte, e, portanto, não interfere na absorção de nutrientes pelas plantas. Além disso, a espuma fenólica é um ótimo meio de sustentação, facilita o transporte de mudas, devido as suas características de esterilidade e proteção do sistema radicular contra danos físicos, mantendo a umidade necessária para o processo de rizogênese (Figura 10).



**Figura 10.** Substrato do tipo espuma fenólica

Fonte: do autor (2022).

A espuma fenólica é muito usada para a germinação de sementes devido à sua propriedade inerte não interferir na nutrição das plantas. Provê boa sustentação ao caule, possui alta capacidade de retenção de água e ótima aeração. Apresenta isenção de patógenos e pragas, é de fácil manejo e se mantém aderida às raízes após o transplante da muda (BEZERRA NETO *et al.*, 2010).

#### 4.4.2 Substrato organomineral

O substrato para cultivo de plantas ornamentais (Figura 11) é de grande importância, devendo fornecer condições adequadas para as sementes germinarem e emitirem radículas em quantidade suficiente para o desenvolvimento da planta. Além disso, os substratos devem conter características químicas, físicas e biológicas apropriadas (CALDEIRA *et al.*, 1998). Composição do substrato: marca *Holam Grow* - classe A, Registro no MAPA EP (SP) 81866-6 – composto de fibra de coco, casca de arroz carbonizada, turfa e vermiculita e Capacidade de Retenção de Água (CRA) de 280%).



**Figura 11.** Substrato organomineral *HolamGrow*.

Fonte: do autor (2022).

A análise das propriedades químicas do substrato segue descrita na Tabela 3.

**Tabela 3.** Análise química do substrato comercial

Variável	Unidade	Valores
Nitrogênio	g/kg	5,18
Fósforo	g/kg	0,75
Potássio	g/kg	4,56
Cálcio	g/kg	1,37
Magnésio	g/kg	9,14
Enxofre	g/kg	2,65
Boro	mg/kg	<0,05
Zinco	mg/kg	37,20
Manganês	mg/kg	134,18
Ferro	mg/kg	11455,8
Cobre	mg/kg	14,49
Carbono orgânico	dag/kg	22,45

Fonte: Laboratório Água Limpa.

#### 4.4.3 Barro

O barro ou terra de barranco (Figura 12), pela sua disponibilidade local, preço e características do produto, fazem com que seja o leito de enraizamento mais utilizado no enraizamento das estacas no processo de produção de mudas.

A extração do barro para fabricação de tijolos e telhas pelas cerâmicas, causa diversos impactos no meio ambiente. De acordo com Dias (1997), os impactos consideráveis são: alteração do lençol de água subterrâneo, assoreamento, erosão, impactos sobre a fauna, impactos sobre a flora, instabilidade de taludes, encostas e terrenos em geral, mobilização da terra, poluição da água, poluição do mar, poluição sonora e poluição visual. Ele é comprado das cerâmicas de tijolos que existem na região. As cerâmicas possuem a licença ambiental para extrair o mineral em áreas específicas e são obrigadas a apresentar um plano de recuperação de área degradada, porém por uma fiscalização pouco efetiva dos órgãos ambientais, a área explorada não recebe o tratamento adequado para minimizar os efeitos da degradação ambiental.



**Figura 12.** Amostra de substrato do tipo barro

Fonte: do autor (2022).

Outra situação que vem crescendo muito rápido é a venda de terra adubada para plantas e jardins. É notório a presença de vários estabelecimentos, principalmente às margens de rodovias, comercializando essa terra adubada, que é de origem desconhecida sem garantia do que se está adquirindo, podendo estar disseminando pragas e doenças para as plantas, além da introdução de sementes de ervas invasoras. É um problema social porque as pessoas viram nessa prática uma forma de obter renda, porém deve ser fiscalizada por todos os problemas ambientais que pode ocasionar, da forma que está sendo feita.

Para produção das mudas o solo deve estar isento de sementes de ervas daninhas e microrganismos patogênicos, por isso a preferência por terra proveniente de barrancos, onde este tipo de material é menos encontrado. Caso contrário, é preciso fazer a desinfestação, para garantir um substrato saudável para o desenvolvimento das mudas. Sabe-se que os solos mais argilosos apresentam problemas de aeração e retêm excesso de água. Os solos arenosos, ao

contrário, retêm pouca água e nutrientes e formam um bloco que se desfaz com facilidade. Portanto, quanto à textura, pode-se dizer que o solo ideal é o argilo-arenoso, que, além de reter melhor água e nutrientes, sem prejudicar a aeração, forma um bloco firme que, mesmo retirado da sacola plástica, mantém sua forma sem se desintegrar.

Foi realizada a análise de solo, conforme apresentado (Tabela 4), mostrando que o solo utilizado no enraizamento das estacas, apresenta baixos teores de nutrientes, um pH ácido, baixa CTC e baixo teor de matéria orgânica. Por isso assim que enraízam as estacas são colocadas em um saco de muda (polietileno de baixa densidade) de maior diâmetro com uma mistura de esterco bovino, terra preta e barro (2:1:2), para completar seu desenvolvimento. A retenção de água é determinada pelo teor, quantidade e qualidade dos componentes do substrato, principalmente a matéria orgânica e alguns tipos de material inerte (FERRARI, 2003).

**Tabela 4.** Resultado da análise de solo do barro do Sítio Estação Verde utilizado no experimento (Data: 14/02/2022).

	Variável	Unidade	Valores
M.O.	Mat. Orgânica (Oxi-Red)	dag/dm <sup>3</sup>	1,2
pH	(água - Relação 1:2,5)	Unid.	4,3
P	(Mehlich-1)	mg/dm <sup>3</sup>	2,5
K	(Mehlich-1)	mg/dm <sup>3</sup>	25
Ca	(Kcl-1 mol/L)	cmolc/dm <sup>3</sup>	0,7
Mg	(Kcl-1 mol/L)	cmolc/dm <sup>3</sup>	0,2
Al	(Kcl-1 mol/L)	cmolc/dm <sup>3</sup>	2,2
H + Al	(Acetato de calcio)	cmolc/dm <sup>3</sup>	4,9
S.B.	(Soma de bases)	cmolc/dm <sup>3</sup>	0,96
C.T.C.	(C.T.C.)	cmolc/dm <sup>3</sup>	5,86
V%	(Saturação de bases)	%	16
% K C.T.C.	(% de K na C.T.C.)	%	1
% Ca C.T.C.	(% de Ca na C.T.C.)	%	12
% Mg C.T.C.	(% de Mg na C.T.C.)	%	3
% Al C.T.C.	(% de Al na C.T.C.)	%	37,5
% H + Al C.T.C.	(% H + Al na C.T.C.)	%	84
P ( Resina)		mg/dm <sup>3</sup>	
P - rem	(Fosforo remanescente)	mg/L	
Na	(Mehlich-1)	mg/dm <sup>3</sup>	
S	(Fosfato monocálcico ác. acético)	mg/dm <sup>3</sup>	38
B	(Água quente)	mg/dm <sup>3</sup>	0,3
Zn	(Mehlich-1)	mg/dm <sup>3</sup>	1,8
Mn	(Mehlich-1)	mg/dm <sup>3</sup>	4,5
Cu	(Mehlich-1)	mg/dm <sup>3</sup>	2,8
Fe	(Mehlich-1)	mg/dm <sup>3</sup>	64

Fonte: LABOMINAS Laboratório Agrônômico.

#### 4.5 Coleta e Preparo das Estacas

Como propágulos, foram empregadas estacas semi-lenhosas (terço mediano sem a presença de folhas). As estacas de “lantana camará” (Figura 13-A) foram coletadas no Sítio Machado situado na Rua do Fogo, s/nº, Picos – Itaboraí-RJ e as estacas de “bougainvillea” (Figura 13-B) e “mini ixora” (Figura 13-C) foram coletados no Sítio Estação Verde, local do experimento. As estacas foram preparadas com 15 cm de tamanho, medidas com régua graduada de 30 cm e 0,3cm a 0,5cm de diâmetro, medidos com paquímetro graduado de 16 cm) e com corte em bisel na extremidade inferior abaixo da gema (Figura 13), para facilitar a

emissão de raízes, devidamente desinfestadas através de imersão rápida por 5 minutos de suas bases em solução higienizante de hipoclorito de sódio 0,5% (diluída 1:4). As estacas foram distribuídas em bandejas de isopor, as mesmas utilizadas para transportar uvas para mercados, medindo 58cm x 37cm x 9 cm, divididas com isopor comportando 35 células de 7,8cm x 6,8cm x 9 cm (480 cm<sup>3</sup>), cada bandeja (Figura 14). A disposição das bandejas ocorrerá a uma altura de 30 cm do solo e serão organizadas lado a lado, em fileira única, utilizando 9 bandejas, totalizando 270 células.



**Figura 13.** Estacas de lantana (*Lantana câmara*) (A); estacas de primavera (*Bougainvillea spectabilis*) (B); estacas de ixora (*Ixora Coccinea* var. Compacta) (C).

Fonte: do autor (2022).



**Figura 14.** Bandejas de isopor com 35 células de 8cm x 7cm x 9 cm.

Fonte: do autor (2022).

#### **4.6 Parâmetros fitotécnicos avaliados nas estacas**

Aos 92 dias após a implantação do experimento as estacas de *Lantana camara*, *Bougainvillea spectabilis* e *Ixora coccinea* var. Compacta foram avaliadas quanto aos percentuais de estacas vivas (EV), estacas enraizadas (EEN), estacas com brotações (EB), números de brotos por estaca (NBE), número de raízes emitidas (NRE) e comprimento da maior raiz (CMR).

#### **4.7 Análise Estatística**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (substratos) e três repetições, sendo cada bloco constituído por 30 estacas, totalizando 90 unidades experimentais (estacas) para cada espécie. Os dados foram submetidos à análise de variância e posterior a aplicação do teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), através do programa SISVAR (FERREIRA, 2014).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi definido um período de 92 dias, de acordo com outros trabalhos realizados para enraizamento de estacas, porém aos 40 dias foi feita uma avaliação prévia, pois os produtores locais fazem a retirada das estacas com 35 a 40 dias para observar o enraizamento. Entretanto, foi observado que havia pouco enraizamento das estacas naquela ocasião (Figura 15). Na observação aos 40 após o estaqueamento, apenas as estacas da espécie *Bougainvillea spectabilis* na espuma fenólica apresentaram enraizamento. No barro a *Lantana camara* foi a espécie que se apresentou melhor. A *Ixora coccinea* var. Compacta não apresentou enraizamento nesse período em nenhum dos substratos testados.



**Figura 15.** Enraizamento aos 40 dias das estacas de lantana (*Lantana câmara*) nos substratos: (A) espuma fenólica, (B) substrato comercial e (C) barro.

Fonte: do autor (2022).



**Figura 16.** Enraizamento aos 40 dias das estacas de primavera (*Bougainvillea spectabilis*) nos substratos: (A) espuma fenólica, (B) substrato comercial e (C) barro.

Fonte: do autor (2022).



**Figura 17.** Enraizamento aos 40 dias das estacas de ixora (*Ixora Coccinea* var. Compacta) nos substratos: (A) espuma fenólica, (B) substrato comercial e (C) barro.

Fonte: do autor (2022).

### 5.1 Custo de Produção

Com a finalidade de alcançar padrões de qualidade, o setor da floricultura busca sistemas produtivos que possa reduzir custos de produção, minimizar danos ambientais, sem abdicar da qualidade final do produto, tornando-o assim mais competitivo (FARIA, 2005). Para efeito de referencial dos custos de produção de mudas ornamentais em Itaboraí, através do método de estaquia, levantaram-se os dados de insumos convencionais e mão de obra junto aos agricultores. Neste sentido, alcançou-se a seguinte estimativa:

- saquinho de 12 x 12 cm - R\$ 17,00/kg (1.000 unid.)
- Caminhão de barro (terra de barranco) (7.000 kg) - R\$ 300,00
- Para 1000 saquinhos utilizará 700 kg barro, portanto o custo será de R\$ 30,00
- Dia / homem – R\$ 120,00
- Dia / homem – 1200 unidades para encher os saquinhos
- Dia / homem – 1200 preparo das estacas
- Dia/ homem – 1200 plantios
- Custo Total: R\$ 467,00 + 10% outros = R\$ 513,70/1000 saquinhos
- Espuma fenolica R\$ 80,00 (caixa com 24 blocos) , cada bloco é dividido em tres partes de 6,8 x 7,8 x 9, totalizando 72 partes. Portanto, para 1000 partes o custo será de R\$ 1.111,00. Considerando o mesmo rendimento e mais 10%, teremos o custo de R\$ 1.354,00
- Substrato HolamGrow saco de 50 litros = R\$ 40,00. Para 1000 células o custo será de R\$ 384,00, que com o custo de mão de obra e os 10%, o custo será de R\$ 554,00.

Esse custo servirá de base para efeito de comparação futura quanto à eficiência da produtividade de mudas e do custo de insumos alternativos.

### 5.2 Avaliação Final das Estacas de *Lantana camara* L., *Bougainvillea spectabilis* Wild e *Ixora coccinea* L. var. Compacta

Após os 92 dias de implantação do experimento verificou-se que os percentuais de estacas vivas foram iguais para os substratos barro e comercial. A espuma fenólica por sua vez

propiciou a sobrevivência de apenas de 53% das estacas (Tabela 5). O percentual de estacas com enraizamento e brotações foi superior no barro, seguido pelo substrato comercial. O número de brotações para os substratos barro e comercial não diferiram significativamente entre si, no entanto, o substrato comercial proporcionou 51% mais brotações. O número de raízes por estaca foi semelhante entre os substratos barro e comercial, os quais promoveram enraizamento três vezes superior quando comparado à espuma fenólica. Quanto ao comprimento da maior raiz, apenas o barro foi capaz de proporcionar raízes mais longas.

**Tabela 5.** Valores médios de estacas vivas (EV), estacas enraizadas (EEN), estacas com brotações (EB), número de brotos por estacas (NBE), número de raízes por estaca (NRE) e comprimento da maior raiz (CMR) aos 92 dias para a espécie *Lantana camara* L.

Substratos	EV	EEN	EB	NBE	NRE	CMR
Barro	90% a	96% a	90% a	1,93 a	18,10 a	16,38 a
Comercial	90% a	80% a	90% a	2,93 a	17,03 a	8,45 b
Espuma fenólica	53% b	46% b	53% b	1,36 a	5,23 b	5,05 b
CV (%)	15,45	8,96	15,43	26,92	25,89	15,69

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

As estacas de *Bougainvillea spectabilis* após os 92 dias de implantação do experimento apresentaram percentuais de estacas vivas estatisticamente iguais para os três substratos testados (Tabela 6). Embora o enraizamento não tenha se diferenciado entre os substratos, a espuma fenólica foi 10% superior ao substrato comercial. O percentual de brotações variou de 80-90%, não se diferenciando entre os substratos avaliados. O número de brotações foi significativamente superior na espuma fenólica, representando 48% mais brotos em relação ao barro. O número de raízes por estaca foi semelhante entre todos os substratos, entretanto, o substrato comercial foi capaz de proporcionar um número maior de raízes emitidas por estaca, influenciando por sua vez no maior comprimento de raiz, que foi significativamente superior aos demais substratos.

**Tabela 6.** Valores médios de estacas vivas (EV), estacas enraizadas (EEN), estacas com brotações (EB), número de brotos por estacas (NBE), número de raízes por estaca (NRE) e comprimento da maior raiz (CMR) aos 92 dias para a espécie *Bougainvillea spectabilis* Wild.

Substratos	EV	EEN	EB	NBE	NRE	CMR
Barro	80% a	60% a	80% a	3,80 b	10,16 a	6,35 b
Comercial	86% a	76% a	86% a	5,13 ab	12,20 a	10,53 a
Espuma fenólica	90% a	86% a	90% a	5,63 a	9,83 a	7,53 b
CV (%)	16,98	21,00	16,98	9,72	18,7	10,51

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A propagação das estacas de *Ixora coccinea* L. var. Compacta após os 92 dias de implantação do experimento, ao contrário dos resultados supra expostos, resultou em um baixo percentual de estacas vivas em todos os substratos, afetando todos os demais parâmetros estabelecidos para avaliação do experimento. Apenas no substrato barro a brotação atingiu os 5%, sendo a média de três brotos por estaca, além de ser o único a apresentar enraizamento (Tabela 7).

**Tabela 7.** Valores médios de estacas vivas (EV), estacas enraizadas (EEN), estacas com brotações (EB), número de brotos por estacas (NBE), número de raízes por estaca (NRE) e comprimento da maior raiz (CMR) aos 92 dias para a espécie *Ixora coccinea* L. var. Compacta.

Substratos	EV	EEN	EB	NBE	NRE	CMR
Barro	5,30% a	3,33% a	5,30% a	3,30 a	8,76 a	1,96 a
Comercial	1,00% a	0% a	1,00% a	0,10 b	0,00 b	0,00 b
Espuma fenólica	0,60% a	0,3% a	0,60% a	0,30 b	0,01 b	0,20 b
CV (%)	69,99	114,09	69,99	81,22	88,04	120,60

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A espuma fenólica é um substrato estéril e muito utilizado na produção de mudas olerícolas destinadas à hidroponia (BARREIROS *et al.*, 2021; GUALBERTO; ALCALDE; SILVA, 2018). Embora apresente uma baixa densidade, é possível observar que este tipo de substrato apresentou médias de número e comprimento de raízes inferiores aos demais substratos. Jesus *et al.* (2018) verificaram que a estaquia do maracujazeiro amarelo a partir de estacas semilenhosas com duas gemas e presença de parte das folhas, em espuma fenólica, apresentou maior enraizamento para a formação de mudas.

O enraizamento das estacas depende de uma série de fatores, dentre eles destaca-se o tipo de estaca (herbácea, semi-lenhosa ou lenhosa), as condições nutricionais da planta matriz, o manejo da irrigação e umidade nos viveiros de propagação, bem como os promotores endógenos de enraizamento (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Dentre as três espécies estudadas, apenas a *Ixora coccinea* apresentou resultados extremamente baixos para o enraizamento das estacas. Para as demais espécies o enraizamento variou de 60-90% nos substratos barro e comercial. O menor enraizamento da *Lantana camara* na espuma fenólica pode ser atribuído ao tipo de material, que requer maior umidade em relação aos demais substratos.

A espécie *Ixora coccinea* não apresentou um resultado satisfatório independente dos substratos testados. Tal fato que pode estar relacionado ao conteúdo endógeno do propágulo e/ou a fisiologia dessa espécie. Ainda podem ter influência sobre o enraizamento outros fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como época do ano, o corte, os tipos de estacas e a quantidade de folhas por estaca, pois essa presença em estacas semi-lenhosas, beneficiam a síntese de auxina (DAVIES JR; HARTMANN, 1988; HARTMANN *et al.*, 2017).

Em estacas semi-lenhosas a presença de folhas não se torna fator limitante para sobrevivência das estacas provavelmente pelo fato destas, apresentarem uma maior quantidade de substâncias de reserva (HARTMANN *et al.*, 2017), evidenciando assim que fatores externos como umidade, temperatura e luminosidade seriam mais determinantes para a sobrevivência (FOCHESATO *et al.*, 2006) do que a manutenção de folhas nas estacas. Porém, a probabilidade de propagação comercial por estaquia esta acoplada a capacidade de enraizamento de cada espécie, da excelência do sistema radicular e do desempenho posterior da planta (NEVES *et al.*, 2006; PIO *et al.*, 2006).

Silva *et al.* (2015) verificaram que as estacas de *Ixora coccinea* contendo duas ou quatro folhas apresentaram enraizamento e comprimento de raízes superiores às estacas sem folhas e que a espécie pode ser multiplicada através da estaquia, sem aplicação de auxina, desde que mantenha folhas nas estacas. Souza *et al.* (2014) verificaram que a presença de folhas foi essencial para a formação de raízes adventícias em estacas caulinares de maracujá doce.

Provavelmente a realização da estaquia sem o manutenção de pelo menos dois pares de folhas por estaca influenciou negativamente a propagação da ixora.

É possível verificar na literatura que o enraizamento de *I. coccinea* varia bastante, com o tipo de estaca e os tipos de substratos utilizados (ALMEIDA *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2015). Além disso, em muitos casos, a porcentagem de enraizamento desta espécie é baixa, resultando em baixo rendimento da produção de mudas (ALMEIDA *et al.*, 2008). Segundo Dantas, Dutra e Kersten (1999), o tipo de estaca se torna importante em espécies ou cultivares de difícil enraizamento e, nas de fácil enraizamento, obtém-se bons resultados mesmo que o material empregado não seja de boa qualidade. No caso de estacas semi-lenhosas, os melhores resultados são observados quando utilizadas as porções apicais dos ramos, devido à maior concentração endógena de auxinas nestes locais (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Comparando as análises do barro e dos substratos, observou-se que os teores de nutrientes no barro, são maiores que no substrato, o que pode influenciar no enraizamento das espécies, principalmente quando analisamos o fósforo, elemento muito importante no processo de enraizamento das espécies.

## 6 CONCLUSÕES

A produção de mudas via estaquia das espécies *Lantana camara* L. e *Bougainvillea spectabilis* Wild é possível em substratos alternativos ao barro.

A espécie *Ixora coccinea* independentemente do substrato empregado, apresentou baixa emissão de raízes, necessitando assim de estratégias de propagação, tais como a utilização de estacas contendo folhas, conforme recomenda a literatura.

Considerando que o uso do barro tem consequências ambientais diante de sua extração, a qual consiste na remoção do horizonte B do solo, os substratos formulados sem a presença de solo são mais sustentáveis e devem ser testados com outras espécies ornamentais, haja visto que não existe uma formulação padrão, mas sim aquela que venha a atender as necessidades básicas do produtor.

A continuidade da prospecção de substratos alternativos ao barro para a rizogênese a partir da técnica da estaquia merece mais pesquisas, pois ficou demonstrado o potencial de uso tanto do substrato comercial quanto da espuma fenólica.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. F. A.; LUZ, P. B.; LESSA, M. A.; PAIVA, P. D. O.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; OLIVEIRA, M. V. C. Diferentes substratos e ambientes para enraizamento de mini-ixora (*Ixora coccinea* 'Compacta'). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1449–1453, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000500014>. Acesso em: 10 out. 2022.
- BARBOSA, J. G.; GROSSI, J. A. S.; BARBOSA, M. S.; BACKES, F. A. L.; STRINGHETA, A. C. O. Crisântemo. In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. **101 Culturas, Manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte - MG: EPAMIG, 2007. p. 305–314.
- BARREIROS, I. T.; OLIVEIRA, V. F. A. de; MINUZZI, R. B.; ROVER, S.; SUZUKI, V. M.; BARCELOS-OLIVEIRA, J. L. Temperatura Basal Inferior e Soma Térmica da Rúcula em Sistemas de Produção Convencional e Hidropônico. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, p. 107–113, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-77863610010>. Acesso em: 23 out. 2022.
- BARROS, L. M.; DUARTE, A. E.; MORAIS-BRAGA, M. F. B.; WACZUK, E. P.; VEGA, C.; LEITE, N. F.; DE MENEZES, I. R. A.; COUTINHO, H. D. M.; ROCHA, J. B. T.; KAMDEM, J. P. Chemical Characterization and Trypanocidal, Leishmanicidal and Cytotoxicity Potential of *Lantana camara* L. (Verbenaceae) Essential Oil. **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 21, n. 2, p. E209, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules21020209>
- BELLÉ, S. **Apostila de Paisagismo**. , 2013. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/tecnicas-de-paisagismo-apostila02.pdf>
- BETANIN, L.; NIENOW, A. A. Propagação vegetativa da corticeira-da-serra (*Erythrina falcata* Benth.) por estaquia caular e foliar. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 871, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n4p871>. Acesso em: 22 out. 2022.
- BEZERRA NETO, E.; SANTOS, R. L.; PESSOA, P. M. A.; ANDRADE, P. K. B.; OLIVEIRA, S. K. G.; MENDONÇA, I. F. Tratamento de espuma fenólica para produção de mudas de alface. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 5, n. 3, p. 418–422, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5039/agraria.v5i3a728>. Acesso em: 22 out. 2022.
- BRATMAN, G. N.; HAMILTON, J. P.; DAILY, G. C. The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1249, p. 118–136, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x>
- BUCKLEY, R. Nature tourism and mental health: parks, happiness, and causation. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 28, n. 9, p. 1409–1424, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1742725>. Acesso em: 22 out. 2022.
- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BARICHELLO, L. R.; VOGEL, H. L. M.; OLIVEIRA, L. S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de

diferentes doses de vermicomposto. **FLORESTA**, v. 28, n. 1/2, p. 19–30, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/ufv.v28i12.2305>. Acesso em: 10 out. 2022.

DANTAS, A. C. M.; DUTRA, L.; KERSTEN, E. Influência do etefon e do tipo de estaca no enraizamento de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Current Agricultural Science and Technology**, v. 5, n. 1, p. 19–21, 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/252>. Acesso em: 10 out. 2022.

DAVIES JR, F. T.; HARTMANN, H. T. THE PHYSIOLOGICAL BASIS OF ADVENTITIOUS ROOT FORMATION. **Acta Horticulturae**, n. 227, p. 113–120, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1988.227.17>. Acesso em: 22 out. 2022.

DIAS, E. G. C. S. **Desafio ambiental da Mineração**. Associação das Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil, , 1997.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas - RS: UFPEL, 1995.

FAERJ. **Sistema FAERJ**. [s. l.], 2022. Disponível em: <http://www.sistemafaerj.com.br/>. Acesso em: 22 out. 2022.

FARIA, R. T. **Floricultura: as plantas ornamentais como agronegócio**. Londrina-PR: Mecenas, 2005.

FERRARI, M. P. **Cultivo de Eucalipto: Produção de Mudanças**. Versão Eletrônica: [s. n.], 2003.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>. Acesso em: 20 out. 2020.

FOCHESATO, M.; MARTINS, F.; SOUZA, P.; SCHWARZ, S.; BARROS, I. Propagação de louro (*Laurus nobilis* L.) por estacas semilenhosas com diferentes quantidades de folhas e tratadas com ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 3, p. 72–77, 2006.

GABI, B.; ADEWUMI, A.; AINA, V. Phytochemical Characterization and in-vivo Anti-Malaria Activity of Lantana camara Leaf Extract. **British Journal of Pharmacology and Toxicology**, v. 2, n. 6, p. 277–282, 2011.

GUALBERTO, R.; ALCALDE, G. L. L.; SILVA, C. L. DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE CRESPA PRODUZIDAS EM HIDROPONIA A PARTIR DE MUDAS PRODUZIDAS EM FLOATING E ESPUMA FENÓLICA. **Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215**, v. 14, n. 1, p. 147–152, 2018. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2100>. Acesso em: 23 out. 2022.

GUARIZZO, M. Mercado de flores amarga prejuízo milionário. *In*: CBN Campinas 99,1 FM. 2 abr. 2020. Disponível em: <https://portalcbncampinas.com.br/2020/04/com-prejuizo-milionario-mercado-de-flores-pede-mudancas-ao-governo/>. Acesso em: 22 out. 2022.

HARTMANN, H.; KESTER, D.; DAVIES, F.; GENEVE, R.; WILSON, S. **Hartmann & Kester's Plant Propagation: Principles and Practices**. 9. ed. NY-NY: Pearson, 2017.

HIGA, R. C. V. Propagação vegetativa da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) por estaquia. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS 1985, Curitiba-PR. **Anais**. Curitiba-PR: Embrapa Florestas, 1985. p. 119–123.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, , 2017. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro\\_2006\\_agricultura\\_familiar.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familiar.pdf).

IBRAFLOR. **Dados gerais do setor**. Holambra-SP, 2022.

JESUS, O. N.; GIRARDI, E. A.; LIMA, L. K. S.; SAMPAIO, S. R. **Produção de mudas de maracujazeiro amarelo pelo método de estaquia**: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância sócio-econômica recente. **Ornamental Horticulture**, v. 14, n. 1, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/rbho.v14i1.230>. Acesso em: 22 out. 2022.

KALITA, S.; KUMAR, G.; KARTHIK, L.; RAO, K. V. B. A Review on Medicinal Properties of *Lantana camara* Linn. p. 5, 2012.

KARAMI, A.; SALEHI, H. Adventitious root formation in rohida (*Tecomella undulata* (SM.) SEEM) cuttings. **Propagation of Ornamental Plants**, v. 10, n. 3, p. 163–165, 2010.

KLEIN, C.; VANIN, J.; CALVETE, E. O.; KLEIN, V. A. Caracterização química e física de substratos para a produção de mudas de alface. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 18, n. 2, p. 110–117, 2012. Disponível em: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/136>. Acesso em: 10 out. 2022.

KNUPP, .; KNUPP, L.; RIET-CORREA, F.; LUCENA, R. B. Plantas que causam fotossensibilização em ruminantes no Brasil. **Semina Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2009–2020, 2016. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/37-\(2016\)-4/plantas-que-causam-fotossensibilizacao-em-ruminantes-no-brasil/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/37-(2016)-4/plantas-que-causam-fotossensibilizacao-em-ruminantes-no-brasil/). Acesso em: 22 out. 2022.

LEAL, L.; BIONDI, D. Propagação vegetativa de *Gloxinia sylvatica* (H. B. & K.) Wiehler. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 300–302, 2007. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115870>. Acesso em: 10 out. 2022.

LEITE, J. B. V. **Cacaueiro: propagação por estacas caulinares e plantio no semiárido do estado da Bahia**. 2006. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal - SP, 2006.

LÍRIO, V. S.; SILVA, C. A. B. **Diagnóstico da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no Estado do Rio de Janeiro**. Viçosa, MG: UFV, 2003.

LOACH, K.; DAVIS, T. D.; HAISSIG, B. E.; SANKHLA, N. Controlling environmental conditions to improve adventitious rooting. *In: Adventitious root formation in cutting*. Portland-EUA: Dioscorides, 1988. p. 248–273.

LOGES, V.; TEIXEIRA, M. do C. F.; CASTRO, A. C. R. de; COSTA, A. S. da. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 699–702, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000300001>. Acesso em: 22 out. 2022.

LORENZI, H.; SOUZA, V. C. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2. ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2008.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em hortaliças**. São Paulo-SP: T. A. Queiroz, 1995.

MUZEMU, S.; MVUMI, B. M.; NYIRENDA, S. P. M.; SILESHI, G. W.; SOLA, P.; CHIKUKURA, L.; KAMANULA, J. F.; STEVENSON, P. C. Pesticidal effects of indigenous plant extracts against rape aphids and tomato red spider mites. **African Crop Science Society**, v. 10, p. 171–173, 2011.

MVUMI, C.; PRECIOUS, R. Efficacy of lantana (*Lantana camara*) extract application against aphids (*Brevicoryne brassicae*) in rape (*Brassica napus*) over varied periods of time. **African Journal of Biotechnology**, v. 17, n. 8, p. 249–254, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5897/AJB2017.16160>

NEVES, T. dos S.; CARPANEZZI, A. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1699–1705, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006001200003>. Acesso em: 22 out. 2022.

OINAM, G.; YEUNG, E.; KUREPIN, L.; HASLAM, T.; LOPEZ-VILLALOBOS, A. Adventitious root formation in ornamental plants: I. General overview and recent successes. **Propagation of Ornamental Plants**, v. 11, n. 2, 2011.

OLIVEIRA, V. R. T. de; FERNANDES, M. D. S. da S.; ALBUQUERQUE, C. C. de; OLIVEIRA, F. F. M. Arbuscular mycorrhizal fungi and indolebutyric acid alter rooting rate and physiological characteristics of *Lantana camara* L. (Verbenaceae)? **Hoehnea**, v. 45, p. 541–546, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-94/2017>. Acesso em: 22 out. 2022.

PÊGO, R. G.; ANTUNES, L. F. de S.; SILVA, A. R. C. Vigor of zinnia seedlings produced in alternative substrate in trays with different cell size. **Ornamental Horticulture**, v. 25, n. 4, p. 417–424, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2447-536x.v25i4.2049>. Acesso em: 7 ago. 2022.

PEIXOTO, P. H. P. **Propagação das plantas: princípios e práticas**. Juiz de Fora-MG: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.

PETRY, C.; NIENOW, A. A.; WEGHER, F. N.; ALBRECHT, C.; SCHILLO, R.; CALVETE, E. O. Propagação por estaquia das plantas ornamentais lantana e tapete-inglês em

diferentes substratos. *In*: 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS2007, Goiânia-GO. **16º Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais**. Goiânia-GO: [s. n.], 2007. p. 1639–1641. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/oh.v13i0.1823>. Acesso em: 10 out. 2022.

PIO, R.; BASTOS, D. C.; BERTI, A. J.; SCARPARE FILHO, J. A.; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; ENTELMANN, F. A.; ALVES, A. S. R.; BETTIOL NETO, J. E. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de oliveira (*Olea europaea* L.) utilizando ácido indolbutírico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 562–567, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542005000300008>. Acesso em: 10 out. 2022.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; MENDONÇA, V.; CARRIJO, E. P.; CHAGAS, E. A. PROPAGAÇÃO DE ESTACAS APICAIS DE FIGUEIRA: DIFERENTES AMBIENTES, ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E TIPO DE ESTACA. **Ciênc. agrotec.**, v. 30, n. 5, p. 6, 2006.

REDDY, N. M. Lantana Camara Linn. Chemical Constituents and Medicinal Properties: A Review. **Scholars Academic Journal of Pharmacy**, v. 2, n. 6, p. 445–448, 2013.

RIBEIRO, W. L. **Jardim & Jardinagem**. Brasília-DF: Embrapa, 1994.

SALADA, J.-A.; BALALA, L.; VASQUEZ, E. PHYTOCHEMICAL AND ANTIBACTERIAL STUDIES OF Lantana camara L. LEAF FRACTION AND ESSENTIAL OIL. **International Journal of Scientific and Research Publication**, v. 5, n. 3, p. 1–5, 2015.

SANTOS, J. C. A.; RIET-CORREA, F.; SIMÕES, S. V. D.; BARROS, C. S. L. Patogênese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e eqüinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 1–14, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008000100001>. Acesso em: 22 out. 2022.

SANTOS, M. P.; CARVALHO, W. F.; SOUSA, C. M. **Produção de Mudanças de Ixora via Estaquia**: Circular de Pesquisa Aplicada. Goiânia-GO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2016. Informe Goiano.

SEAPEC-RJ. **Programa de apoio à Floricultura no Estado do Rio de Janeiro – FLORESCER**. [s. l.], 2004.

SEAPEC-RJ. **Floricultura fluminense ganha espaço nacional para pleitear incentivos: ASBRAER é representada na Câmara Setorial de Floricultura e Plantas Ornamentais por gerente estadual da Emater-Rio**. [s. l.], 2015. Disponível em: <https://www.rj.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2020.

SILVA, A. S.; REGES, N. P. R.; MELO, J. K.; SANTOS, M. P.; SOUSA, C. M. Enraizamento de estacas caulinares de ixora. **Ornamental Horticulture**, v. 21, n. 2, p. 201, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/aohl.v21i2.656>. Acesso em: 10 out. 2022.

SILVA, E. A. **Estudo circadiano dos metabólitos secundários voláteis de Bougainvillea spectabilis (Nyctaginaceae) da cidade de Parnaíba-PI**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal do Piauí, Parnaíba-PI, 2018.

SOUSA, C.; CARVALHO, B.; SANTOS, M. Enraizamento de estacas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Científica**, v. 42, n. 1, p. 68–73, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.15361/1984-5529.2014v42n1p068-073>

SOUZA, J. L. A. M. Transformações no espaço rural através de políticas agrícolas: o programa Frutificar e a cultura do coco em Quissamã-RJ. *In*: MARAFON, G. J.; RIBEIRO, M. A. (org.). **Revisitando o território fluminense II**. Rio de Janeiro-RJ: Gramma, 2008. p. 305–325.

STENICO, A. R. P. **Ixora: grande floração torna a planta muito procurada para projetos paisagísticos**. [S. l.]: CEASA, 2013.

STUMPF, E. A. M. Bougainville (*Bougainvillea spectabilis*). *In*: FazFácil. 17 jul. 2012. Disponível em: <https://www.fazfacil.com.br/jardim/bougainville/>. Acesso em: 10 out. 2022.

TOKARNIA, C. H.; BRITTO, M. F.; BARBOSA, J. D.; PEIXOTO, P. V.; DÖBEREINER, J. **Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção**. Rio de Janeiro-RJ: Helianthus, 2012.

WENDLING, I. **Propagação vegetativa**. Colombo-PR: Embrapa Florestas, 2003.

XAVIER, A.; WEDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal – princípios e técnicas**. Viçosa, MG: UFV, 2013.

ZENIMORI, S.; PASIN, L. A. A. P. Aspectos da biologia floral de Lantana (*Lantana camara* L.). *In*: X ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO 2006, **Anais**. : Revista Univap, 2006.

## APÊNDICE

### A - Estacas de lantana (*Lantana camara* L.).



(A) barro; (B) substrato comercial; (C) espuma fenólica.

**B - Estacas de primavera (*Bougainvillea spectabilis* Wild).**



(A) barro; (B) substrato comercial; (C) espuma fenólica.

**C - Estacas de ixora (*Ixora coccinea* L. var. Compacta).**



(A) barro; (B) substrato comercial; (C) espuma fenólica.