

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL  
CAMPUS IBIRUBÁ**

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Eugenia uniflora* L.**

**MARCELO BATISTELLA GATTO**

**Ibirubá, 2023.**

**MARCELO BATISTELLA GATTO**

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Eugenia uniflora* L.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá como requisito parcial da obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Suzana Ferreira da Rosa

**Ibirubá, 2023.**

## RESUMO

As frutíferas nativas são de extrema importância para a nossa fauna e flora, com o tempo elas acabaram sendo esquecidas, porém estas árvores compreendem um amplo espaço no nosso território e são responsáveis pela manutenção do ecossistema, garantem um ótimo funcionamento das florestas, além de ajudar na fertilidade dos solos, no ciclo da água e em diversos outros aspectos ambientais. A pitanga (*Eugenia uniflora* L.) é uma frutífera nativa da Mata Atlântica e pertence à família botânica Myrtaceae. A propagação vegetativa nas frutíferas é a principal técnica utilizada para multiplicação de plantas que garantem a permanência genética da planta-mãe. O presente trabalho teve como objetivo investigar a relação de diferentes substratos e hormônios AIB na propagação vegetativa por estaquia de pitanga em diferentes estações do ano, sendo inverno e primavera as estações que foram investigadas. O experimento foi desenvolvido na estufa do IFRS Campus Ibirubá, onde foram avaliados dois substratos (substrato orgânico e perlita) e foi utilizado três dosagens do hormônio AIB (0, 1000, 5000 mg L<sup>-1</sup>), sendo realizada três repetições para cada fator descrito, assim totalizando 36 unidades experimentais no Delineamento Inteiramente Casualizado, com sete estacas em cada unidade experimental. A propagação vegetativa de pitanga se desenvolve melhor no inverno, o melhor substrato investigado foi a perlita, o calor é prejudicial no desenvolvimento das estacas e as doses de hormônio AIB não influenciaram no enraizamento e sobrevivência das estacas.

**PALAVRAS-CHAVE: ESTAQUIA. PITANGA. FRUTÍFERA NATIVA.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estufa do IFRS Campus Ibirubá;

Figura 2 – Estaca semi-lenhosa de pitanga (*Eugenia uniflora* L.)

Figura 3 – Material vegetal de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) utilizado no experimento.

Figura 4 – Estacas de Pitanga (*Eugenia uniflora* L.) em água destilada.

Figura 5 – Experimento com estacas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) após a implantação.

Figura 6 – Estacas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) no Substrato perlita e no substrato orgânico, respectivamente.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sobrevivência (%) de estacas semi-lenhosas de *Eugenia uniflora* L. aos 60, 90 e 150 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L<sup>-1</sup>).

Tabela 2 – Número de brotos de estacas semi-lenhosas de *Eugenia uniflora* L. aos 60, 90 e 150 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L<sup>-1</sup>).

Tabela 3 – Comprimento de brotos nas estacas de *Eugenia uniflora* L. aos 60, 90 e 150 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L<sup>-1</sup>).

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....	3
2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1.1 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E ECOLÓGICA DA ESPÉCIE .....	3
2.1.2 UTILIZAÇÕES DA PITANGA .....	4
2.1.3 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA, HORMÔNIO E SUBSTRATO .....	5
2.2 METODOLOGIA .....	7
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	11
<b>3 CONCLUSÃO</b> .....	15
<b>4 REFERÊNCIAS</b> .....	16

## 1 INTRODUÇÃO

A pitanga (*Eugenia uniflora* L.) pertence à família botânica Myrtaceae e é uma planta frutífera nativa do Brasil que apresenta distribuição até o norte da Argentina e Uruguai. A pitangueira frutifica de outubro a janeiro, e é uma fruta com alto potencial de utilização, seja para uso tanto alimentício quanto até farmacêutico, e a sua principal forma de comercialização é através da polpa congelada (BEZERRA et al., 2004).

A exploração da pitangueira para fins de caráter comercial, é oriunda principalmente de sementes. Mas para esse fim, mudas oriundas de sementes não são recomendadas pois, apresentam como principal inconveniente a variabilidade genética que pode influenciar na padronização da qualidade de frutos, no período de frutificação devido ao período de juvenilidade das plantas, gerando principalmente baixo retorno econômico. Sendo assim, é recomendado a substituição destes tipos de formação de mudas por materiais propagados vegetativamente (LIRA JUNIOR et al., 2007) visando suprir as demandas de mercado e dar maior rentabilidade aos produtores.

A propagação vegetativa caracteriza-se por ter nos propágulos vegetativos o meio de multiplicação da planta. O propágulo vegetativo em geral, é qualquer estrutura que serve para propagação vegetativa de uma planta, que não envolve recombinação genética permitindo a reprodução fiel do genótipo da planta, capacidade dada pela totipotência da célula vegetal. A constituição genética é, portanto, mantida inalterada nas plantas resultantes, formando o clone (XAVIER; WENDLING; SILVA, 2013).

Para atender às necessidades de cada produtor, o objetivo de todo viveirista é produzir mudas com elevado padrão de qualidade genética, morfológica, fisiológica e fitossanitária. Para que isto seja alcançado, é fundamental adotar um elevado nível tecnológico que inclua todas as etapas da produção. Avanços na tecnologia de propagação são cada vez mais visíveis e concretos (HOFFMANN; NACHTIGAL; FACHINELLO, 2005) a partir dos conhecimentos técnicos gerados pela pesquisa baseada na totipotencialidade das células (TORRES; CALDAS; FERREIRA, 1998).

O método de propagação por estaquia é o mais indicado para muitas espécies, pois permite a redução no custo de formação, além de possibilitar a multiplicação das melhores plantas, e conseqüentemente, conservando as características das variedades (SILVA et al., 2010).

Entre os vários fatores que podem influenciar a propagação vegetativa, no caso a estaquia, estão aqueles ligados às condições ambientais de enraizamento das estacas, como umidade, temperatura, luz, substrato para enraizamento das estacas, genótipo, idade do propágulo, tipo de estaca, estado nutricional da planta-matriz, estado fitossanitário dos propágulos e a estação do ano (GOULART; XAVIER, 2010).

Cabe destacar também que as auxinas, são muito importantes nesse processo, pois são fundamentais para o enraizamento, dentre elas pode-se citar o AIA (ácido indolacético), o AIB (ácido indol butírico) e o (ANA ácido naftaleno acético). Segundo KÄMPF (2000), para melhorar o enraizamento na estaquia, são empregados, geralmente o AIB (ácido indolbutírico). De acordo com BASTOS et al. (2009), o AIB é uma auxina altamente efetiva no estímulo ao enraizamento, devido à sua menor mobilidade, menor fotossensibilidade e maior estabilidade química na planta.

Outro importante complemento no cultivo da pitangueira é a utilização de substratos. Entende-se por substrato qualquer meio físico natural ou sintético, no qual as raízes das plantas se desenvolvem (PEIXOTO; RAMOS; MELO, 2000).

A propagação vegetativa para a maioria das Myrtaceae apresenta dificuldades. Dentre estes fatores que possam estar influenciando negativamente sugere-se que estejam ligados à estrutura anatômica do caule, à sazonalidade e às condições nutricionais da matriz doadora de estacas/enxertos (LATTUADA, 2014).

O sucesso da propagação requer conhecimentos relacionados ao material vegetal, ao ambiente e também à manipulação química de substâncias (PEIXOTO, 2017). Neste viés que o problema desta pesquisa se originou sendo ele: Existe relação entre diferentes substratos, a época e diferentes doses de AIB na propagação vegetativa da pitanga?

Portanto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a produção de mudas de *Eugenia uniflora* L. pelo método de estaquia, em dois tipos de substratos, três concentrações de AIB e em diferentes estações do ano.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

#### 2.1.1 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E ECOLÓGICA DA ESPÉCIE

Originária do Brasil, a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), uma Dicotyledonae, pertence à família Myrtaceae, cresce em regiões de clima tropical e subtropical onde é valorizada pelo seu fruto, a pitanga, uma fruta encantadora, com sabor, beleza e cor. Sua árvore é muito ornamental e fácil de ser cultivada, tornando-a frequente em jardins. Como a pitanga possui alta adaptabilidade às mais distintas condições de solo e clima, esta frutífera foi disseminada e é atualmente encontrada nas mais variadas regiões do Mundo, existindo plantios comerciais na América Central, Flórida, Califórnia, China e Sul da França (SILVA, 2006).

Seu porte é pequeno, podendo ser arbustivo, com 2 a 4 metros, ou árvores sendo de 6 a 9 metros, ramificada, com copa arredondada de 3 a 6 metros de diâmetro curto, com folhagem persistente ou semidecídua, sendo opostas simples e com pecíolo. As folhas, ao serem maceradas, exalam um odor característico da espécie. O sistema radicular é profundo e com raízes pivotantes (SANCHOTENE, 1985 *apud* VILLACHICA et al., 1996). Possui folhas dorsiventrals, hipoestomáticas (estômatos na face inferior), sendo os estômatos do tipo paracítico (duas células subsidiárias com seus eixos maiores dispostos paralelamente ao das células-guarda), com epiderme glabra (ALVES et al., 2008).

As flores da pitangueira são hermafroditas, solitárias ou fasciculadas. O cálice possui 4 sépalas oblongo-elípticas, sendo pequenas (2,5 a 4,0 mm de comprimento). A corola possui 4 pétalas brancas obovadas. Os estames são numerosos e o ovário é bilocular (dois lóculos), podendo ter até três óvulos, sendo glabro e com saliências. O estilete é filiforme, com 6 mm de comprimento e o estigma é captado (forma de cabeça) (SANCHOTENE, 1985 *apud* VILLACHICA et al., 1996).

Segundo Lorenzi (2002) o fruto da pitanga é uma baga globosa, do tipo drupa, contendo vitamina C e outros nutrientes, apresenta coloração variando do amarelo ao vermelho e quase negro, e é caracterizada pelo seu aroma intenso e sabor doce e ácido.

As variações climáticas das diferentes regiões de cultivo determinam as épocas de florescimento e frutificação. Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, essas fases podem ocorrer duas ou mais vezes durante o ano; a floração normalmente ocorre de agosto a dezembro, podendo acontecer também de fevereiro a julho, e a frutificação, de agosto a fevereiro, podendo ainda ocorrer entre abril e julho (SANCHOTENE, 1985).

A propagação da pitangueira é feita, mais facilmente, por sementes. Porém, a formação da maioria dos pomares de pitangueira é realizada a partir de mudas do tipo pé-franco, as quais não são recomendadas para formação de pomares comerciais de pitangueira, pois apresentam grande variabilidade genética. Sendo assim, recomenda-se a substituição por mudas propagadas vegetativamente (BEZERRA et al., 2004). A propagação vegetativa possibilita a produção de mudas com características da planta matriz, permitindo a formação de populações de plantas homogêneas (LIRA JUNIOR et al., 2007).

### 2.1.2 UTILIZAÇÕES DA PITANGA

O Brasil é estimado como maior produtor mundial da fruta, apesar da dificuldade de sua comercialização in natura (fresca) por ser altamente perecível. Contudo, existe um grande potencial comercial da pitanga processada na forma de polpa, além de seu amplo consumo na forma de geleias, licores e sorvetes (BOURSCHEID et al., 2011).

O cultivo comercial da pitangueira vem crescendo em razão da utilização dos frutos na indústria alimentícia e farmacêutica, apresentando potencial produtivo e econômico na fruticultura brasileira (FRAZON et al., 2008 *apud* SILVA et al., 2011).

As propriedades terapêuticas das folhas de pitangueira são amplamente utilizadas na medicina tradicional para tratar diversas doenças, incluindo febre, problemas estomacais, hipertensão, obesidade, reumatismo e bronquite. Além disso, a pitangueira tem efeitos calmantes, anti-inflamatórios e diuréticos. A indústria de cosméticos utiliza a polpa dos frutos e os óleos essenciais da planta para produzir xampus, sabonetes e perfumes (VILLACHICA et al., 1996).

As folhas e caules da pitanga tem ação antimicrobiana, com isso tem ampla utilidade na medicina sendo um agente importante para o combate de patógenos, tais como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas sp.* Patógenos estes que são responsáveis por várias infecções em humanos, além disso, estes extratos também

podem ajudar a reduzir a formação de biofilmes bacterianos, que são responsáveis por muitas infecções crônicas e difíceis de tratar. (MENDONÇA, et al 2016).

Espécies da família das Myrtaceae, inclusive a pitanga contém compostos fenólicos antioxidantes os quais agem como mecanismo de defesa para a planta. Estas espécies também tem efeitos anti-hiperglicêmicos e anti-reumáticos, sendo também utilizada como agente anti-hipertensivo para distúrbios gástricos. (SOARES, 2014).

A maior parte da produção de pitanga no Brasil é consumida internamente, principalmente in natura ou como suco. A fruta também é utilizada na fabricação de geleias, sorvetes, licores e outros produtos alimentícios. É uma fruta rica em vitaminas A, C e do complexo B, além de minerais como ferro, cálcio e fósforo. Seu consumo regular ajuda a fortalecer o sistema imunológico, prevenir anemias e problemas de visão, além de atuar como antioxidante e anti-inflamatório natural. (LIRA JUNIOR et al., 2007).

### 2.1.3 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA, HORMÔNIO E SUBSTRATO

A propagação vegetativa das plantas envolve a multiplicação de indivíduos através de métodos assexuais (PEIXOTO, 2017). Consiste em multiplicar assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), originando indivíduos geralmente idênticos à planta-mãe. É uma técnica que está sendo cada vez mais adotada, principalmente por sua capacidade em obter efetivos ganhos genéticos em programas de melhoramento (WENDLING, 2003).

A propagação vegetativa teve início com a ampliação da população na terra juntamente com início das civilizações. Algumas espécies surgiram da seleção direta de espécies selvagens, que pela manipulação seletiva pelo homem diferiram bastante dos tipos selvagens. Outras surgiram por hibridações entre diferentes espécies, às quais são exclusivas para o cultivo agrícola e não apresentam parentesco com qualquer tipo selvagem (PEIXOTO, 2017).

Peixoto (2017) ainda destaca que os métodos de melhoramento genético foram incrementados após a divulgação dos trabalhos de Gregor Mendel, em 1860, e assim a explosão dos conhecimentos genéticos resultaram no desenvolvimento de novas e importantes cultivares. Ainda o mesmo autor afirma que o desenvolvimento de técnicas de enxertias associado ao advento da construção de casas de vegetação, no século dezenove, possibilitaram o desenvolvimento de técnicas de enraizamento de estacas

enfolhadas, que foram complementados com a descoberta dos indutores químicos de enraizamento, e assim aumentaram o sucesso na propagação de plantas em viveiros.

As técnicas mais utilizadas de propagação vegetativa atualmente são estaquia, enxertia e alporquia. A estaquia, ou “multiplicação por estacas”, é um meio de reprodução assexuada (propagação vegetativa), muito utilizada nas produções de mudas de plantas, principalmente as ornamentais e frutíferas (HAMILTON et al., 2019).

É uma técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento e plantio clonais, pois permite, a um custo menor, a multiplicação de genótipos selecionados, em curto período de tempo. Além disso, a estaquia tem a vantagem de não apresentar o problema de incompatibilidade que ocorre na enxertia, baixo custo, não ocasiona incompatibilidade, proporciona maior uniformidade e possibilita maior número de plantas por matriz (HIGA, 1983).

Como a técnica de estaquia proporciona homogeneidade dos genótipos, o manejo é facilitado por meio do entendimento da competição, além de permitir a definição de parâmetros genéticos e estudos nutricionais e fenológicos da espécie (FERRARI; GROSSI; WENDLING, 2004).

As estacas podem ser obtidas de porções vegetativas de caules, caules modificados (rizomas, tubérculos e bulbos), folhas e raízes. Muitas espécies podem ser propagadas por um ou mais tipos de estaca, selecionando-se o tipo de acordo com a disponibilidade de material vegetativo e a facilidade de sua obtenção (PEREIRA, 2003).

Mas a utilização desse método ainda pode apresentar baixo índice de enraizamento, possivelmente devido à presença de inibidores ou ausência de substâncias promotoras, o que torna sua utilização limitada (BIASI, 1996 *apud* BOTELHO, 2005).

Logo, é importante o tratamento de estacas com reguladores de crescimento (hormônios), o qual tem como principal objetivo aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, a sua formação, o número e a qualidade das raízes formadas em cada estaca e a uniformidade de enraizamento. Dentre os reguladores de crescimento mais utilizados no enraizamento de estacas, destacam-se as auxinas, sendo o principal o ácido indolbutírico (AIB) (SILVA, 2010).

O uso de reguladores de crescimento com função auxínica, é um valioso auxiliar no enraizamento de estacas de plantas frutíferas. Dentre os produtos recomendados pela literatura destaca-se o ácido 3-indolbutírico (AIB), pelas suas características de estabilidade em solução hidroalcoólica, e efeitos marcantes sobre diversas espécies (MANFROI, et al 1997).

O ácido indolbutírico (AIB), é considerado a principal auxina sintética de uso geral, porque não é tóxica para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações, é bastante efetiva para um grande número de espécies e relativamente estável, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (BIASI, 1996 *apud* BOTELHO, 2005).

O processo de formação de raízes em estacas, ainda, pode ser limitado também pelo substrato utilizado (FACHINELLO et al., 1995), que influi na qualidade das raízes formadas e no percentual de enraizamento.

O substrato é um dos pilares para o bom funcionamento da planta, ele pode ser definido como qualquer material que sirva de suporte físico e nutricional para o desenvolvimento da planta até o momento de transferência para o local definitivo. Porém não deve ser compreendido somente como suporte para a planta, mas também como fornecedor de nutrientes para uma planta em formação (PEIXOTO; RAMOS; MELO, 2000).

Além dos ingredientes orgânicos, materiais como perlita, podem ser usados como substrato para as plantas, individualmente ou em combinação com materiais orgânicos ou sintéticos. De origem vulcânica, a perlita tem uma grande capacidade de retenção de água, pois possui alta porosidade, e seu pH está entre 7,0 e 7,5 (MELO; BORTOLOZZO; VARGAS, 2006).

Logo, a propagação vegetativa para a maioria das frutíferas, a qual incluem os gêneros Myrtaceae, apresentam dificuldades, estas acima já mencionada. Nesse sentido alguns estudos de propagação vegetativa com espécies de Myrtaceae têm sido desenvolvidos com resultados promissores para a multiplicação destas espécies (FRANZON, 2008).

## 2.2 METODOLOGIA

A pesquisa apresentada foi desenvolvida em uma estufa do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá (Figura 1), este localizado no interior do estado do Rio Grande do sul.

A espécie investigada pertence à família Myrtaceae, especificamente a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). O estudo foi dividido em duas etapas sendo o primeiro realizado no mês de julho (inverno), e o segundo no mês de outubro (primavera), ambos no ano de 2022.

**Figura 1** – Estufa do IFRS Campus Ibirubá.



**Fonte: O autor, 2022.**

Para este estudo, foram utilizadas estacas semi-lenhosas de 10 cm de comprimento com diâmetro de 1-3 mm (Figura 2). Estas foram obtidas de diferentes árvores matrizes situadas no Campus, selecionando-se o material vegetativo rejuvenescido (Figura 3).

**Figura 2** – Estaca semi-lenhosa de pitanga (*Eugenia uniflora* L.)



**Fonte: O autor, 2022.**

**Figura 3** – Material vegetal de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) utilizado no experimento.



**Fonte: O autor, 2022.**

As estacas foram seccionadas ao longo da extensão do ramo, realizando-se um corte basal em bisel com auxílio de uma tesoura de poda. Após o corte, as estacas foram mantidas em água destilada até o momento de aplicação do tratamento (Figura 4) e plantio (Figura 5).

**Figura 4** – Estacas de Pitanga (*Eugenia uniflora* L.) em água destilada.



**Fonte: O autor, 2022.**

O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 repetições, sendo cada unidade experimental formada por um vaso plástico contendo 7 estacas, os tratamentos foram realizados em duas épocas de propagação, a primeira no mês de julho (inverno) e a segunda no mês de outubro (primavera).

**Figura 5** – Experimento com estacas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) após a implantação.



Fonte: O autor, 2022.

Em cada época de avaliação foram utilizados dois substratos: o substrato comercial orgânico (Composição: Turfa de Spaghno, Vermiculita expandida, resíduo orgânico agroindústria classe A, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NPK) e o substrato Perlita expandida (origem vulcânica). A outra avaliação feita foi a de concentração de hormônio enraizador, o qual neste trabalho foi utilizado o ácido indolbutírico (AIB) nas concentrações de 0, 1000 e 5000 mg L<sup>-1</sup>.

As variáveis resposta avaliadas foram a sobrevivência de estacas, número e comprimento de brotos aos 60, 90 e 150 dias. A sobrevivência foi expressa em porcentagem de estacas sobreviventes (%). O número de brotos foi determinado considerando o número médio de brotos emitidos por estacas vivas e o comprimento de

brotos (cm) também foram determinados considerando o comprimento médio por estaca sobrevivente.

Os resultados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade de erro, avaliada a interação entre o substrato e dose de AIB. A análise utilizou o aplicativo Sisvar.

### 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise das épocas (inverno e primavera), a estaquia realizada na primavera teve seu resultado comprometido, ou seja, as estacas não sobreviveram, e não foi obtido respostas das variáveis planejadas. Portanto foi descartada deste experimento, e então só foi realizado as análises estatísticas da estaquia desenvolvida no inverno, a qual se obteve resultados possíveis de serem incorporados nas análises de variância.

Não houve interação significativa entre os substratos e as doses de AIB para a variável sobrevivência. Porém, houve diferença significativa para o fator substrato na avaliação de sobrevivência de estacas de *Eugenia uniflora* L., nas três avaliações feitas (60, 90 e 150 dias) conforme mostra na Tabela 1.

Tabela 1 – Sobrevivência (%) de estacas semi-lenhosas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) aos 60, 90 e 150 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L<sup>-1</sup>).

Sobrevivência (%)	60 dias	90 dias	150 dias
Substrato			
Perlita	57,14*	30,15*	15,87*
Orgânico	7,94*	4,76*	0*
Dose			
0	30,95	21,43	9,52
1000	38,10	21,43	9,52
5000	28,57	9,5	4,76

\*Médias diferem pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Supõe-se que a principal causa desta variação foi devido ao calor que os experimentos foram submetidos na estufa do IFRS Campus Ibirubá, devido a isso, o substrato perlita, o qual possui coloração branca e mais aeração, se mostrou superior ao

substrato orgânico, que possui coloração escura e granulometria menor e mais compacta (Figura 6).

Outro fator que pode ter comprometido o desenvolvimento das estacas foi a forma da irrigação utilizada (regas duas vezes ao dia com uso de regador manual), pois, a estufa do IFRS Campus Ibirubá não contou com irrigação via nebulização durante o experimento, portanto, as estacas foram submetidas a estas condições adversas as quais prejudicaram o seu enraizamento.

**Figura 6** – Estacas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) no Substrato perlitabo e no substrato orgânico, respectivamente.



Fonte: O autor, 2022.

Fato este observado por Zuffellato-Ribas; Rodrigues (2001), que realizaram um trabalho, em uma casa de vegetação, a propagação vegetativa de estacas de eucalipto (*E. grandis*, família Myrtaceae) as quais foram submetidas a nebulizações de 15 segundos a cada 5 minutos. Neste experimento foi avaliada a estaquia de *E. grandis* nas diferentes estações do ano e em doses diferentes de AIB (2000, 4000, 6000, 8000 mg L<sup>-1</sup>). Comprovando os resultados apresentados no presente trabalho, os autores obtiveram que a melhor época para realizar a estaquia é no inverno na qual obteve-se 64% de enraizamento.

Confirmado por Lopes (2009), que encontrou em seu estudo de propagação vegetativa de estacas semi-lenhosas de pitangueira, cerejeira-do-mato e grumixameira dificuldades no enraizamento das mesmas, utilizando a estaquia no início do verão e em diferentes doses do hormônio enraizador AIB.

Outro resultado interessante do experimento com estacas de eucalipto (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001), é que as estacas que não obtiveram enraizamento, conseguiram se manter vivas. Fato este também encontrado no presente trabalho, no qual não se obteve enraizamento, mas as estacas mantiveram-se vivas e formaram brotos, conforme observado nas avaliações realizadas aos 60 e 90 dias, porém, estes resultados não diferiram estatisticamente (Tabela 2).

A análise da interação entre substrato e dose de AIB não foi significativa para as variáveis número de brotos e comprimento de brotos das estacas. Resultado este que, Lattuada (2014), também encontrou em sua estaquia de pitanga e jabuticabeira, no qual foi avaliado o enraizamento, número de raízes, comprimento de raízes, calogênese e número de folhas por plantas, nas dosagens de AIB de 0, 2000, 4000, 6000 mg L<sup>-1</sup>.

Nas avaliações de 150 dias no substrato orgânico não obteve-se presença de parte aérea, expressa pelo número e comprimento de brotos, conforme mostra as Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Número de brotos de estacas semi-lenhosas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) aos 60, 90 e 150 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L<sup>-1</sup>).

Número de brotos	60 dias	90 dias	150 dias
Substrato			
Perlita	2,1	1,69	1,03
Orgânico	1,88	1,33	0
Dose			
0	1,88	2,00	0,29
1000	1,95	0,96	0,75
5000	2,5	1,58	0,50

\*Médias diferem pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3 – Comprimento de brotos nas estacas de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) aos 60, 90 e 150 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L<sup>-1</sup>).

Comprimento de brotos (cm)	60 dias	90 dias	150 dias
Substrato			
Perlita	1,51	1,42	0,99
Orgânico	0,6	0,47	0
Dose			
0	1,2	1,18	0,17
1000	1,07	0,88	0,67
5000	0,9	0,79	0,64

\*Médias diferem pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Nas Tabelas 2 e 3 pode-se observar o número e o comprimento de brotos aos 60, 90 e 150 dias. Embora não houve diferença estatística entre as brotações, foi observada a diminuição dos brotos ao longo do período de avaliação devido à perda de reservas energéticas e ao aumento do calor. Aos 60 dias, por exemplo, se obteve uma média de 2 brotos com o substrato perlita e em função do calor conforme os dias foram passando as reservas energéticas das estacas foram acabando, o que resultou na diminuição da brotação.

Uma variável que seria avaliada neste experimento seria o enraizamento de estacas, porém, este, foi nulo em todas as estacas para todos os tratamentos avaliados. Conforme mostra o trabalho de Lattuada (2014), avaliando a propagação vegetativa de pitangueira e jabuticabeira, estacas semi-lenhosas de pitangueira apresentaram maior sobrevivência e retenção de folhas em relação às herbáceas, porém, as estacas herbáceas mostraram melhor aproveitamento no enraizamento do que as estacas semi-lenhosas.

As estacas semi-lenhosas possivelmente conseguem guardar por mais tempo suas reservas nutritivas, isso explica o porquê de as estacas terem conseguido emitir brotos e terem conseguido manter a sobrevivência por longos períodos de avaliações realizadas. Segundo Fachinello et al. (2005), a falta de enraizamento se deu possivelmente pela oxidação de compostos fenólicos, presentes nestes tecidos mais lenhosos que estão presentes em altas concentrações nas mirtáceas.

### **3 CONCLUSÃO**

O inverno é a melhor época para se realizar estaquia;

As doses de hormônio AIB não influenciam no enraizamento e brotação de estacas de pitanga;

O melhor substrato para se utilizar na propagação vegetativa via estaquia de pitangueira é o perlita;

O calor é prejudicial para o desenvolvimento de estacas de pitanga.

#### 4 REFERÊNCIAS

- ALVES, Edenise. S. et al. **Análise estrutural de folhas de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) coletadas em ambientes rural e urbano.** SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 22, n. 1, p. 241-248, 2008.
- BASTOS, Débora. C.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; PIO, R. **Estiolamento, incisão na base da estaca e uso do ácido indol-butírico na propagação da caramboleira por estacas lenhosas.** Ciências Agrotécnicas, Lavras, v. 33, n. 1, p. 313- 318, Janeiro /Fevereiro, 2009.
- BEZERRA, João Emanuel. F.; LEDERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J.F. da; ALVES, M.A. **Comportamento da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob irrigação na região do vale do Rio Moxotó, Pernambuco.** Revista Brasileira de Fruticultura, v.26, n.1, p.177-179, 2004.
- BIASI, Luiz Antonio.; POMMER, C. V.; SALAS PINO, P. A. G. **Propagação de porta-enxertos de videira mediante estaquia semilenhosa.** Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. Trabalho apresentado no XIV Congresso Brasileiro de Fruticultura, Curitiba (PR), 1996.
- BOTELHO, Renato Vasconcelos.; MAIA, A. J.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; SCHUCK E. Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de videira (*Vitis vinifera* x *V. rotundifolia*)<sup>1</sup>. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 6-8, Abril 2005
- BOURSCHEID, Kurt et al. *Eugenia uniflora*: pitangueira. In: CORADIN, L. et al. (Ed.). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o futuro - Região Sul.** Brasília: MMA, 2011. p.170-177.
- FACHINELLO, José Carlos; HOFFMANN, A.; COSTA, J. N.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado.** Pelotas: UFPEL, 1995.
- FACHINELLO, José Carlos; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de planta frutíferas.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.
- FERRARI. Márcio Pinheiro; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais.** Colombo – PR; Embrapa Florestas, Documentos, 94, 22 p., 2004.
- FRAZON, Rodrigo Cesar; GONÇALVES, R. S.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B.; TREVISAN, R. **Propagação da pitangueira através da enxertia de garfagem.** Revista Brasileira de Fruticultura, 30: 488-491, 2008.
- FRANZON, Rodrigo Cesar. **Propagação vegetativa e modo de reprodução da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.).** Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

GOULART, Patricia Bueno; XAVIER, A. **Influência do modo de acondicionamento de miniestacas no enraizamento de clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla***. Revista *Árvore*, Viçosa, v. 34, n. 3, 2010.

HAMILTON, George; CONCEIÇÃO, I; VITOR, J; SANTANA, V. **Estaquia**. CETEP Recôncavo. Bahia. 2019.

HIGA, Rosana. C. Victoria. **Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) por estaquia**. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS: Silvicultura da erva-mate, 10., 1983, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa-CNPQ, p. 119-123. (Documentos, 15), 1983.

HOFFMANN, Alexandre; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C. Infra-estrutura para propagação de plantas frutíferas. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

KÄMPF, Atelene Norman. **Produção comercial de plantas ornamentais Guaíba**: Agropecuária, 2000.

LATTUADA, Daiane Silva; SOUZA, P. V. D.; GONZATTO, M. P. Enxertia herbácea em Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, 2010.

LATTUADA, Daiane Silva. **AVANÇOS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Eugenia uniflora* e *Plinia peruviana***. Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em Fitotecnia Ênfase Horticultura. 2014.

LIRA JUNIOR, José Severino. BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR J. F. **Pitangueira**. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA. Recife – PE, 2007.

Lopes, Precila Zambotto. **PROPAGAÇÃO VEGETATIVA E INTERAÇÃO COM ENDOMICORRIZAS ARBUSCULARES EM MIRTÁCEAS NATIVAS DO SUL DO BRASIL**. Doctoral thesis in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (120p.) March, 2009.

LORENZI, Harri. **Árvores do Brasil** - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MANFROI, Vitor; FRANSICONI A. H. D; BARRADAS C. I. N.; SEIBERT E. **Efeito do AIB sobre o enraizamento e desenvolvimento de estacas de quivi (*Actíndia deliciosa*)**. Ciência Rural, Santa Maria, v.27, n.1, p.43-46, 1997.

MELO, George Wellington Bastos.; BORTOLOZZO, A.R.; VARGAS, L. Substratos. In: ADALECID, K. et al. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva, 2006. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>>

MENDONÇA, Alexandre Tourino; CARVALHO A. R.; FERREIRA M. R.; RESENDE JUNIOR M. C. A utilização dos extratos hidroalcoólico e alcopolico de *Eugenia uniflora* L. como agente antibacteriano. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 1, p. 826-833, jan./jul. 2016

PEIXOTO, Paulo Henrique. **Propagação de Plantas** – Princípios e Práticas. UFJF. Departamento de Botânica/ICB 36.036-330-Juiz de Fora-MG. 2017. Disponível em: <https://www.ufjf.br/fisiologiavegetal/files/2018/07/Propaga%C3%A7%C3%A3o-Vegetativa-e-Sexuada-de-Plantas.pdf>.

PEREIRA, Márcio. **Propagação via estacas apicais, caracterização morfológica e molecular de jabuticabeiras (*Myrciaria* spp.)**. 2003. 86p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2003.

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

SANCHOTENE, Maria do Carmo Conceição. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre: Editora FEPLAM, 1985.

SCARPARE FILHO, João Alexio. et al. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de jabuticabeira 'Sabará' (*Myrciaria jaboticaba*) em condições de nebulização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 146-149, 1999.

SILVA, Alexandro Oliveira. SILVA, A. P. N.; MOURA, G. B. A.; LOPES, P. M. O.; MEDEIROS, S. R. R. Zoneamento agroclimático da pitangueira para três cenários distintos de precipitação pluvial em Pernambuco. **Revista Caatinga**, 24: 104-115, 2011.

SILVA, Maria Nilvania. **Efeito do ácido indol butírico e de substratos na clonagem de *Cnidocolus quercifolius* Pohl, através de estaquia**– Patos - PB: CSTR/UFCG, 2010.

SILVA, Priscilla Nataly L.; COSTA, E.; FERREIRA, A. F. A.; SILVA, A. C. R.; GOMES, V. A. **Enraizamento de estacas de aceroleira: efeitos de recipientes e substratos**. *Revista Agrarian*, Dourados, v.3, n.8, p.126-132, 2010.

SILVA, Rogério Pereira; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo I (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG)<sup>1</sup>** In: CONGRESSOBRASILEIRODE FRUTICULTURA, 13f., 2000, Fortaleza, Anais... Fortaleza: SBF, 2000.

SILVA, Silvanda de Melo. Pitanga. **Rev. Bras. Frutic.** 28 (1) • Abr 2006 . Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/L7mcLG8NnhqdrxBv485TkGq/?lang=pt>.

SOARES, Denise Josino. **Efeitos antioxidante e antiinflamatório da polpa de pitanga roxa (*Eugenia uniflora* L.) sobre células bucais humanas, aplicando experimentos in**

**vitro e ex vivo.** 2014. 98 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará.

TORRES, Antonio Carlos.; CALDAS, L. S.; FERREIRA, A. T. **Retrospectiva da cultura de tecidos de plantas.** In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. 1 ed. Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CNPq, 1998.

VILLACHICA, Hugo. et al. Frutales y hortalizas promisorios de la **Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazonica, 1996.

WENDLING, Ivar. **Propagação Vegetativa.** I Semana do estudante universitário - EMBRAPA. 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf>.

XAVIER, Aloisio; WENDLING, I.; SILVA R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas.** Viçosa. EdUFV, 2013.

ZUFELLATO-RIBAS, Khatia Christina; RODRIGUES. **RELAÇÕES ENTRE ÉPOCAS DO ANO E DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOL BUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE Eucalyptus grandis.** Bol. Pesq. Fl., Colombo, n. 42, jan./jun. 2001 p. 71-80.