



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA BAIANO**  
**CAMPUS SENHOR DO BONFIM**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**EMERSON SANTOS DA SILVA**

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE PINHA (*Annona squamosa*, L.) E ATEMOIA  
(*Annona x Atemoya*) COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO SOB CONDIÇÕES DE  
VERÃO**

**SENHOR DO BONFIM BA**

**2022**

**EMERSON SANTOS DA SILVA**

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE PINHA (*Annona squamosa*, L.) E ATEMOIA  
(*Annona x Atemoya*) COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO SOB CONDIÇÕES DE  
VERÃO**

Artigo apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias do IF BAIANO – *Campus* Senhor do Bonfim, para aprovação em defesa perante banca examinadora.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edvanda Silva Rocha Reis

**SENHOR DO BONFIM BA**

**2022**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo seu amor e misericórdia, por ter iluminado a minha mente me dando forças e coragem para seguir em frente.

A minha mãe Josefa Ozenice de Matos Santos, que foi o meu maior incentivo de vida, agradeço por todo amor, carinho e por sempre ter acreditado no meu potencial e me incentivado a nunca desistir, e que apesar de hoje não estar presente fisicamente, mas espiritualmente estará torcendo por mim, estará sempre no meu coração.

Ao meu pai Eliezer João da Silva, por ser o meu exemplo de vida, agradeço por todo amor, carinho e incentivo, por ser presente na minha vida, e que com humildade e esforços esteve sempre na busca de melhores condições para mim.

Ao meu irmão Eduardo Santos da Silva, que sempre me apoiou e compartilhou vários momentos de alegria.

A minha namorada Mirely Santos Teles, por todo carinho, incentivo, apoio e pelos momentos de companheirismo.

A minha orientadora, tutora e amiga Profa. **Dra. Edvanda Silva Rocha Reis**, pela orientação neste trabalho, pela amizade, disponibilidade, apoio e contribuição na minha formação profissional.

Ao meu amigo Prof. Dr. Juracir Silva Santos, pela amizade, pelo apoio e incentivo na busca de novos conhecimentos.

A todos os meus amigos de curso em especial: Tiago S. Dias, Isac Oliveira, Ana Rafaela, Gabriela, Caroline, Aline Maximo, Joziane Elias e Jancarla agradeço pela amizade e por ter compartilhado vários momentos inesquecíveis durante toda a trajetória de curso.

Ao meu primo José Henrique pela contribuição na escrita do artigo.

Por fim agradeço a todos os meus familiares e amigos que participaram diretamente ou indiretamente no meu processo formativo.

# ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE PINHA (*Annona squamosa*, L.) E ATEMOIA (*Annona x Atemoya*) COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO SOB CONDIÇÕES DE VERÃO

Emerson Santos da Silva<sup>1</sup>  
Edvanda Silva Rocha Reis<sup>2</sup>

## RESUMO

O cultivo de anonáceas como a Pinha (*Annona squamosa*, L.) e Ateemoia (*Annona x Atemoya*) surge como uma alternativa de renda comercial no Brasil. São plantas que produzem bem em climas tropicais e subtropicais apresentando frutos de ótima palatabilidade e se destaca pela riqueza nutricional. Essas espécies de anonáceas geralmente são plantadas de modo sexuado, por serem consideradas plantas de difícil enraizamento. Diante disso a propagação por estaquia apresenta-se como uma das melhores alternativas para garantir produção de mudas uniforme e homogêneas. No entanto, apesar da estaquia ser um dos melhores métodos utilizados, sua eficiência é limitada em algumas espécies de anonáceas, havendo então a necessidade de aplicar substâncias para estimular o enraizamento. Mediante a isso, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do estimulante sintético Ácido Indolbutírico (AIB) sobre as duas espécies de anonáceas Pinha (*Annona squamosa* L.) e Ateemoia (*Annona x Atemoya*). O ensaio foi realizado no Instituto Federal Baiano *Campus* Senhor do Bonfim, no viveiro de produção de mudas da Unidade Educativa de Produção – Agricultura III. O experimento foi disposto em três tratamentos, a saber: tratamento 01: testemunha - sem aplicação do AIB e plantio imediato das estacas nos tubetes; tratamento 02: aplicação do AIB e plantio imediato das estacas nos tubetes e tratamento 03: aplicação do AIB e plantio das estacas nos tubetes após 10 minutos e cinco repetições. Os resultados obtidos com o uso do estimulante Ácido Indolbutírico, não promoveu enraizamento das estacas de anonáceas em estudo, devido a presença de altas temperaturas variando entre 27 a 34 °C, e baixa umidade relativa do ar em torno de 57%, os quais são fatores determinantes para o enraizamento das estacas, influenciando diretamente na perda de água pelas estacas, prejudicando o enraizamento e a sobrevivência das mesmas.

**Palavras-chave:** Propagação vegetativa; Anonáceas. Estaquia. Regulador Vegetal.

---

<sup>1</sup> Discente em Licenciatura em Ciências Agrárias (IF Baiano- *Campus* Senhor do Bonfim). email: emerson00195@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente, Doutora, Professora do IF Baiano- *Campus* Senhor do Bonfim. email: edvanda.rocha@ifbaiano.edu.br

# ROOTING OF PINE (*Annona squamosa*, L.) AND ATEMOIA (*Annona x Atemoya*) CUTTINGS WITH INDOLBUTYRIC ACID UNDER SUMMER CONDITIONS

Emerson Santos da Silva<sup>1</sup>

Edvanda Silva Rocha Reis<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The cultivation of annonaceae such as Pine (*Annona squamosa*, L.) and Atemoia (*Annona x Atemoya*) appears as an alternative for commercial income in Brazil. They are plants that produce well in tropical and subtropical climates, presenting fruits of great palatability and standing out for their nutritional richness. These Annonaceae species are usually planted sexually, as they are considered difficult to root. Therefore, propagation by cuttings is presented as one of the best alternatives to guarantee uniform and homogeneous seedling production. However, despite cuttings being one of the best methods used, its efficiency is limited in some Annonaceae species, so there is a need to apply substances to stimulate rooting. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of the synthetic stimulant Indolebutyric Acid (IBA) on the two species of annonaceae Pine (*Annona squamosa* L.) and Atemoia (*Annona x Atemoya*). The experiment was carried out at the Instituto Federal Baiano Campus Senhor do Bonfim, in the seedling production nursery of the Educational Production Unit – Agriculture III. The experiment was arranged in three treatments, namely: treatment 01: control - without application of IBA and immediate planting of the cuttings in the tubes; treatment 02: application of IBA and immediate planting of the cuttings in the tubes and treatment 03: application of the IBA and planting of the cuttings in the tubes after 10 minutes and five repetitions. The results obtained with the use of the stimulant Indolebutyric Acid, did not promote rooting of the annonaceae cuttings under study, due to the presence of high temperatures ranging from 27 to 34 °C, and low relative humidity of the air around 57%, which are determining factors for the rooting of cuttings, directly influencing the loss of water by cuttings, impairing their rooting and survival.

**Keywords:** Vegetative propagation; Annonaceae; cuttings; Vegetable Regulator.

---

<sup>1</sup>Student in Degree in Agricultural Sciences (IF Baiano- Campus Senhor do Bonfim). email: [emerson00195@hotmail.com](mailto:emerson00195@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professor, Doctor, Professor at IF Baiano- Campus Senhor do Bonfim. email: [edvanda.rocha@ifbaiano.edu.br](mailto:edvanda.rocha@ifbaiano.edu.br)

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. EMBASAMENTO TEORICO</b> .....	8
2.1. Cultivos de Pinha e Atemoia.....	8
2.3. Enraizamento com Ácido Indolbutírico.....	11
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	12
3.1. Localização da Área de Delineamento Experimental.....	12
3.2. Preparo do Substrato .....	12
3.3. Coleta das Estacas .....	12
3.4. Delineamento Experimental .....	12
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	13
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	16
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	17

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo de anonáceas tem se destacado em diversos países durante os últimos anos. No Brasil, as espécies de Pinha (*Annona squamosa*, L.) e Ateemoia (*Annona x atemoya*) surgem como alternativa de renda comercial, principalmente para regiões de climas tropicais e subtropicais. Seus frutos são de grande interesse comercial, com tendência para o consumo *in natura*, devido ao sabor doce e refrescante, apresentam ainda uma riqueza nutricional e possuem propriedades antioxidante (PEREIRA et al., 2011).

Embora a Pinha e Ateemoia apresentem dificuldade de enraizamento quando propagadas por método assexuado, é notório que esse tipo propagação (vegetativo) é recomendado quando o produtor deseja formar um pomar de plantas geneticamente semelhantes no ponto de vista produtivo. De acordo com Stenzel, Murata e Neves. (2003), as sementes dessas plantas possuem um tegumento resistente e impermeável, além de possuírem substâncias que dificultam a germinação. Sendo assim, essas espécies de frutíferas podem ser propagadas através das estaquias e enxerto, principalmente a Atemóia, que se trata de um híbrido interespecífico entre a Cherimóia e a Fruta-do-Conde.

O método de propagação por estaquias é uma das principais alternativas de plantio, principalmente por garantir a uniformidade genética e proporcionar características ideais para serem comercializadas, além disso, esse método possibilita propagar várias plantas através de uma única matriz propiciando a fixação das características desejáveis na formação de um pomar de anonáceas competitivo, em um curto período de tempo de formação da muda, com baixo custo e fácil execução, evita a perda de produtividade e não apresentam problemas de incompatibilidade, como pode ocorrer com a enxertia (FACHINELLO et al., 2005).

Camargo e Kavati (1996) compreendem que para obter mudas de anonáceas de qualidade, com pomares homogêneos, produtivos e frutos com características desejáveis a atender o mercado consumidor, precisa evitar o uso de propagação sexuada. Entretanto, apesar da estaquia ser um dos melhores métodos utilizados para a propagação vegetativa a eficiência da estaquia não é satisfatória por si só, em algumas espécies de anonáceas, havendo necessidade de substâncias químicas no enraizamento (SCALOPPI JUNIOR e MARTINS, 2014).

Essas substâncias são as auxinas que estimulam o crescimento e desenvolvimento vegetal. Dentre os diversos estimulantes sintéticos, o Ácido Indolbutírico (AIB) é um dos mais utilizados no processo de propagação vegetativa (ROCHA et al., 2021).

Devido ao grande avanço científico, o uso de enraizadores nas produções de mudas surge como alternativa para acelerar o processo da formação da estrutura radicular além de promover o aumento da porcentagem de estacas enraizadas e diminuir o custo de produção. Diante disso, sabendo das diversas possibilidades de melhorias no método de enraizamentos das espécies de anonáceas este trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito do estimulante sintético AIB no enraizamento de estacas das espécies de anonáceas, Pinha (*Annona squamosa*, L.) e Atemóia (*Annona x Atemoya*).

## **2. EMBASAMENTO TEORICO**

### **2.1. Cultivos de Pinha e Atemoia**

A Pinha (*Annona squamosa*, L), também conhecida como ata ou fruta do conde é uma espécie de anonácea originaria da Ilha de Trindade e das Antilhas. O seu cultivo no Brasil iniciou em 1626, no estado da Bahia e logo após se expandiu para outras regiões nordestinas (RADÜNZ et al., 2019).

De acordo com Dias et al., (2003) essa fruta é cultivada em escala comercial nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil e se destaca no mercado das frutas frescas principalmente pelo seu consumo *in natura* além do seu sabor apresentar uma palatabilidade agradável. Além disso, a planta possui uma riqueza nutricional e contém propriedades medicinais para diversas enfermidades (CORDEIRO, PINTO, RAMOS, 2000).

A Atemoia (*Annona x Atemoya*), é uma espécie de anonáceas advinda do cruzamento entre a Cherimoia e a Pinha, a espécie foi desenvolvida para obter frutos com qualidades da Cherimoia e a adaptação da Pinha em regiões de clima quentes, no entanto, a sua primeira variedade foi desenvolvida nos Estados Unidos (SILVA et al., 2009).

Entre as variadas espécies de anonáceas para o consumo *in natura* a Atemoia destaca-se por ter uma melhor adaptação climática intermediária a dos



países, podendo ser cultivada tanto nos trópicos como nos subtropicais, possuir um melhor sabor, conter poucas sementes, maior produtividade e uma vida pós-colheita mais prolongada (MOSCA e LIMA, 2003; MOSCA; CALVACANTE; DANTAS, 2006).

O cultivo da Pinha no Brasil tem aumentado nos últimos anos nas regiões Nordeste e Centro-Oeste do país, sendo o estado da Bahia o principal produtor da cultura no Nordeste devido a adaptação do fruto e a baixa umidade relativa do ar (SÃO JOSE et al., 2014)

De acordo com os dados do Censo Agropecuário (2017), do IBGE, indicavam que a quantidade de pinha produzida no Brasil era de 8.753t de frutos, com 95% desse total referente a região Nordeste. O Censo confirmava também que a predominância da região em relação a área plantada com Pinha representava 97% do total brasileiro, com uma área de 3,481 hectares. Além disso, é válido ressaltar que o estado da Bahia corresponde a 72% de área plantada.

Já o consumo da Atemoia, ao contrário da Pinha é maior no estado de São Paulo e Minas gerais e menor na região Nordeste. No entanto, esse aumento da produção nos mercados paulistas e mineiros vem aumentando em função de sua maior produtividade em relação a Pinha. Além disso, os frutos de Atemoia tem sido comercializado em São Paulo por preços inferiores aos da Pinha nos últimos anos. (LEMOS, 2014; SÃO JOSE et al., 2014).

Em relação a produção de Atemoia os dados do Censo Agropecuário (2017), do IBGE, indicavam que a quantidade de frutas produzida no Brasil e de 4.840t, com 92% da produção concentrada na região Sudeste, sendo 47% em São Paulo e 45% em Minas Gerais. Já com relação a área plantada são 889 hectares em todo o território e a região sudeste representa 88% dessa área, sendo o estado de São Paulo com 50% e Minas Gerais com 38% de área plantada.

Embora região Nordeste ofereça condições ideais para o cultivo de diversas frutíferas a Atemoia ainda é pouco explorada pois, a introdução da cultura na região é recente. No entanto, a implantação da cultura pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico da região, visto que, ela tem à possibilidade de se programar diferentes épocas de produção por meio de práticas culturais como adubação, irrigação, poda e polinização, além disso, a cultura apresenta uma maior adaptação às condições tropicais e subtropicais em relação a Cherimóia (SILVA et al., 2009).

## 2.2. Propagação vegetativa por Estaquia

A propagação de anonáceas podem ser realizadas de duas formas diferentes: Via sexuada, (plantio de sementeiras) ou Via Assexuada, (estaquia, enxertia, alporquia, micropropagação, microestaquia e miniestaquia). A propagação assexuada, também conhecida como propagação vegetativa, é uma técnica de reprodução de plantas por meios assexuados em que se utiliza parte de plantas (células tecidas, órgãos ou propágulos), originando indivíduos idênticos à planta mãe. Essa técnica está sendo cada vez mais utilizada devido a sua eficiência em capturar os ganhos genéticos em programas de melhoramento (WENDLING, 2003).

Silva et al., (2019), afirma que as anonáceas são espécies de plantas alógamas, que apresenta uma alta heterogeneidade, em geral não produzem, plantas idênticas a matriz. O autor aborda ainda que, para evitar possíveis influencias na variedade genética em pomares comerciais, as espécies de anonáceas devem ser propagadas por clonagem, pois, as espécies de anonáceas mais cultivadas apresentam, problemas quando a propagação é sexuada, isso devido ao grau de heterozigose.

Dentre os diversos métodos de propagação vegetativa, a estaquia possui vantagem por obter características genotípicas da planta matriz, período de floração e frutificação reduzido, além disso garantem a uniformidade e permitem a elevada produção de mudas em tempo e espaço reduzido (BETANIN e NIENOW, 2010).

No entanto, as desvantagens desse método é que as plantas possuem um período de vida mais curto, apresentam um sistema radicular menos desenvolvido, podem ocorrer mutações de gemas, maior susceptibilidade de doenças e custo de produção mais caro quando comparado com a propagação por sementes (MANICA et al., 2003).

Diante disso, Silva (2008) afirma que:

A eficiência da estaquia não é satisfatória em algumas espécies de anonáceas, havendo necessidade de incremento no enraizamento. Este método de propagação pode ser influenciado por diversos fatores, dentre os quais, as características inerentes à própria planta e as condições do meio ambiente. Dentre os fatores que podem melhorar os resultados, destacam-se a presença de folhas nas estacas, uso de câmara de nebulização intermitente, uso de reguladores vegetais, tipos de ramos e a época de coletas dos ramos.

Santos (2016) afirma que, no método de propagação vegetativa, para que ocorra o crescimento e desenvolvimento radicular, torna-se necessário o uso de auxinas, giberelinas, citocininas e/ou etileno, pois esses indutores irão atuar diretamente no sistema fisiológico das plantas.

### **2.3. Enraizamento com Ácido Indolbutírico**

O tratamento de estacas com auxinas sintéticas pode estimular a formação e desenvolvimento radicular, aumentando a produção de mudas em um tempo mais rápido com maior número e vigor de raízes, além de aumentar a uniformidade do enraizamento (BOLIANI; SAMPAIO, 1998 *apud* LOSS et al., 2008).

Lima e Ohashi (2016) afirmam que os reguladores podem influenciar na qualidade do sistema radicular, como o volume da raiz, que favorece para o desenvolvimento das plântulas, além disso, a sobrevivência ao transplante contribuindo para um crescimento mais rápido e vigoroso.

As auxinas são reguladores vegetais indicadas para promover e acelerar o enraizamento de estacas. Na produção de mudas via estaquia o AIB, é uma das auxinas que vem sendo mais utilizada ultimamente, isso devido a sua grande eficiência no estímulo de enraizamento, pois, a auxina apresenta uma menor mobilidade, menor fotossensibilidade, maior estabilidade química na planta, não tóxico em ampla gama de concentração, persistente e além disso, a ação biológica não ataca esse fito-hormônio. (FIGUEREDO, *et al.* 2009; HARTMANN et al., 2011; MIRANDA et al., 2004).

Ferreira e Ferrari (2010) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito de três estimulantes sintéticos no enraizamento de *Atemoia*. Ele utilizou soluções contendo ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (NAA) e ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), em dois tratamentos (lento e rápido). Sendo o lento com concentrações menores em um tempo maior, e o tratamento rápido, concentrações maiores com um tempo reduzido. No seu trabalho ele concluiu que o tratamento lento com 200 mg L<sup>-1</sup> de NAA, proporcionou um melhor desenvolvimento da mesma forma que no tratamento rápido com AIB, independente da concentração.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Localização da Área de Delineamento Experimental**

O trabalho foi desenvolvido no viveiro de produção de mudas da Unidade Educativa de Produção (UEP)– Agricultura III. A unidade fica localizada no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia Baiano, IF-Baiano *Campus* Senhor do Bonfim, Bahia, na região do Piemonte Norte do Itapicuru, a 519 metros de altitude. O experimento teve início no dia 21 de dezembro de 2021 e finalizado em 05 de fevereiro de 2022.

#### **3.2. Preparo do Substrato**

Para a realização do preparo do substrato foram utilizadas algumas ferramentas tais como: pá, enxada, carrinho de mão e regador. O preparo foi realizado utilizando a proporção 2/1 sendo dois carrinhos com latossolo amarelo e um de esterco curtido de aves. Para a coleta do solo e do esterco utilizamos a pá, enxada e o carrinho de mão. Na realização desse procedimento, com auxílio de um regador foi adicionada uma média de 20 litros de a água para manter a umidade facilitar a homogeneização. Após essa etapa, o substrato foi disposto em 150 tubetes de poliestireno com capacidade de 2,8 litros.

#### **3.3. Coleta das Estacas**

Com auxílio de duas tesouras de poda, foram coletadas 150 estacas sendo, 75 estacas de Pinha (*Annona squamosa*, L.) e 75 estacas de Atemóia (*Annona x Atemoya*) em plantas matrizes com idade de oito anos, que se encontravam em período de descanso, ou seja, pós floração. Estas estacas foram cortadas com aproximadamente 20 centímetros de comprimento, era retirada todas as folhas presentes e após isso, era disposta em uma caixa térmica de isopor e encaminhadas até o viveiro de produção de mudas, que apresenta cobertura com sombrite de polietileno preto a 50 % de densidade. É válido ressaltar que, a coleta das estacas ocorreu por volta das 9:30 horas do dia 21 de dezembro de 2021.

#### **3.4. Delineamento Experimental**

O experimento foi disposto em três tratamentos com 25 plantas e cinco repetições, a saber: tratamento 01: testemunha - sem aplicação do AIB e plantio

imediatamente das estacas nos tubetes; tratamento 02: aplicação do AIB e plantio imediato das estacas nos tubetes e tratamento 03: aplicação do AIB e plantio das estacas nos tubetes após 10 minutos.

O enraizador utilizado no experimento foi o Ácido Indolbutírico AIB, no estado sólido na concentração de 6000 ppm. Para a aplicação do AIB nas estacas, primeiramente, despejamos 50 gramas do pó enraizador sob um papel toalha. Após isso foi realizado corte no formato bisel na base inferior das estacas e em seguida essa parte cortada era passada rapidamente no AIB em pó para o tratamento 02 e 03. No tratamento 01- testemunha, sem a aplicação do ácido, as estacas eram plantadas imediatamente. No tratamento 02, as estacas eram plantadas imediatamente após a aplicação do ácido e no tratamento 03 após a aplicação do AIB o plantio foi realizado após 10 minutos.

As estacas foram plantadas nos tubetes a uma profundidade de 3 cm a 4 cm e em seguida regados deixando o solo em capacidade de campo. Além disso, a rega do experimento durante todo o período de estudo, foi realizada duas vezes ao dia ou de acordo com a necessidade devido as condições adversas do tempo, contudo, mantendo-se o substrato sempre úmido.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As matrizes utilizadas para a coleta das estacas tanto as pinheiras quanto as atemoiras, foram plantas que visivelmente apresentava ótimas condições fisiológicas e fitossanitárias. A coleta das estacas foi realizada após a época de floração das matrizes, as quais já se encontravam reestabelecidas pós período reprodutivo.

O experimento de estaquia em anonáceas (Pinha e Atemoia) com o uso de enraizador sintético foi avaliado durante um período de 45 dias após a sua instalação, onde se constatou a mortalidade de todas as estacas, independentemente dos tratamentos aplicados.

Pimenta, Amano, Zuffellato-Ribas (2017) obteve resultado semelhante em sua pesquisa sobre o enraizamento de estacas de Araticum (*Annona crassiflora Mart*), no qual, também ocorreu a mortalidade total das estacas, após a implantação do experimento. Para tanto, o sucesso na propagação por estaquia de anonáceas como Pinha (*Annona squamosa*, L.) e Atemoia (*Annona x Atemoya*), pode ser

influenciado por diversos fatores como, as características inerentes a planta matriz, época do ano, reguladores vegetais e às condições do meio ambiente (SCALOPPI JUNIOR e MARTINS, 2014).

A propagação de plantas sobre uma baixa radiação solar pode aumentar a formação de raízes principalmente em plantas de difícil enraizamento (CARVALHO e SILVA., 2012).

Scaloppi Junior (2007) avaliou a porcentagem de enraizamento de estacas de araticum-de-terra-fria (*Annona emarginata*), provenientes de plantas matrizes adultas e de plantas jovens com dois anos, submetidas ao tratamento com AIB. O autor observou 25% de enraizamento nas estacas oriundas de matrizes jovens, já as matrizes adultas tiveram o seu enraizamento nulo.

Santos (2016) afirma que “O sucesso no enraizamento em anonáceas é dependente da espécie e da época do ano, havendo, portanto, um período favorável para a realização da estaquia,[...]”. Sendo assim, Silva et al., (2019) destaca o verão como a melhor época para a propagação vegetativa para as espécies de Pinha (*Annona squamosa L.*) Graviola (*Annona muricata L.*) e Ateemoia (*Annona cherimola L. x Annona squamosa L.*) considerando as especificidades climáticas de cada região, neste ensaio, entretanto o verão atingiu temperaturas médias em torno de 22°C.

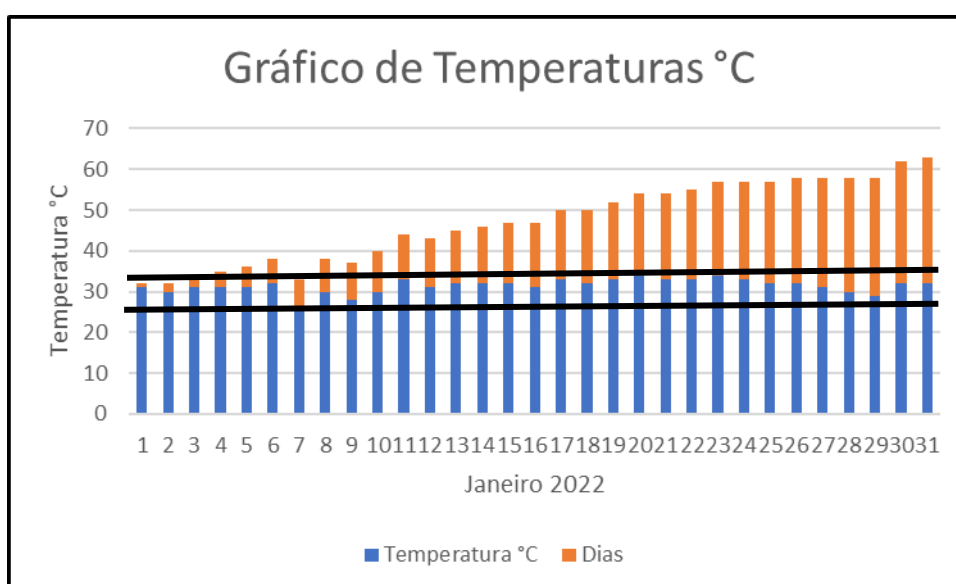
Scaloppi Junior e Martins (2003) em seu experimento de clonagem de anonáceas, destacou o verão como a estação mais adequada. No entanto, apesar das culturas ter uma boa adaptação em climas quentes e/ou ter o melhor enraizamento no verão, essa época não favoreceu o enraizamento das espécies, o que difere com a afirmação dos autores citados anteriormente.

Em relação ao uso do fitorregulador vegetal na propagação das estacas de Pinha (*Annona squamosa L.*) e Ateemoia (*Annona cherimola L. x Annona squamosa L.*). “O ácido indolbutírico (AIB) tem sido a auxina sintética mais utilizada por ser altamente efetiva no estímulo ao enraizamento” (SALVADOR et al., 2014). No entanto, apesar das evidências literárias comprovar a eficiência do enraizador sintético, é válido ressaltar que, nas condições em que foi montado o experimento observamos que o uso do Ácido Indolbutírico (AIB) não promoveu incrementos no enraizamento das anonáceas utilizadas.

O insucesso no enraizamento das estacas das anonáceas (Pinha e Ateemoia), foram as condições adversas do tempo, visto que durante o período experimental,

houve a presença de altas temperaturas variando entre 27 a 34 °C, os resultados obtidos nas condições do presente trabalho pode-se afirmar que o uso do estimulante sintético AIB- Ácido Indolbutírico, não promoveu enraizamento das estacas de anonáceas em estudo. Devido a presença de altas temperaturas variando entre 27 a 34 °C, e baixa umidade relativa do ar em torno de 57%, os quais são fatores determinantes para o enraizamento das estacas, influenciando diretamente na perda de água pelas estacas, prejudicando o enraizamento e a sobrevivência das mesmas. (Figura 01).

**Figura 01.** Gráfico com temperaturas diárias em janeiro de 2022



**Fonte:** <https://www.accuweather.com>

Lederman (2019) considera que as temperaturas ideais para o desenvolvimento da Pinha (*Annona squamosa*, L.) variam entre 23 a 34°C, com uma umidade relativa do ar acima de 70%. Já a Atemoia (*Annona x Atemoya*), se desenvolve melhor em climas cuja a temperatura varia entre 22 a 28°C, e com a umidade relativa do ar acima de 80%. Além disso, a Atemoia tem o melhor pegamento dos frutos em condições de temperatura amena (27°C) com uma alta umidade relativa do ar, sendo melhor do que em altas temperaturas (30°C) (SANTOS. et al., 2001).

A temperatura é um fator que pode influenciar o enraizamento, no metabolismo e na absorção de nutrientes, pois a divisão celular é favorecida com

seu aumento, auxiliando a formação de raízes e produção de brotos. No entanto, o excesso de temperaturas, aumentam a transpiração e perda de água pelas folhas provocando a necrose dos tecidos, é valido ressaltar que a perda de água é mais rápida do que a sua absorção (CUNHA et. al., 2009).

Nicoloso, Lazzari, Fortunato (1999) avaliou o enraizamento de estacas de *Platanus acerifolia* Ait. em diferentes épocas de plantio e constatou que menor percentual de enraizamento foi obtida na época II (janeiro). O autor considera que o resultado foi devido à alta temperatura do ar existente durante este período experimental, que deve ter provocado grande transpiração.

Silva et al., (2009) em sua pesquisa sobre o potencial pedoclimático do estado da Bahia para o cultivo de Ateemoia, afirmou que, as maiores limitações para a produção da cultura na região, estão diretamente relacionadas as ocorrências isoladas ou conjuntas, de excesso térmica, baixos valores de umidade relativa do ar e estresse hídrico.

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nas condições do presente trabalho pode-se concluir que o uso do estimulante sintético AIB- Ácido Indolbutírico, não promoveu enraizamento das estacas de anonáceas em Pinha e Ateemoia. Devido a presença de altas temperaturas variando entre 27 a 34 °C, e baixa umidade relativa do ar em torno de 57%, os quais são fatores determinantes para o enraizamento das estacas, influenciando diretamente na perda de água pelas estacas, prejudicando o enraizamento e a sobrevivência das mesmas. Diante disso, as espécies de anonáceas são consideradas de difícil enraizamento quando submetidas as adversas condições do meio, principalmente de elevadas temperaturas e baixa umidade relativa do ar.

Entretanto, mais estudos precisam ser realizados quanto a propagação de anonáceas por estaquia voltados para a região nordeste, onde as condições climáticas mesmo no inverno alcançam medias de temperaturas superiores a ensaios realizados em outras regiões, onde apresentam temperaturas de verão inferiores as nossas temperaturas de inverno.

Contudo, aponta-se o uso de ambientes como casas de vegetações que disponham de nebulizadores que controlem a umidade relativa do ar no interior do



local, uso de sombrite e ou manta plástica (similar usadas em sistemas hidropônicos) para permitir em torno de 50% de luminosidade e dispor também de termômetros para controlar a temperatura e vapor da água, certamente permitirá uma eficiência para a produção de anonáceas para as condições locais e em qualquer parte do nosso país.

## 6. REFERÊNCIAS

BETANIN, L; NIENOW, A. A. Propagação vegetativa da corticeira-da-serra (*Erythrina falcata* Benth.) por estaquia caulinar e foliar. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 871-880, 2010.

CAMARGO, C. M. M. S; KAVATI, R. Observações preliminares sobre o desenvolvimento vegetativo da fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) sobre diferentes porta-enxertos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**. 1996. p. 225.

CARVALHO, J. M. F. C; SILVA, M. M. A. Plantas matrizes na propagação vegetativa. **Embrapa Algodão-Documentos (INFOTECA-E)**, 2012.

CENSO AGROPECUARIO 2017. Resultados definitivos. IBGE 2017. Disponível em: [https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo\\_agro/resultadosagro/agricultura.html](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html). Acesso em: jan. 2022.

CORDEIRO, M. C. R; PINTO, A.C Q.; RAMOS, V. H. V. O cultivo da pinha, fruta-do-conde ou ata no Brasil. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2000.

CUNHA, A. C. M. C. M. et al. RELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS CLIMÁTICAS COM PRODUÇÃO E ENRAIZAMENTO DE MINIESTACAS DE EUCALIPTO1. **Revista Arvore**, Viçosa Mg, v. 33, n. 2, p. 195-203, 06 mar. 2009.

DIAS, N. O. et al. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 100-103, 2003.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

FERREIRA, G; FERRARI, T. B. Enraizamento de estacas de atemoieira (*Annona cherimola* mill. X *A. Squamosa* l.) Cv. Gefner submetidas a tratamento lento e rápido com auxinas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p.329-336, 2010.

FIGUEIREDO, L. S. et al. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) em leite com umidade controlada. **Revista Brasileira de plantas medicinais**, v. 11, p. 33-36, 2009.

HARTMANN, H. T et al. (2011) **Plant propagation: principles and practices**. 8th ed. New Jersey: PrenticeHall, 2011. 915p.

LEDERMAN, I. E. **TÉCNICAS DE CULTIVO DA PINHEIRA (FRUTA-DO-CONDE, ATA) *Annona squamosa* L.** 2019. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2019/04/ARTIGO-8-PINHA-3.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. SPE1, p. 77-85, 2014.

LIMA, C. C. L.; OHASHI, S. T. Substratos no enraizamento de estacas provenientes de mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. **Enciclopédia Biosfera**, v.13, n.24, p.1270-1282, 2016.

LOSS, A. et al. Enraizamento de estacas de *Allamanda cathartica* L. tratadas com ácido indolbutírico (AIB). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 313316, 2008.

MANICA, I. Propagação. In: MANICA, I. et al. **Frutas anonáceas ATA ou PINHA, ATEMÓLIA, CHERIMÓLIA e GRAVIOLA.: TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO, PÓS COLHEITA, MERCADO**. Porto Alegre Rs: Cinco Continentes, 2003. Cap. 5. p. 139-209.

MIRANDA, et al. Enxertia recíproca e AIB como fatores indutores do enraizamento de estacas lenhosas dos portaenxertos de pessegueiro 'okinawa' e umezeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p.778-784. 2004.

MOSCA, J. L; CAVALCANTE, C. E. B; DANTAS, T. M. Características botânicas das principais anonáceas e aspectos fisiológicos de maturação. **Fortaleza: Embrapa agroindústria tropical**, 2006.

MOSCA, J. L; LIMA, G. P. P. Atividade respiratória de atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L.) cv. Gefner, durante o amadurecimento. In: INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 2003, Fortaleza. **Proceedings...** Fortaleza: ISTH, p.109-110. 2003.

NICOLOSO, F. T; LAZZARI, M; FORTUNATO, R. P. Propagação vegetativa de *Platanus acerifolia* Ait.:(l) Efeito de tipos fisiológicos das estacas e épocas de coleta no enraizamento de estacas. **Ciência Rural**, v. 29, n. 3, p. 479-485, 1999.

PEREIRA, M. C.T. et al. Anonáceas: pinha, atemoia e graviola. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 32, n. 264, p. 26-34, 2011.

PIMENTA, A. C; AMANO, E; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Estaquia e anatomia caulinar de *Annona crassiflora* Mart. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 2, p. 1-7, 2017.

RADÜNZ, M. et al. FRUTA DO CONDE E SAÚDE (*Annona squamosa*, L.): UMA BREVE REVISÃO. **Visão Acadêmica**, v. 20, n. 1, 2019.

ROCHA, L. V. et al. Indução de enraizamento de ora-pro-nobis (*Pereskia Aculeata* Mill) sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Nature and Conservation**, v. 14, n. 1, p. 101-106, 2021.

SALVADOR, T. L. et al. Enraizamento de estacas de pinheira (*Annona squamosa* L.) com ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 310-314, 2014.

SANTOS, C. R. et al. Produção de Atemóia no Submédio São Francisco. **Embrapa Semi-Árido. Petrolina**, v. 103, 2001.

SANTOS, M. **PRODUÇÃO DE MUDAS POR SEMENTE E ESTAQUIA EM ANNONACEAE**. 2016. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2016.

SÃO JOSÉ, A. R. et al. Atualidades e perspectivas das Anonáceas no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 36, p. 86-93, 2014.

SCALOPPI JÚNIOR, E. J. **Propagação de espécies de Annonaceae com estacas caulinares**. 2007,87f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

SCALOPPI JUNIOR, E. J; MARTINS, A. B. G. Clonagem de quatro espécies de Annonaceae potenciais como porta-enxertos. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 25, p. 286-289, 2003.

SCALOPPI JUNIOR, E. J; MARTINS, A. B. G. Estaquia em anonas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 147-156, 2014.

SILVA, A. V. C. et al. Uso de embalagens e refrigeração na conservação de atemóia. **Food Science and Technology**, v. 29, n. 2, p. 300-304, 2009.

SILVA. C. P. Enraizamento de estacas apicais de pinheira, gravioleira e atemoeira tratadas com auxinas. **Revista Agrária Acadêmica**. v 2. n 2 – Mar/Abr 2019

SILVA, C. P. et al. **Enraizamento de estacas de pinheira (*Annona squamosa* L.), gravioleira (*Annona muricata* L.) e atemoeira (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimola* L.) tratadas com ácido indolbutírico (IBA), ácido naftalenoacético (NAA) e bioestimulante**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" Faculdade De Ciências Agrônômicas, Botucatu-SP, p. 140. 2008

SILVA, T. G. F et al. Potencial pedoclimático do Estado da Bahia para o cultivo da atemóia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, p. 566-574, 2009.

STENZEL, N. M. C; MURATA, I. M; NEVES, C. S. V. J. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 305-308, 2003.

WENDLING, I. (2003) Propagação vegetativa. I Semana do estudante universitário. Embrapa florestas. Disponível em:  
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf>.  
Acesso em 26. jul. 2019.