

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHARELADO)**

**ELAINE PUZISKI VARELA**

**EFEITOS DO ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA) NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS**  
**DE *Solanum guaraniticum*. A. ST.-HIL.**

**CRICIÚMA, SC**

**2017**

**ELAINE PUZISKI VARELA**

**EFEITOS DO ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA) NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS**

**DE *Solanum guaraniticum*. A. ST.-HIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Recart dos Santos

**CRICIÚMA, SC**

**2017**

**ELAINE PUZISKI VARELA**

**EFEITOS DO ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA) NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS**

**DE *Solanum guaraniticum*. A. ST.-HIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Ênfase em Manejo de recursos Naturais.

Criciúma, 20 de novembro de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Roberto Recart dos Santos - Eng. Agrônomo - (UNESC) - Orientador

Prof<sup>a</sup> Dra. Vanilde Citadini-Zanete - Bióloga - (UNESC)

Prof. Dr. Marcos Back - Eng. Agrônomo - (UNESC)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela proteção, coragem e força, energias que foram mais que necessárias para chegar até aqui.

Ao Professor Dr. Roberto Recart dos Santos, pelas orientações, paciência, parceria, ensinamentos e todo conhecimento transmitido durante o decorrer deste trabalho.

Ao Professor Dr. Álvaro Back, que gentilmente auxiliou nas análises estatística para os resultados.

A todos os professores que durante o curso transmitiram seus conhecimentos, ensinamentos e experiências de uma maneira única.

Aos funcionários do Horto Florestal da Unesc, pela ajuda na instalação e manutenção do experimento.

A dona Maria Salvaro, que gentilmente me recebeu em sua casa e forneceu o material vegetal necessário para esta pesquisa.

Ao meu colega Renato Colares Pereira, pelo auxílio na identificação da espécie utilizada neste estudo.

Aos meus amigos, com os quais fui presenteada pela Biologia, obrigada por todos os momentos juntos, pelos sorrisos, pelas piadas, pelos sufocos, pela correria, enfim, sem vocês esta fase da minha vida seria extremamente sem graça.

As minhas amigas Fernanda e Maria Eduarda, pela parceria desde o primeiro dia do curso, por todo apoio e ajuda independente do momento. Obrigada por fazerem dos campos sofridos os melhores e mais felizes! Sou grata à vida por tê-las colocado em meu caminho.

Aos familiares que me apoiaram durante minha formação acadêmica, especialmente minha irmã e avô, muito obrigada! Com o apoio de vocês o percurso ficou muito mais fácil.

Ao meu marido Marco Antonio, obrigada por todas as visitas que fizeste ao meu experimento comigo e por cuidar sempre de mim. Agradeço pela compreensão em todos os momentos de nervosismo e por sempre me apoiar a seguir em frente, muitas vezes acreditando mais em mim que eu mesma.

Ao meu pai Orli, por todo carinho e apoio. Obrigada por se preocupar tanto comigo e mesmo assim me deixar livre para fazer minhas escolhas e apoiá-las sempre, isso é muito importante para mim.

A minha mãe Maria de Lurdes, que durante toda sua vida esteve ao meu lado e

me deu o maior exemplo de amor e dedicação maternal, obrigada pela força que me envias todos os dias, de onde quer que estejas agora.

**“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas.”**

**Johann Goethe.**

## RESUMO

*Solanum guaraniticum* A. St.-Hil. (Solanaceae) conhecida popularmente como falsa-jurubeba, é uma planta medicinal nativa do Brasil. Na medicina popular suas folhas, frutos e raízes são utilizados na forma de chá para doenças hepáticas, anemias, úlceras, como estimulante digestivo e carminativo, dentre outros. Plantas do gênero *Solanum* são objeto de grande interesse farmacêutico, pois possuem a capacidade de biossintetizar esteróides e alcalóides, o que confere a elas atividades do tipo citotóxica, anti-inflamatória e antiulcerogênica. O mercado de fitoterápicos embora venha ganhando destaque ao longo dos anos, ainda encontra dificuldade de obtenção de matéria prima com qualidade e em quantidade. A propagação vegetativa surge como uma das soluções para este impasse, pois possibilita a produção em larga escala, obtida em um curto período de tempo. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do ácido indolacético (AIA) no enraizamento de estacas semilenhosas de *S. guaraniticum*. Foram coletadas estacas semilenhosas, preparadas em laboratório, com comprimento variado tendo como referência a presença de três a quatro nós e diâmetro de 1,5 a 6,7 mm. A base das estacas foram imersas no ácido indolacético (AIA) nas concentrações de 0; 31,25; 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 mg.L<sup>-1</sup>. As estacas foram acondicionadas no Horto Florestal da UNESC em substrato contendo casca de arroz carbonizada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Avaliaram-se as seguintes variáveis: número e diâmetro de estacas vivas e número e comprimento das brotações e raízes. Os resultados obtidos, foram analisados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA), teste de Tukey e Qui-Quadrado. O maior número de estacas vivas foi observado nas menores concentrações 0 mg.L<sup>-1</sup> e 31,25 mg.L<sup>-1</sup>. As brotações de maior comprimento foram obtidas com a concentração de 62,5 mg.L<sup>-1</sup> e o maior número de brotações ocorreu na concentração de 31,25 mg.L<sup>-1</sup>. As estacas de maior diâmetro apresentaram maior sobrevivência. Para o comprimento médio das raízes, o tratamento testemunha (0 mg.L<sup>-1</sup>) apresentou média significativamente superior aos demais.

**Palavras-chave:** Propagação vegetativa. Estaquia. Planta medicinal. Falsa-jurubeba. Auxinas.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura química do AIA (C <sub>10</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub> ). .....	18
Figura 2 - Detalhe das folhas e flores de <i>Solanum guaraniticum</i> , identificadas por Renato Colares Pereira, Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da UNESC.....	20
Figura 3 - Estacas caulinares semilenhosas de <i>S. guaraniticum</i> , conforme sua espessura. Grossas (A), médias (B) e finas (C.) .....	21
Figura 4 - Estacas caulinares semilenhosas de <i>S. guaraniticum</i> em água destilada, após serem submetidas aos tratamentos com o hormônio (AIA) para indução do enraizamento.....	22
Figura 5 - Leito de enraizamento das estacas semilenhosas de <i>S. guaraniticum</i> , distribuídas em substrato de casca de arroz carbonizada e acondicionadas no Horto Florestal da UNESC. ....	23
Figura 6 – Detalhe da contagem e medição das brotações e das raízes de <i>S. guaraniticum</i> , amostra (0 mg.L <sup>-1</sup> ), aos 93 dias após o uso do hormônio.....	24



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrão utilizado para separar as estacas caulinares semilenhosas de <i>S. guaraniticum</i> de acordo com sua espessura. ....	21
Tabela 2 – Concentrações (mg.L <sup>-1</sup> ) dos tratamentos com ácido indolilacético (AIA) aos quais as estacas de <i>S. guaraniticum</i> foram submetidas.....	22
Tabela 3 – Número total de estacas vivas e mortas de <i>S. guaraniticum</i> após serem submetidas às diferentes concentrações de AIA (mg.L <sup>-1</sup> ).....	25
Tabela 4 – Comprimento médio das brotações (cm) nas estacas de <i>S. guaraniticum</i> submetidas à diferentes tratamentos (mg.L <sup>-1</sup> ) com AIA. ....	26
Tabela 5 – Número de brotações presentes observado em cada tratamento (mg.L <sup>-1</sup> ), nas estacas de <i>S. guaraniticum</i> após 93 dias de tratamento com AIA.....	27
Tabela 6 – Diâmetro médio (mm) das estacas vivas de <i>S. guaraniticum</i> submetidas à diferentes concentrações de AIA.....	27
Tabela 7 – Número e comprimento médio (cm) das raízes presentes nas estacas de <i>S. guaraniticum</i> após serem submetidas ao tratamento com AIA (0; 31,25 e 62,5 mg.L <sup>-1</sup> ).....	28

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
3.1 PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERAPIA .....	14
3.2 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA.....	16
3.3 ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA) COMO INDUTOR DE MERISTEMÓIDES RADICIAIS.....	17
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>19</b>
4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	19
4.2 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE .....	19
4.3 COLETA DAS ESTACAS.....	20
4.4 PREPARAÇÃO DAS ESTACAS EM LABORATÓRIO .....	21
4.5 ACONDICIONAMENTO DAS ESTACAS.....	23
4.6 ANÁLISE DE DADOS .....	23
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
5.1 ESTACAS VIVAS .....	25
5.2 INFLUÊNCIA DO AIA SOBRE A FORMAÇÃO DE BROTAÇÕES.....	26
5.3 DIÂMETRO MÉDIO DAS ESTACAS VIVAS .....	27
5.4 NÚMERO E COMPRIMENTO MÉDIO DE RAÍZES .....	28
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas com fins medicinais tem sido tradição por séculos em várias culturas (VERNANI; GARG, 2002), desde o início da civilização, onde o ser humano já manejava, adaptava e modificava os recursos naturais em prol do seu benefício (DI STASI, 1996). Desta forma, o uso de plantas medicinais marcou o início da produção de medicamentos para o tratamento de doenças (SCHULZ; HÄNSEL; TYLER, 2002). Através do avanço científico tornou-se possível comprovar os conhecimentos milenares sobre a utilização das ervas e plantas medicinais (FRANCO; FONTANA, 2005). Este fato possibilitou e incentivou o interesse e o consumo de medicamentos naturais, em especial, os de origem vegetal (PANIZZA, 2000).

As plantas medicinais vêm ganhando destaque como alternativa de conservação e renda, tornando-se um recurso suscetível de comercialização e, conseqüentemente, de exploração (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002). As técnicas de cultivo apresentam-se como uma forma de minimizar os impactos ambientais, mostrando-se como um importante recurso na conservação destas espécies, além disso, auxiliam a diminuir os custos de produção (SANTOS et al., 2012). As mudas produzidas através das técnicas de cultivo são uma importante ferramenta neste processo, pois podem ser empregadas para suprir a demanda da indústria de fitoterápicos (JORGE; EMERY; SILVA, 2006).

Técnicas de cultivo que utilizam métodos assexuados aparecem como uma boa opção para produção de plantas medicinais, uma vez que permitem a manutenção das características genéticas da planta mãe (SCALON; RAMOS; VIEIRA, 2003), possibilitando a obtenção de uma grande quantidade de plantas com a estrutura genética idêntica da sua matriz (SOUZA, 2011). A estaquia é uma das principais técnicas de propagação vegetativa. Ela possibilita rápida produção, pois as mudas já apresentam as características adultas da sua matriz e como não passam pela fase jovem, apresentam frutificação e florescimento acelerados (EMBRAPA, 2002). Quando se deseja acelerar ainda mais esse processo, a utilização de hormônios vegetais, cuja principal função está na regulação do crescimento, apresenta-se como uma alternativa viável (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

As auxinas é um dos principais grupos de hormônios envolvidos no desenvolvimento dos vegetais (TAIZ; ZEIGER, 2009), são conhecidas por proporcionar maior quantidade de raízes, de melhor qualidade e em menor tempo (XAVIER, 2002). O ácido indolacético (AIA) é a principal auxina presente nas plantas (FERRI, 1985), encontrado especialmente nos tecidos e órgãos em crescimento (SAMPAIO, 1998). Na utilização do AIA

como indutor no aparecimento do sistema radicial deve-se levar em consideração o tipo de estaca e a espécie a ser estudada.

*Solanum guaraniticum* A.St.-Hil. é encontrada nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Segundo Correa et al. (2003), estas espécies apresentam atividade farmacológica e tóxica e são utilizadas nas afecções hepáticas, das vias biliares, em quadros febris, anemias e diabetes, possuindo ainda, atividade diurética. Estudos realizados com as folhas de *S. guaraniticum* demonstraram que a planta possui importante atividade antioxidante, além de apresentar também atividade antimicrobiana (ZADRA, 2013). Embora *S. guaraniticum* seja muito utilizada na medicina popular, ainda são poucos os estudos acerca desta espécie. Sendo assim, o presente estudo visou trazer informações acerca da espécie e da adição de reguladores de crescimento para produção de suas mudas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos do ácido indolacético (AIA) no enraizamento de estacas caulinares semilenhosas de *Solanum guaraniticum*. A. St.-Hil.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar a relação entre a concentração de ácido indolacético (AIA) e a formação de raízes em estacas semilenhosas de *S. guaraniticum*.

Avaliar a influência do ácido indolacético considerando o número de estacas vivas e número e comprimento das brotações e raízes.

Verificar a relação entre o diâmetro das estacas e o número de estacas vivas.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERAPIA

As plantas medicinais são utilizadas tradicionalmente pela maioria dos povos desde os tempos mais remotos, em busca da cura de doenças ou na solução de algum mal-estar, despertando assim interesses comerciais e científicos (MENGUE; MENTZ; SCHENKEL, 2001). A medicina popular no Brasil teve em sua formação a contribuição de diferentes tradições terapêuticas (AMOROZO, 2004), os povos indígenas foram os principais disseminadores dos conhecimentos assimilados sobre o uso de plantas medicinais, além das colaborações trazidas pelos escravos e imigrantes que representam papel fundamental para o surgimento de uma medicina popular rica e original, na qual as plantas medicinais apresentam grande notoriedade (SIMÕES et al., 1995).

As plantas utilizadas pela população para fins medicinais precisam ser selecionadas pela sua eficácia e segurança terapêuticas. Normalmente as plantas selecionadas são aquelas indicadas pelos conhecimentos da prática popular, ou ainda aquelas cientificamente validadas como medicinais (LORENZI; MATOS, 2008). Na fitoterapia são elaboradas preparações tradicionais padronizadas, eficazes, com qualidade controlada, fabricadas a partir de produtos naturais e, na maioria das vezes, de tinturas de plantas medicinais (DI STASI, 1996).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 26, de 13 de maio de 2014 emitida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), considera medicamentos fitoterápicos:

[...] os obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais cuja segurança e eficácia sejam baseadas em evidências clínicas e que sejam caracterizados pela constância de sua qualidade. Não considera medicamento fitoterápico ou produto tradicional fitoterápico aquele que inclua na sua composição substâncias ativas isoladas ou altamente purificadas, sejam elas sintéticas, semissintéticas ou naturais e nem as associações dessas com outros extratos, sejam eles vegetais ou de outras fontes, como a animal (ANVISA, 2014).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde - OMS, a população dos países mais carentes demonstra grande dependência das plantas medicinais para o tratamento primário de doenças, em contrapartida, em alguns países industrializados como França, Alemanha e Canadá o uso de produtos derivados de plantas medicinais é igualmente significativo (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 1993). Em todo o mundo, com o passar dos anos, o comércio de plantas medicinais e fitoterápicos têm aumentado

significativamente (FERREIRA, 2008). Uma explicação plausível para este fato é de que as pessoas têm buscado tratamentos alternativos para as doenças, visto que cresce a cada dia o conhecimento acerca dos malefícios causados por medicamentos químicos (CZELUSNIAK et al., 2012). Contudo, um grande número de plantas apresenta substâncias potencialmente agressivas, o que confere a elas riscos toxicológicos, por isso devem ser utilizadas com cautela ( VEIGA JUNIOR; PINTO; MACIEL, 2005).

Para a medicina tradicional, as plantas apresentam importância singular, bem como para as indústrias de fármacos, pois fornecem os princípios ativos que serão comercializados como medicamentos (DI STASI, 1996). Os estudos tecnológicos aplicados sobre os conhecimentos tradicionais, levam à fabricação de vasta gama de medicamentos modernos, que derivam direta ou indiretamente de plantas medicinais (BRASIL, 2012). Os saberes de uma região se baseiam nas relações culturais, sociais e econômicas do local, sendo que este fato influencia fortemente na importância e no uso dos recursos nativos ao longo da história. A potencialização deste uso se dá, a partir do momento em que há estabilidade entre disponibilidade de matéria prima, tecnologia e mercado (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011).

Na medicina popular utiliza-se um diversificado número de plantas medicinais, que se apresentam como a principal matéria médica desta prática terapêutica (HAMILTON, 2003). Um grande número de consumidores desconhece que as plantas medicinais podem exercer ação tóxica ao organismo, isso ocorre quando não existe o conhecimento tóxico-farmacológico necessário, pois plantas medicinais são um complexo de inúmeras substâncias, grande parte delas desconhecidas. Nesse contexto, percebe-se a importância de se conhecer não apenas os benefícios, mas também os efeitos tóxico-farmacológicos antes de fazer uso de qualquer espécie de planta medicinal (RITTER et al., 2002).

A fitoterapia vem se tornando cada vez mais utilizada como método terapêutico alternativo, pois, quando aplicada de forma segura e racional, traz inúmeros benefícios aos usuários (CZELUSNIAK et al., 2012). É imprescindível que se mantenha a qualidade e a padronização dos fitoterápicos, a fim de que seus efeitos terapêuticos ocorram como esperado, garantindo a segurança do usuário (KLEIN et al., 2009). A demanda comercial e industrial de plantas medicinais cresce de forma acelerada devido a crescente validação científica do potencial farmacológico de diferentes compostos bioativos (SANTOS, 2013). Porém, ainda assim a indústria de fármacos baseada em plantas medicinais é incipiente, devido à dificuldade em encontrar matéria prima de qualidade e em grande quantidade (GILBERT; FERREIRA; ALVES, 2005).

### 3.2 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA

A propagação vegetativa é uma ferramenta notável no aprimoramento de espécies lenhosas e herbáceas, sendo muito aplicada com a finalidade de melhorar e manter diferentes espécies de importância medicinal e econômica (EHLERT et al., 2004). Nesta técnica, a totipotencialidade das células assume papel importante, pois a capacidade de regeneração dos tecidos da planta (SOUZA, 2011) se mostra um importante método na manutenção de espécies medicinais (ZULIANI et al., 2012). Já que não há fusão de gametas, por não ocorrer meiose e fecundação, não existe a possibilidade de recombinação genética, proporcionando, assim, a reprodução fiel do genótipo da planta matriz (XAVIER, 2002), assegurando a manutenção de suas respectivas propriedades terapêuticas.

Na propagação vegetativa podem ser empregados diferentes órgãos da planta, como estacas das raízes, caules, tubérculos e bulbos, brotações ou folhas, gemas ou outras estruturas especializadas, no lugar de sementes (BORTOLINI, 2006; IDO; OLIVEIRA, 2016). As técnicas vegetativas além de empregarem o uso de diferentes partes da planta, também possibilitam a execução de diferentes métodos de propagação (SINGH, 2015). A propagação por estaquia é uma técnica considerada vantajosa, pois requer baixo custo e demonstra rapidez na produção, não necessitando de um maquinário especial e sendo de fácil preparação (LIMA, 2001).

Na reprodução por estaquia diferem-se quatro fases, iniciando-se com a produção de brotos, seguida da preparação da estaca e do meio de crescimento, o enraizamento e por fim a aclimação das mudas. Dentre estas fases, as mais importantes são o enraizamento e a produção de brotos, porque limitam a possibilidade ou não de produzir as mudas, bem como, a quantidade destas (FLORIANO, 2004).

O sucesso na propagação de espécies através da estaquia varia especialmente de acordo com a época do ano, balanço hormonal e outras substâncias essenciais ao enraizamento (PEDRAS; SILVA, 1997). Desta forma, o processo de enraizamento das estacas envolve muitos fatores, podendo ser exógenos ou endógenos, onde se pode citar, o estado fisiológico da planta matriz (presença de aminoácidos, carboidratos, auxinas, substâncias nitrogenadas, compostos fenólicos e outras substâncias), a idade, juvenilidade, o período e posição de coleta das estacas, presença de folhas e gemas, estiolamento e fatores do ambiente como disponibilidade de água, luminosidade e tipo de substrato (GOMES, 1986; HARTMANN et al., 2002).



Na propagação por estaquia a estaca mais empregada é a caulinar, que consiste em uma porção do ramo contendo gemas terminais e/ou laterais, que podem diferir de acordo com o grau de lignificação, sendo consideradas lenhosas (tecidos endurecidos ou lignificados), semi-herbáceas ou semilenhosas (estágio intermediário entre os dois extremos) e herbáceas (tecidos tenros) (XAVIER, 2002). Segundo Fachinello et al. (1994) estacas coletadas em um período de crescimento vegetativo intenso, primavera e verão, dispõem de poucas reservas de carboidratos e possuem consistência mais herbácea. Já as estacas coletadas no inverno detêm maior grau de lignificação e teores mais elevados de carboidratos.

### 3.3 ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA) COMO INDUTOR DE MERISTEMÓIDES RADICIAIS

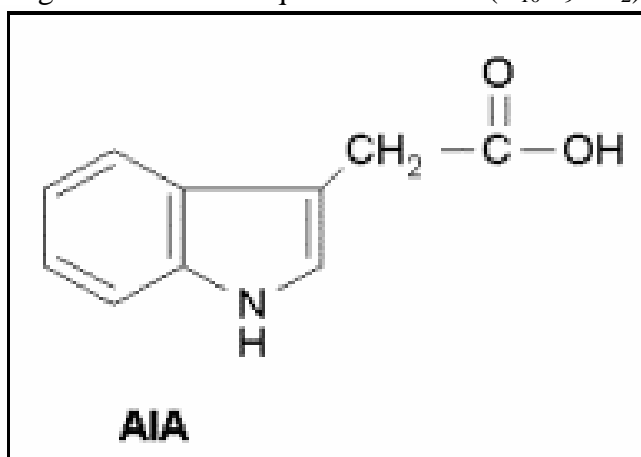
Para a formação de meristemóides radiciais em estacas é necessária a presença de diferentes níveis de substâncias, que atuam no seu crescimento natural na planta. Muitas substâncias quando aplicadas exogenamente agem promovendo ou inibindo a iniciação de raízes adventícias, que varia de acordo com a espécie e seu estado de maturação (XAVIER, 2002). Essas substâncias químicas são denominadas de hormônios e são responsáveis pela grande maioria das atividades fisiológicas das plantas (DEVLIN, 1976). Os hormônios são precursores químicos, que quando interagem com proteínas específicas, consideradas receptoras, alteram os processos celulares (TAIZ; ZEIGER, 2009). São ativados em pequenas concentrações, podendo ser produzidos em tecidos diferentes dos quais vão atuar ou atuar no mesmo tecido onde foram produzidos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

Um dos fitorreguladores de grande importância na formação de primórdios radiculares são as auxinas (TAIZ; ZEIGER, 1991). Estas estimulam a atividade cambial, atuam no crescimento de caules, folhas, raízes e frutos, no desenvolvimento de flores, na abscisão foliar e promovem a dominância apical (SAMPAIO, 1998). A síntese das auxinas ocorre em regiões de crescimento ativo como as gemas axilares, folhas jovens, meristema apical e de raízes e a partir desses tecidos é transportada para diferentes órgãos, exercendo no mecanismo interno das plantas o controle de crescimento (FERRI, 1985).

Os reguladores vegetais são utilizados na propagação vegetativa com intuito de potencializar o enraizamento, aumentar a quantidade e melhorar a qualidade do sistema radicular (FERRIANI, 2006). Dentro do grupo das auxinas destacam-se o Ácido indolacético (AIA), ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA) e o 2,4-diclorofenoxiacético (2,4D) (XAVIER, 2002).

O AIA (Figura 1) é uma das inúmeras substâncias que apresentam atividades reguladoras de crescimento (XAVIER, 2002). Por ser a principal auxina de ocorrência natural (RAVEN; EVERT; EICHHORN 2007) é amplamente encontrado no reino das plantas, especialmente em órgãos que estão em crescimento ativo, como as regiões meristemáticas, coleótilos, folhas jovens e sementes em desenvolvimento (FERRI, 1979). Isso faz com que o AIA, seja sem dúvida, a auxina de maior abundância e relevância fisiológica (TAIZ; ZEIGER, 2009). Diferentes fatores ambientais e a idade fisiológica da planta ou do órgão, influenciam as variações nas velocidades de síntese, destruição e inativação do AIA, controlando assim seus níveis na planta (SAMPAIO, 1998).

Figura 1 - Estrutura química do AIA ( $C_{10}H_9NO_2$ ).



Fonte: Taiz e Zeiger (2004).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido no Horto Florestal, localizado no campus universitário da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), situada na região sul de Santa Catarina, no município de Criciúma, localizado nas coordenadas geográficas latitude “28° 40’ 39” S e longitude “49° 22’ 11” W (GEOGRAFOS, 2017). O clima local segundo a Classificação de Köppen caracteriza esta região com predomínio do clima mesotérmico úmido, sem estação seca definida e com verão quente (Cfa). A temperatura média anual varia entre 18,8 e 19,2 °C, sendo a temperatura máxima de 35 °C e a temperatura mínima de -5 °C (EPAGRI, 2001).

### 4.2 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

*Solanum guaraniticum* A.St.-Hil. (Figura 2), é conhecida popularmente como falsa-jurubeba, utilizada como medicinal e frequentemente confundida com *Solanum paniculatum* L. Pode ser encontrada no Paraguai, Argentina e no Brasil, nos estados de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul (SOARES et al., 2008). Como sinonímia botânica, encontra-se *Solanum fastigiatum* var. *acicularium* Dunal (MIZ, 2006; CHIARINI et al., 2007; SOARES et al., 2008). Esta espécie apresenta-se como arbusto ereto, podendo chegar a 2 metros de altura, coberto por pêlos aculeiformes. As folhas são simples, levemente discolores, ovalado-lanceoladas a elípticas, inteiras ou com 2-3 pares de lobos pouco pronunciados. Os frutos são carnosos, globosos, amarelos e alaranjados quando maduros. A inflorescência é cimoso-corimbiforme, as flores possuem corola branca e anteras amarelas. Florescem principalmente na primavera e verão, entretanto, a floração pode ocorrer também em outras épocas do ano (SACCO et al., 1985; KISSMANN; GROTH, 2000; MIZ, 2006; SOARES et al., 2008).

Figura 2 - Detalhe das folhas e flores de *Solanum guaraniticum*, identificadas por Renato Colares Pereira, Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da UNESC.



Foto: Roberto Recart dos Santos, 2017.

*Solanum guaraniticum* pertence à família Solanaceae e ao gênero *Solanum*. Plantas pertencentes a este gênero despertam grande interesse farmacêutico por apresentarem capacidade de biossintetizar esteróides e alcalóides, livres ou na forma de heterosídeos e metabólitos secundários estruturalmente diversificados e complexos, o que confere a elas atividades do tipo citotóxica, anti-inflamatória e antiulcerogênica (PINTO et al., 2011). Na medicina popular as folhas, frutos e raízes da *S. guaraniticum* são utilizados na forma de chá, no tratamento de febre, anemias, doenças hepáticas como hepatite e icterícia, tumores do útero e abdômen, úlceras e também como estimulante digestivo, anti-inflamatório, carminativo e diurético (CARIBÉ; CAMPOS, 1991; SABIR; ROCHA, 2008).

#### 4.3 COLETA DAS ESTACAS

As estacas foram coletadas no período da manhã no município de Siderópolis (SC) e planta matriz de *Solanum guaraniticum* apresentava-se com flores em fase reprodutiva. Para a elaboração das estacas utilizou-se o terço mediano, ou seja, a porção semilenhosa dos ramos apicais de plantas adultas com aproximadamente 2 anos, sendo que todas eram descendentes da mesma matriz. Após a coleta, as estacas foram mantidas em um balde contendo água e transportadas para o Horto Florestal da UNESC, onde permaneceram por 24 horas para hidratação. Os ramos com flores foram coletados para confirmação da identificação botânica, herborizados e incorporados ao acervo do Herbário Pe. Dr. Raulino

Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense, recebendo o número de registro CRI 12635.

#### 4.4 PREPARAÇÃO DAS ESTACAS EM LABORATÓRIO

As estacas foram preparadas em laboratório, apresentando comprimento variado, tendo como referência a presença de três a quatro nós e um diâmetro variando de 1,5 a 6,7 mm (Tabela 1 e Figura 3). Com o auxílio de uma tesoura de poda fez-se um corte reto no ápice da estaca e com um estilete cortou-se em forma de bisel a base da mesma com o propósito de aumentar a área de exposição do câmbio, ainda com o mesmo intuito foram realizados cortes superficiais longitudinalmente na base das estacas. As folhas foram retiradas, uma vez que nem todas as estacas apresentavam folhas. Após preparadas, às estacas foram depositadas em um béquer contendo água para evitar desidratação, em seguida foram separadas de acordo com seu diâmetro basal em estacas grossas, médias e finas (Figura 3), para que o efeito do diâmetro não interferisse nos resultados. Em seguida foram distribuídas uma a uma nos diferentes tratamentos, até que todas as estacas estivessem dispostas da maneira mais homogênea possível.

Tabela 1 – Padrão utilizado para separar as estacas caulinares semilenhosas de *S. guaraniticum* de acordo com sua espessura.

Estacas	Finas (mm)	Médias (mm)	Grossas (mm)
	1,5 a 2,4	2,5 a 3,9	4,0 a 6,7

Fonte: Da autora, 2017.

Figura 3 - Estacas caulinares semilenhosas de *S. guaraniticum*, conforme sua espessura. Grossas (A), médias (B) e finas (C.)



Fonte: Da autora, 2017.

A diluição do fitoregulador ocorreu no mesmo dia em que as estacas foram preparadas. Para preparação das soluções pesou-se 1,0007g do AIA, em balança de precisão, em seguida com auxílio do homogeneizador magnético, o conteúdo foi diluído em hidróxido de sódio (NaOH) 1 molar e completado com água destilada até 1L. Posteriormente, separou-se 500 mL da solução hormonal, já preparada, na concentração de 1.000 mg.L<sup>-1</sup> para ser utilizada no tratamento das estacas. Os outros 500 mL foram novamente diluídos com água destilada até 1L, formando a concentração de 500 mg.L<sup>-1</sup>. Este mesmo procedimento repetiu-se para preparação das demais concentrações, sendo elas: 250 ; 125 ; 62,5 e 31,25 mg.L<sup>-1</sup>.

Após a preparação das soluções e estacas, estas foram submetidas aos diferentes tratamentos do hormônio (Tabela 2). Cerca de 30% da base das estacas foram imersas por 30 segundos na solução hormonal, logo em seguida foram depositadas em um béquer contendo água destilada (Figura 4) para a retirada do excesso de hormônio e transporte até o local onde seriam acondicionadas no substrato.

Tabela 2 – Concentrações (mg.L<sup>-1</sup>) dos tratamentos com ácido indolilacético (AIA) aos quais as estacas de *S. guaraniticum* foram submetidas.

Hormônio	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
AIA	0	1000	500	250	125	62,5	31,25

(T) Tratamento.

Fonte: Da autora, 2017.

Figura 4 - Estacas caulinares semilenhosas de *S. guaraniticum* em água destilada, após serem submetidas aos tratamentos com o hormônio (AIA) para indução do enraizamento.



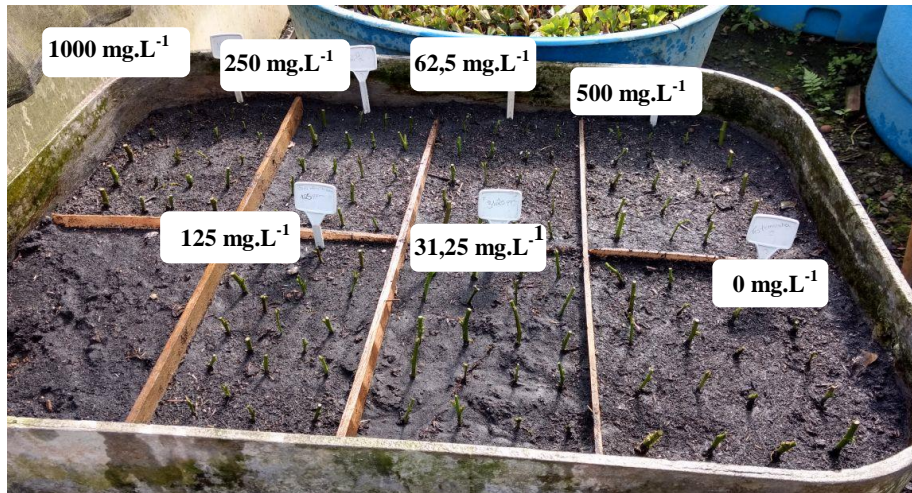
Fonte: Da autora, 2017.



#### 4.5 ACONDICIONAMENTO DAS ESTACAS

As estacas foram acondicionadas em uma caixa d'água contendo como substrato casca de arroz carbonizada (Figura 5), no Horto Florestal da UNESC, em estufa do tipo túnel com sombrite 50%, plástico UBV, irrigação controlada e temperatura ambiente. As estacas foram distribuídas por tratamento, de acordo com a sua concentração aleatoriamente. Após o acondicionamento das estacas no substrato, as mesmas foram regadas e em seguida pulverizadas com o fungicida de amplo espectro Score. A pulverização se repetiu a cada sete dias durante a condução do experimento.

Figura 5 - Leito de enraizamento das estacas semilenhosas de *S. guaraniticum*, distribuídas em substrato de casca de arroz carbonizada e acondicionadas no Horto Florestal da UNESC.



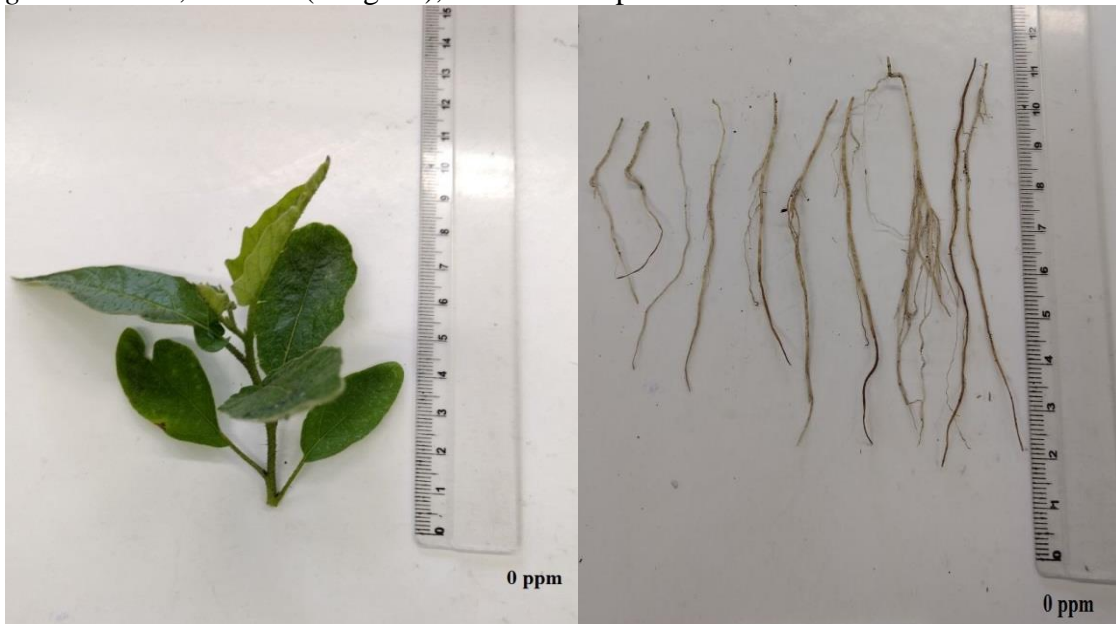
Fonte: Da autora, 2017.

O delineamento experimental foi composto por sete tratamentos, contendo vinte estacas semilenhosas em cada um, totalizando cento e quarenta estacas. Estas permaneceram na estufa por 93 dias sendo retiradas para dar início à coleta de dados.

#### 4.6 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise do processo de resposta de *S. guaraniticum* ao uso do hormônio, foram avaliados o número de estacas vivas, o número e comprimento das brotações (considerou-se como comprimento das brotações o ponto de sua inserção na estaca até a gema apical) e o número e comprimento de raízes. As medições de raízes e brotações foram realizadas com régua graduada em centímetros (Figura 6) e o diâmetro basal das estacas foi medido com paquímetro.

Figura 6 – Detalhe da contagem e medição das brotações e das raízes de *S. guaraniticum*, amostra ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ), aos 93 dias após o uso do hormônio.



Fonte: Da autora, 2017.

#### 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Realizou-se análise de variância (ANOVA) para verificar a existência de diferença entre as médias das variáveis estudadas (diâmetro das estacas vivas, comprimento das brotações e raízes, e número de raízes). Para o número e comprimento de raízes foi utilizado também o teste de Tukey. Para verificar se havia diferença entre os tratamentos para estacas vivas e mortas foi utilizado o teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ). Todas as análises foram realizadas com nível de significância de 0,05.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ESTACAS VIVAS

O número de estacas vivas diferiu do número de estacas mortas pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,0001$ ), mesmo excluindo-se da análise o tratamento de  $1.000 \text{ mg.L}^{-1}$ , onde todas as estacas morreram. Ainda houve diferença entre estacas vivas e mortas ( $p < 0,0001$ ). Os dois tratamentos que apresentaram maior número de estacas vivas (14) foram o testemunha ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ) e  $31,25 \text{ mg.L}^{-1}$  (Tabela 3) com menor concentração de AIA usada. Nos demais tratamentos ( $62,5$ ;  $125$ ;  $250$ ;  $500 \text{ mg.L}^{-1}$ ) com concentrações maiores de auxina, o número de estacas vivas ficou entre 7 e 4, exceto para o de  $1.000 \text{ mg.L}^{-1}$  (Tabela 3). O baixo número de estacas vivas indica ação citotóxica do regulador de crescimento AIA.

As auxinas quando aplicadas em estacas, auxiliam no aprimoramento do sistema radicular; todavia, a aplicação das auxinas faz com que as estacas tenham um aumento dessa concentração, o que gera efeito estimulador de raízes até um ponto limite, a partir do qual, qualquer acréscimo do nível de auxina torna-se inibitório (ALVARENGA; CARVALHO, 1983). Altas concentrações de auxinas, independente da sua fórmula estrutural, induzem a formação de calo, que prejudica a passagem de nutrientes e água para a parte superior da planta e comprometem a rizogênese; outra consequência do excesso de auxina é o baixo desenvolvimento da parte aérea da planta, causada pela toxidez do regulador, levando-a a senescência, comprometendo a sobrevivência da estaca (GRATTAPAGLIA, MACHADO, 1998).

Tabela 3 – Número total de estacas vivas e mortas de *S. guaraniticum* após serem submetidas às diferentes concentrações de AIA ( $\text{mg.L}^{-1}$ )

Tratamento	Total	Vivas	Mortas
0	20	14	6
31,25	20	14	6
62,5	20	7	13
125	20	4	16
250	20	4	16
500	20	7	13
1000	20	0	20
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>	<b>50</b>	<b>90</b>

Fonte: Da autora, 2017.

## 5.2 INFLUÊNCIA DO AIA SOBRE A FORMAÇÃO DE BROTAÇÕES

Segundo o teste Anova não houve diferença entre os tratamentos quando se avalia comprimento médio das brotações ( $p = 0,051$ ;  $GL = 5$ ;  $GL2 = 44$ ). Entretanto, a maior média observada (3,11) foi no tratamento de  $62,5 \text{ mg.L}^{-1}$  (Tabela 4), sendo assim, pode-se sugerir que as reservas nutritivas das estacas nesta concentração estavam sendo utilizadas nas brotações.

Nas diferentes concentrações testadas (tratamentos) predominou o número de 1 brotação por estaca e todas as estacas apresentaram brotações. No entanto, a concentração de  $31,25 \text{ mg.L}^{-1}$  apresentou maior número de brotações, sendo o único tratamento a possuir até 3 brotações na mesma estaca (Tabela 5). A partir destas observações, pode-se propor que as dosagens de hormônio utilizadas mesmo na menor concentração ( $31,25 \text{ mg.L}^{-1}$ ), foram suficientemente altas, estimulando assim a formação de brotações e inibindo a formação de raízes.

Ferri (1985), relata que a concentração de auxinas está diretamente relacionada com o tipo de meristemóides que irão se desenvolver. De acordo com o seu raciocínio, para formação de meristemóides caulinares (brotações) devem ser utilizadas altas concentrações de auxinas, pois quanto maiores as concentrações, maior será o estímulo ao desenvolvimento destes meristemóides e menor o estímulo ao desenvolvimento de meristemóides radiciais. Taiz e Zeiger (2013), afirmam que pequenas concentrações de auxinas estimulam o crescimento de raízes até um ponto limítrofe, onde a partir deste ponto, o crescimento de raízes é inibido e inicia-se o estímulo para crescimento de caules jovens (brotações).

Tabela 4 – Comprimento médio das brotações (cm) nas estacas de *S. guaraniticum* submetidas à diferentes tratamentos ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) com AIA.

<b>Tratamento</b>	<b>Comp. Médio (cm)</b>
0	2,2929
31,25	1,7679
62,5	3,1143
125	0,475
250	1,1875
500	1,2643
<b>Total</b>	<b>1,8830</b>

Fonte: Da autora, 2017.

Tabela 5 – Número de brotações presentes observado em cada tratamento (mg.L-1), nas estacas de *S. guaraniticum* após 93 dias de tratamento com AIA.

Tratamento	Número de brotações				
	0	1	2	3	Total
0	0	14	0	0	14
31,25	0	8	5	1	14
62,5	0	7	0	0	7
125	0	3	1	0	4
250	0	2	2	0	4
500	0	6	1	0	7
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>50</b>

Fonte: Da autora, 2017.

### 5.3 DIÂMETRO MÉDIO DAS ESTACAS VIVAS

Para o diâmetro médio (mm) das estacas vivas, não foram observadas diferenças significativas (0,377; GL = 5; GL2 = 44) pelo teste Anova. As médias observadas nos diferentes tratamentos (Tabela 6) demonstram que apenas estacas classificadas como médias e grossas (Tabela 1 e Figura 5), com diâmetro médio 4,30 mm, sobreviveram. Estes resultados podem estar atribuídos ao fato de que estas estacas possivelmente detinham maiores reservas nutricionais. De acordo com Fachinello et al. (1994), as quantidades de carboidratos e substâncias promotora e inibidoras do enraizamento estão distribuídas de maneira heterogênea ao longo do ramo, sendo assim, estacas com maiores dimensões tendem a conter mais reservas, aumentando suas chances de sobrevivência e enraizamento.

Tabela 6 – Diâmetro médio (mm) das estacas vivas de *S. guaraniticum* submetidas à diferentes concentrações de AIA.

Tratamento	Diâmetro Médio (mm)
0	4,3857
31,25	4,4500
62,5	4,8714
125	3,6000
250	3,7000
500	3,9714
<b>Total</b>	<b>4,2960</b>

Fonte: Da autora, 2017.

#### 5.4 NÚMERO E COMPRIMENTO MÉDIO DE RAÍZES

Para a análise do número e comprimento médio das raízes foram considerados apenas os três tratamentos de menor concentração (0; 31,25 e 62,5 mg.L<sup>-1</sup>), o restante dos tratamentos foram desconsiderados por não apresentarem meristemas radiciais.

Analisando as médias para o número de raízes, observou-se que não há diferença entre os tratamentos segundo teste Anova (0,100; GL = 3; GL2 = 69) e teste de Tukey ( $p > 0,05$ ) (Tabela 7). Entretanto, para o comprimento médio (cm) das raízes percebe-se que o tratamento testemunha (0 mg.L<sup>-1</sup>) apresenta média superior aos demais, enquanto os tratamentos 31,25 mg.L<sup>-1</sup> e 62,5 mg.L<sup>-1</sup> não diferiram entre si (Tabela 7). Logo, as estacas que não foram induzidas por auxina exógena (testemunha- 0 mg.L<sup>-1</sup>) apresentaram maior capacidade de crescimento das raízes.

A rizogênese pode ser afetada por diferentes fatores. Um deles são as características da planta matriz como idade, condições de crescimento, conteúdo de água, teor de nutrientes e reservas ou ainda o nível hormonal em que se encontrava no momento da coleta das estacas (OLIVEIRA et al., 2001). Silva et al. (2011), afirmam que a idade e localização da planta matriz, o substrato utilizado e a época de coleta e plantio influenciam na qualidade das mudas propagadas vegetativamente. Além destes fatores, a temperatura segundo Taiz e Zeiger (2004) exerce influência direta sobre o metabolismo da planta, pois quanto maiores mais aceleradas serão as reações químicas, favorecendo o desenvolvimento radicular. Fachinello et al. (2005) afirmam ainda, que altas temperaturas favorecem a divisão celular nas estacas. Hartmann et al. (2005) corroboram esta ideia, dizendo que o sucesso no enraizamento de estacas pode ser alcançado quando se tem condições apropriadas de calor e alta umidade. Com isso, supõe-se que a baixa temperatura obtida na época do estudo interferiu nos processos metabólicos das estacas, desfavorecendo o enraizamento.

Tabela 7 – Número e comprimento médio (cm) das raízes presentes nas estacas de *S. guaraniticum* após serem submetidas ao tratamento com AIA (0; 31,25 e 62,5 mg.L<sup>-1</sup>).

<b>Tratamento</b>	<b>N. Médio Raízes</b>	<b>Comp. Médio<sup>1</sup></b>
0	4,0882	7,2088 <sup>a</sup>
31,25	4,2308	4,484 <sup>b</sup>
62,5	2,3000	2,8500 <sup>b</sup>
Valor p	0,100	<0,001

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre os tratamentos pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Fonte: Da autora, 2017.

## 6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

- ✓ Para a propagação vegetativa através de estacas semilenhosas de *Solanum guaraniticum*, durante o inverno, não há necessidade de utilização de AIA;
- ✓ As duas menores concentrações de AIA utilizadas foram mais vantajosas para o desenvolvimento das brotações, considerando-se comprimento e número;
- ✓ Com exceção das duas menores concentrações de AIA, o restante das concentrações utilizadas apresentou ação citotóxica sobre as estacas semilenhosas de *S. guaraniticum*;
- ✓ Estacas com diâmetros maiores apresentaram maior sobrevivência, por possuírem mais reservas, sendo assim mais indicadas como promissoras na estaquia de *S. guaraniticum*;
- ✓ O uso de concentrações de AIA menores que 31,25 mg.L<sup>-1</sup> necessitam ser estudadas, a fim de se obter respostas sobre o uso de concentrações mais baixas do hormônio nas plantas de *S. guaraniticum*, bem como, na estação de desenvolvimento de primavera/verão.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, L. R., CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 101, p. 47-55, 1983.
- AMOROZO, M. C. M. Pluralistic medical settings and medicinal plant use in rural communities, Mato Grosso, Brazil. **Journal of Ethnobiology**, v. 24, n. 1, p. 139-61, 2004.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada: RDC nº 26**, de 13 de maio de 2014. Ministério da Saúde. 2014.
- BORTOLINI, M. F. **Uso de ácido indol butírico na estaquia de *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.** 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Área de Concentração em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica**. Brasília – DF: Ministério da Saúde, 2012. 156 p.
- CARIBÉ, J.; CAMPOS, J. M. **Plantas que ajudam o homem: Guia prático para a época atual**. 6. ed. São Paulo, SP: Cultrix/Pensamento, 1991. 321 p.
- CHIARINI, F.; BARBOZA, G. E.; MARTICORENA, A. Novidades em *Solanum* y *Salpichroa* (Solanaceae) para Sudamerica austral. **Gayana Botanica**, v. 64, n. 1, p. 46-59, 2007.
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, 2011. 934 p.
- CORREA, A. D.; BATISTA, S. R.; OVINHES, L. E. M. **Plantas Medicinais do Cultivo a Terapêutica**. Petrópolis: Vozes, 2003. 153 p.
- CZELUSNIAK, K. E. et al. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v. 14, n. 2, p. 400-409, 2012.
- DEVLIN, R. M. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. Barcelona: Omega, 1976. 517 p.
- DI STASI, L. C. **Plantas medicinais, arte e ciência: um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1996. 230 p.
- DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. Rev. e Ampl, São Paulo: Ed. UNESP, 2002. 604 p.
- EHLERT, P. A. D.; LUZ, J. M. Q.; INNECCO, R. Propagação vegetativa da alfavaca cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 10-13, 2004.
- EMBRAPA. **Folha da floresta**. Informativo da Embrapa Florestas. v. 11, n. 17, 2002. 8 p.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina. **Dados e informações bibliográficas da unidade de planejamento regional litoral sul catarinense – UPR8**. Florianópolis: EPAGRI, 2001.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1994. 179 p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa. Informação Tecnológica, 2005. 221 p.

FERREIRA, F. P. **Análises químicas qualitativas e quantitativas de duas espécies de *Mikania*: *Mikania glomerata* Sprengel *Mikania laevigata* Schultz**. Bip. 2008. 191 f. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos)-Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1979. 2 v.

\_\_\_\_\_. **Fisiologia vegetal 2**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1985. 362 p.

FRANCO, I. J. Pe.; FONTANA, V. L. **Ervas & plantas: a medicina dos simples**. 10. ed. Rio Grande do Sul: Vida, 2005. 207 p.

FERRIANI, A. P. **Estaquia de vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia* Dusén) com uso de ácido indol butírico**. 2006. 99 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Produção vegetal)-Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006.

FLORIANO, E. P. **Produção de mudas clonais por via assexuada**. 1. ed. Santa Rosa: Série Cadernos Didáticos, 2004. 37 p.

GEOGRAFOS. Criciúma, Santa Catarina/SC. **Coordenadas geográficas**. Disponível em: <<http://www.geografos.com.br/cidades-santa-catarina/criciuma.php>>. Acesso em 24 jul. 2017.

GILBERT, B.; FERREIRA, J. L. P.; ALVES, L. F. **Monografias de plantas medicinais brasileiras e aclimatadas**. Curitiba: Abifito, 2005. 250 p.

GOMES, A. L. **Propagação clonal: princípios e particularidades**. Vila Real: Universidade de Trás-dos-Montes e Alto Douro, 1986. 67 p. (Série Didática. Ciências aplicadas, 1).

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CNPQ, p. 183-260, 1998.

HAMILTON, A. **Medicinal plants and conservation: issues and approaches**. International Plants Conservation Unit, WWF-UK, 2003.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant Propagation: principles and practices**. 7 ed. New York: Englewood Clippings, 2002.

- IDO, O. T.; OLIVEIRA, R. A. **Propagação de plantas**. UFPR: Setor de Ciências Agrárias. 2016. 12 p.
- JORGE, M. H. A.; EMERY, F. S.; SILVA, A. M. **Enraizamento de estacas de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.)**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 3p. (Comunicado técnico 56).
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo III. 2. ed. São Paulo: BASF, 2000.
- KLEIN, T. et al. Fitoterápicos: um mercado promissor. **Revista Ciência Farmacológica Básica Aplicada**, v. 30, n. 3, p. 241-248, 2009.
- LIMA, N. P. **Estaquia semilenhosa e comparação de metabólitos secundários em *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker**. 2001. 104 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Produção vegetal) - Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2001.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.
- MENGUE, S. S.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P. Uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista brasileira de farmacognosia**, v. 11, n. 1, p. 21-35, 2001.
- MIZ, R. B. **Estudo filogenético das espécies da seção Torva do gênero *Solanum* L. (Solanaceae) na região sul do Brasil**. 2006. 168f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- OLIVEIRA, M. C. et al. Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de mata de galeria. EMBRAPA: **Recomendação técnica**. Brasília – DF, 2001.
- PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. 23. ed. São Paulo: Ibrasa, 2000. 279 p.
- PEDRAS, J. F.; SILVA, C. P. Produção de raízes em estacas de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), nas diferentes épocas do ano, em função dos tratamentos com auxinas sintéticas e ácido bórico. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48. 1997, Crato. **Resumos...** Crato, p. 378, 1997.
- PINTO, F. C. L. et al. Glicoalcalóides antifúngicos, flavonóides e outros constituintes químicos de *Solanum asperum*. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 284-288, 2011.
- RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2007. 830 p.
- RITTER, M.R. et al. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil, **Revista Brasileira de Farmacognosia**, (online), v. 12, n. 2, p. 51-62, 2002.
- SABIR, S. M.; ROCHA, J. B. T. Antioxidant and hepatoprotective activity of aqueous extract of *Solanum fastigiatum* (false “Jurubeba”) against paracetamol-induced liver damage in rats **Journal of Ethnopharmacology**. v. 120, n. 120, p. 226-232, 2008.



SACCO, J. C. et al. **Ervas daninhas do Brasil Solanaceae I. Gênero Solanum L.** Jaguariúna, SP: Embrapa, 1985. 58 p.

SAMPAIO, E. S. **Fisiologia vegetal: teoria e experimentos.** Ponta Grossa: UEPG, 1998. 177 p.

SANTOS, J. C. et al. Produtividade do guaco sob dois sistemas de cultivo. **Horticultura brasileira.** v. 30. n. 2. 2012.

SANTOS, J. C. **Produção e qualidade do guaco (*Mikania laevigata* Schultz) cultivado em sistema agroecológico.** 2013. 237f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2013.

SCALON, S. P. Q.; RAMOS, M. B. M.; VIEIRA, M. do C. Auxinas e boro no comprimento da maior raiz e número de estacas enraizadas de guaco (*Mikaniaglomerata* Sprengel), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e carqueja (*Baccharis trimera* Less A. P. D.C.) em duas épocas de plantio. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.** v. 5. n. 2. p. 71-76. 2003.

SCHULZ, V.; HÄNSEL, R.; TYLER, V. **Fitoterapia racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde.** São Paulo: Manole, 2002. 386 p.

SILVA, A. L. B. R. et al. Produção de mudas de espécies medicinais. **VII EPCC: CESUMAR.** 2011.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul.** 4. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1995. 174 p.

SINGH, V. Concepts of propagating medicinal plants using modern tools. **Institute of Himalayan Bioresource Technology.** (P. O. Bag) n. 6. Palampur (HP).176-061. India. 2015.

SOARES, E. L. C. et al. A família Solanaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências,** v. 6, n. 3, p. 177-188, 2008.

SOUZA, G. S. **Propagação de plantas.** CCAAB-UFRB. 2011. 46 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology.** California: Redwood City, The Benjamin-Cummings Publishing Company, 1991. 559 p.

\_\_\_\_\_. **Fisiologia vegetal.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

\_\_\_\_\_. **Fisiologia vegetal.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.

\_\_\_\_\_. **Fisiologia vegetal.** 5 ed. Porto Alegre. Artmed, 2013. 918 p.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura? **Química nova,** vol. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

VERNANI, K.; GARG, S. Herbal medicines for sexually transmitted diseases and AIDS. **Journal of Ethnopharmacology,** v. 80, n. 1, p. 49-66, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Research guidelines for evaluating the safety and efficacy of herbal medicines. Regional office for the Western Pacific. Manila: WHO, 1993. 86 p.

XAVIER, A. **Silvicultura clonal**: princípios e técnicas de propagação vegetativa. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV. 2002. 64 p.

ZADRA, M. **Análise fitoquímica, avaliação da atividade antioxidante e antimicrobiana de *solanum guaraniticum* A. St.-Hil.** 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas, área de Concentração em Controle e Avaliação de Insumos e Produtos Farmacêuticos) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Rio Grande do Sul, 2013.

ZULIANI, A. J. B. et al. **Enraizamento de estacas de *Solidago chilensis* Meyen.** Curso de Agronomia (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil. 2012.