

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPINHEIRA-  
SANTA: PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS  
CAULINARES**

**LUCAS FERENZINI ALVES**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP – Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU-SP  
Fevereiro - 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPINHEIRA-  
SANTA: PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS  
CAULINARES**

**LUCAS FERENZINI ALVES**

Orientador: Prof. Dr. Filipe Pereira Giardini Bonfim

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP – Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU-SP  
Fevereiro - 2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Alves, Lucas Ferenzini, 1987-  
A474t      Tecnologias para produção de mudas de espinheira-santa: propagação vegetativa por estacas caulinares / Lucas Ferenzini Alves. - Botucatu : [s.n.], 2015  
            x, 40 f. : fots. color., grafs., tabs.  
  
            Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2015  
            Orientador: Filipe Pereira Giardini Bonfim  
            Inclui bibliografia  
  
            1. Maytenus aquifolium. 2. Plantas - Reguladores. 3. Homeopatia. 4. Plantas medicinais. I. Bonfim, Filipe Pereira Giardini. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
CAMPUS DE BOTUCATU  
FACULDADE DE CIENCIAS AGRONOMICAS DE BOTUCATU

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPINHEIRA-SANTA:  
PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS CAULINARES

**AUTOR:** LUCAS FERENZINI ALVES

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. FILIPE PEREIRA GIARDINI BONFIM

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA (HORTICULTURA) , pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. FILIPE PEREIRA GIARDINI BONFIM  
Dep de Horticultura / Faculdade de Ciencias Agronomicas de Botucatu

Profa. Dra. RAQUEL SOUZA MATTANA  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo- Avaré/SP

Prof. Dr. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES  
Departamento de Botânica / Instituto de Biociências de Botucatu

Data da realização: 26 de fevereiro de 2015.

*“As plantas brasileiras não curam, fazem milagres”*

*Karl Friedrich Philipp von Martius*

**DÉDICO**

*Aos meus pais Jorge Armênio e Maria de Fátima, que acreditaram e confiaram na minha saída precoce de casa para que pudesse estar onde estou hoje. Aos meus irmãos Lauro e Laura, pela compreensão da minha ausência. Aos meus avós Armênio e Jandira, pelas orações constantes que alimenta meu espírito.*

## AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agronômicas (UNESP – Câmpus de Botucatu), em especial o Departamento de Horticultura por abrir suas portas para que pudesse buscar novos conhecimentos através de todo corpo decente;

Ao meu Orientador Prof. Dr. Filipe Bonfim, pela confiança e oportunidade de trabalharmos juntos e conseqüentemente por todo ensinamento, paciência e companheirismo;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida;

À Sthefani por toda ajuda prestada, tanto nos trabalhos realizados juntos, quanto no conforto emocional de estar longe da família, se tornando uma peça fundamental no decorrer desta caminhada;

Aos meus irmãos da República “Oxi, é nós!!!”, Bubu, Fal, Jack e Marcelinho, por proporcionar momentos inesquecíveis que passamos juntos, por me apresentar a rica cultura pernambucana, a qual virei um grande admirador;

À sempre presente Família Chora Rita, independente onde cada um esteja sempre damos um jeito de nos falar e reencontrar para matarmos as saudades;

A todos os demais que de alguma forma acabaram ajudando a alcançar meus objetivos acadêmicos até aqui.

## SUMÁRIO

|   |      |
|---|------|
| LISTA DE FIGURAS .....  | viii |
| LISTA DE TABELAS .....  | ix   |
| RESUMO .....  | 1    |
| ABSTRACT .....  | 3    |
| 1 INTRODUÇÃO .....  | 5    |
| 2 OBJETIVOS .....   | 8    |
| 2.1 Objetivo geral .....  | 8    |
| 2.2 Objetivos específicos .....   | 8    |
| 3 REVISÃO DE LITERATURA.....  | 9    |
| 3.1 <i>Maytenus aquifolium</i> Mart.....  | 9    |
| 3.2 Propagação Vegetativa .....   | 10   |
| 3.2.1 Posição da retirada dos ramos na estaquia.....  | 11   |
| 3.2.2 Época de Retirada dos Ramos .....   | 12   |
| 3.3 Reguladores vegetais do grupo das Auxinas .....   | 12   |
| 3.3.1 Auxina sintética: Ácido Indolilbutírico (IBA).....  | 13   |
| 3.3.2 Auxina natural: Extrato do bulbo de tiririca ( <i>Cyperus rotundus</i> L.) .....  | 13   |
| 3.4 Homeopatia.....   | 14   |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS .....  | 16   |
| 4.1 EXPERIMENTO I: Tipo de estaca na propagação vegetativa de <i>Maytenus aquifolium</i> mart.....                              | 19   |
| 4.2 EXPERIMENTO II: Uso de reguladores vegetais: natural e sintético no enraizamento de <i>Maytenus aquifolium</i> Mart. ....   | 20   |
| 4.3 EXPERIMENTO III: Efeito de altas diluições de <i>Arnica montana</i> no enraizamento de <i>Maytenus aquifolium</i> Mart..... | 21   |
| 4.4 EXPERIMENTO IV: Época de retirada das estacas de <i>Maytenus aquifolium</i> Mart.....                                       | 22   |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 5   | RESULTADOS E DISCUSSÃO.....  | 23 |
| 5.1 | EXPERIMENTO I: Tipo de estaca na propagação vegetativa de <i>Maytenus aquifolium</i> Mart. ....                              | 23 |
| 5.2 | EXPERIMENTO II: Uso de reguladores vegetais: natural e sintético no enraizamento de <i>Maytenus aquifolium</i> Mart. ....    | 25 |
| 5.3 | EXPERIMENTO III: Efeito de altas diluições de <i>Arnica montana</i> no enraizamento de <i>Maytenus aquifolium</i> Mart. .... | 28 |
| 5.4 | EXPERIMENTO IV: Época de retirada das estacas de <i>Maytenus aquifolium</i> Mart.....  | 29 |
| 6   | CONCLUSÃO .....  | 32 |
| 7   | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 33 |
| 8   | REFERÊNCIAS.....   | 34 |

**LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1. Vasos retangulares de polietileno (jardineiras) medindo 32 cm de comprimento, 24 cm de largura, 13 cm de profundidade, volume de 10 litros e fibra de coco como substrato das estacas caulinares de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.). UNESP/FCA, Botucatu-SP, 2013. Foto: Lucas Ferezini Alves..... 17
- Figura 2. Caracterização dos tipos estacas caulinares de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), basal (a), mediana (b) e apical (c). Valores médios de comprimento (cm) e diâmetro (mm). UNESP/FCA, Botucatu-SP, 2013. Foto: Lucas Ferezini Alves ...19
- Figura 3. Precipitação e temperaturas médias do município de Botucatu/SP de janeiro a dezembro de 2013..... 22
- Figura 4. Porcentagem de enraizamento de estacas caulinares de *Maytenus aquifolium* Mart. em função da concentração do extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.). .... 27
- Figura 5. Porcentagem de sobrevivência de estacas caulinares de *Maytenus aquifolium* Mart. em função da concentração do extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.). .... 27

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Caracterização física do substrato de fibra de coco, quanto à umidade (UMD), capacidade de retenção de água (CRA), densidade base seca (DBS), densidade base úmida (DBU), pH e condutividade elétrica (CE). ..... 18
- Tabela 2. Resumo da análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENR) e porcentagem de sobrevivência (%SOBR) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes tipos de estacas, UNESP/FCA, Botucatu-SP. .... 23
- Tabela 3. Valores médios da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes tipos de estacas, UNESP/FCA, Botucatu-SP. .... 24
- Tabela 4. Resumo da regressão na análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENR) e porcentagem de sobrevivência (%SOBR) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes concentrações do extrato aquoso do bulbo de tiririca (*Cyperus rotundus* L.), UNESP/FCA, Botucatu-SP. .... 26
- Tabela 5. Resumo da análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENR) e porcentagem de sobrevivência (%SOBR) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em resposta à aplicação da homeopatia, UNESP/FCA, Botucatu-SP. .... 28
- Tabela 6. Valores médios da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) de espinheira-santa

(*Maytenus aquifolium* Mart.), em resposta à aplicação da homeopatia, UNESP/FCA, Botucatu-SP..... 28

Tabela 7. Resumo da análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes épocas do ano..... 30

Tabela 8. Valores médios da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes épocas do ano..... 30

## RESUMO

A espinheira-santa é espécie medicinal com ação terapêutica comprovada cientificamente com funcionalidades para os tratamentos de problemas gástricos, diuréticos, úlceras, cicatrizantes das afecções de pele e possui propriedades analgésicas. A espécie é considerada de difícil enraizamento, o que dificulta sua propagação vegetativa. O presente trabalho objetivou gerar tecnologias para produção de mudas de espinheira-santa. Foram conduzidos quatro experimentos de março de 2013 a julho de 2014, consistindo em efeitos do tipo de estacas, reguladores vegetais, preparados homeopáticos e sazonalidade, todos se baseando no enraizamento de estacas caulinares. O experimento foi conduzido em casa de vegetação revestida com tela de sombreamento e nebulização intermitente durante quatro meses. As estacas caulinares foram coletadas do acesso pertencente ao Horto Medicinal do Departamento de Horticultura na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP - Câmpus de Botucatu, SP. No experimento com tipos de estacas avaliaram-se três diferentes posições no ramo para as confecções das estacas (apical, mediana e basal), no qual não foi observado diferenças significativas nas características avaliadas. No ensaio com reguladores vegetais foram estudadas fontes sintética e natural em diferentes concentrações: 0mg L<sup>-1</sup> (testemunha, água destilada), 250mg L<sup>-1</sup>, 500mg L<sup>-1</sup>, 750mg L<sup>-1</sup>, 1000mg L<sup>-1</sup> de ácido indolilbutírico (IBA) para a fonte sintética e 0% (testemunha), 25%, 50%, 75% e 100% de extrato aquoso de bulbo de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) como fonte natural, no qual o tratamento com regulador sintético foi extremamente tóxico ocorrendo mortalidade total das estacas nos quatro tratamentos. O regulador natural contribuiu significativamente para a sobrevivência das estacas e favoreceu na porcentagem de enraizamento das mesmas, no entanto as concentrações acima de 50% mostrou tendência à toxicidade. No experimento com preparados homeopáticos foram testadas duas dinamizações de *Arnica montana*, 6CH, 12CH e duas testemunhas, água e etanol 70%, onde os preparados atuaram diretamente no enraizamento das estacas, elevando a taxa de sobrevivência, taxa de enraizamento, comprimento e massa da raiz fresca e seca, sendo a *Arnica montana* 6CH o preparado mais eficiente. Avaliou-se a melhor época de coleta das estacas, outono, inverno, primavera e verão, sendo observado que o outono expressou os melhores resultados, em seguida o inverno. No verão não houve enraizamento das estacas,

no entanto manteve média de sobrevivência de 54% e na primavera verificou-se a morte de todas as estacas.

---

**Palavras-chave:** *Maytenus aquifolium* Mart., reguladores vegetais, plantas medicinais homeopatia.

**TECHNOLOGIES TO CULTIVATE “ESPINHEIRA-SANTA” SEEDLINGS: VEGETATIVE PROPAGATION OF STEM CUTTINGS.** Botucatu, 2015. 50p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Author: Lucas Ferenzini Alves

Adviser: Filipe Pereira Giardini Bonfim

## **ABSTRACT**

“Espinheira-Santa” is a medicine plant and its therapeutic properties is proven scientifically with features to several treatments, such as gastric, diuretic, ulcers, healing skin conditions and painkillers effect. This species rooting is difficult; consequently its vegetative propagation becomes a challenge. The species is considered difficult to rooting, making it difficult to vegetative propagation. This study aimed to generate technologies for production of “espinheira-santa” seedlings. It was conducted four experiments from March 2013 to July 2014, consisting of effects such as cuttings, plant growth regulators, prepared homeopathic and seasonality. All of that was based on stem stem cutting. This experiment was conducted in a vegetation house covered with shade cloth and intermittent mist for four months. The stem cuttings were collected from the access, which belonging to Medicinal Garden of Horticulture Department in Lageado Experimental Farm at Faculdade de CiênciasAgronômicas – Unesp – Botucatu Campus, SP. In the stem cutting types experiment, it was assessed three different withdrawing branch position to produce the stem cuttings (apical, median and basal), at that time it was not observed significant differences in the characteristics accessed. In the regulators trial was beholden two hormones types: synthetic and natural, in different concentrations: 0mg.L-1 (distilled water evidence), 250mg.L-1, 500mg.L-1, 750mg.L-1, 1000mg.L-1 of indolebutyric acid (IBA) to synthetic treatment, and 0% (evidence), 25%, 50%, 75% and 100% of aqueous extract of nutsedge bulb (*Cyperus rotundus* L.), whereupon the synthetic regulator treatment was extremely toxic, causing the total mortality of all stem cuttings during the four processing. The natural regulator contributes to the stem cuttings survival and helped in their rooting percentage, though the concentrations above 50% tended to toxicity. In the experiment with homeopathic

preparations was tested two dynamization of *Arnica montana* 6CH, 12CH and two witnesses, water and ethanol 70%, where preparations served directly in rooting, which raised its survival tax, length, dry weight and fresh of roots.

Evaluating the best time to collect the stem cutting, autumn, winter, spring and summer, it was observed that the autumn showed better results, followed by the winter; during the summer, it was not rooted, whilst it kept a survival average of 54%, and in the spring all the cutting perished.

---

**Keywords:** *Maytenus aquifolium* Mart, growth regulators, medicinal plant, homeopathy.

## 1 INTRODUÇÃO

A história da medicina está intimamente relacionada às plantas medicinais. No Brasil a tradição de seu uso vem de uma herança miscigenada, vindo dos escravos africanos, imigrantes europeus e índios (ROSA, 1998). Atualmente auxilia no desenvolvimento da sociedade devido à deficiência do sistema de saúde pública (SCHEFFER et al., 1999). Em uma visão mais ampla cerca de 80% da população mundial dependem da medicina tradicional para atender suas necessidades básicas de saúde. (IUCN, 1993).

A valorização das espécies vegetais medicinais deve-se em parte à divulgação das vantagens da fitoterapia e principalmente à constante elevação de preços dos medicamentos industrializados (AZEVEDO, 2006). A popularização faz com que o mercado oriundo destes produtos seja promissor e com tendência de crescimento, devido ao aumento das pesquisas e da consciência da população. (LOURENZANI et al., 2002). No entanto o valor econômico das plantas medicinais põe em perigo a sobrevivência de muitas destas espécies, em razão do aumento da pressão ecológica exercida sobre as mesmas (MONTANARI JUNIOR, 2002).

A espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.) é uma espécie medicinal com ação terapêutica comprovada pela extinta CEME (Central de Medicamentos), com funcionalidades para os tratamentos de problemas gástricos,

diuréticos, úlceras, cicatrizantes das afecções da pele e possui propriedades analgésicas (CARLINI, 1998).

No intuito de estabelecer diretrizes para a atuação do governo na área de plantas medicinais e fitoterápicos o Ministério da Saúde elaborou a Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (PNPMF), onde um dos objetivos é promover pesquisa, desenvolvimento de tecnologias e inovações nas diversas fases desta cadeia produtiva (BRASIL, 2006).

Com a implementação da PNPMF elaborou-se a Relação Nacional de Plantas Mediciniais de Interesse ao SUS (RENISUS), contendo 71 espécies vegetais, dentre estas, a Espinheira-santa. A finalidade da lista é subsidiar o desenvolvimento de toda cadeia produtiva, onde se enquadra as pesquisas agrônômicas, como, propagação, cultivo, manejo, adubação, poda, dentre outros (RENISUS, 2009).

Em geral, a propagação de espinheira-santa é feita por sementes apresentando alta taxa de germinação. No entanto plantas provenientes de sementes apresentam grande variabilidade quanto à morfologia e ao teor de metabólitos (PEREIRA, et al., 1995). A propagação de espinheira-santa por estacas caulinares pode ser um método eficiente para obtenção de material homogêneo e manter as características genéticas da planta matriz, sendo uma técnica simples, rápida e de baixo custo (HARTMANN et al, 2011).

Diversos fatores podem influenciar na formação de raízes na estaquia, a sanidade da planta matriz, o tipo de estaca, aplicação de reguladores vegetais, época do ano, dentre outros (FACHINELLO et al., 2005).

A posição da retirada da estaca no ramo são fatores que induzem grande variação no desenvolvimento da muda, devido à composição química ao longo deste ser diferenciada (JANICK, 1966; FACHINELLO et al., 2005).

Para acelerar e estimular o enraizamento das estacas recomenda-se a aplicação de reguladores vegetais do grupo das auxinas antes do plantio das estacas, os quais levam à maior porcentagem de formação de raízes, melhor qualidade das mesmas e uniformidade no enraizamento (ONO; RODRIGUES, 1996).

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) apresenta em sua composição níveis significativos de reguladores vegetais que promovem o enraizamento de estacas (ONO; RODRIGUES, 2005).

O preparado homeopático *Arnica montana* é o insumo recomendado a organismos vegetais que sofreram de algum tipo de trauma e/ou estresse, como mudança de ambiente, podas, enxertias, estaquias, dentre outros danos mecânicos (CASALI et al. 2012). Considerando-se “agressivos” os processos adaptativos impostos aos vegetais e traumáticas as reações de sobrevivência na estaquia, a homeopatia compatível com esta condição pode ser útil na produção de mudas saudáveis e vigorosas. Os preparados homeopáticos é tecnologia de baixo custo onde não há riscos de contaminação do ambiente e/ou do aplicador (MORAES, 2009).

A época do ano em que são coletadas as estacas também exerce grande influência sobre o enraizamento, sendo necessário que se determine qual a melhor estação do ano para se realizar a coleta do material para confecção das estacas, a qual está diretamente relacionada com a condição fisiológica da planta matriz (HARTMANN et al., 2011).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo gerar tecnologias para a propagação vegetativa por estacas caulinares de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.).

### 2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o enraizamento de diferentes posições de retirada da estaca no ramo;
- Verificar a ação de reguladores vegetais, natural e sintético no enraizamento de estacas caulinares;
- Estudar o efeito de preparados homeopáticos de *Arnica montanana* no desenvolvimento das estacas;
- Verificar a melhor época de retirada dos ramos para a confecção das estacas caulinares, efeito sazonal.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 *Maytenus aquifolium* Mart.

A espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.) pertencente à família Celastraceae, é nativa do Brasil sendo encontrada nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e em toda região sul do país, ocorrendo predominantemente em sub-bosque de matas no interior dos estados, entre 100-1000m de altitude. Também é conhecida popularmente como, folha-de-serra, pau-de-serra em Minas Gerais, cancorosa, carvalho, canchim ou guatambu de espinho no Paraná e cancrossa no Rio Grande do Sul (CARVALHO-OKANO, 1992). Planta perene de clima subtropical e temperado, requer solo com boa fertilidade e drenagem mediana (SILVA, 1995).

É considerada arbusto ou árvore medindo de 1,5-12 m de altura, ramos novos glabros e cilindro-achatados. Possui folhas glabras com pecíolo de 0,5-1,0 cm de comprimento; estípulas inconspícuas; limbo com 6,0-19,0 cm de comprimento e 2,0-6,0 cm de largura; nervura primária proeminente em ambas as faces; nervuras secundárias em subsalientes; forma elíptica ou normalmente oblongo-elíptica; base aguda e obtusa; ápice agudo a obtuso com mucronado; margem com diversos espinhos, serrada. Inflorescência em fascículos multifloros; pedicelos florais com 0,4-0,7 cm de comprimento; sépalas ovais, subciliadas com cerca de 0,45 cm de comprimento; pétalas ovais com cerca de 0,4 cm de

comprimento e 0,3 cm de largura; estames com filetes achatados na base; estigma sésil ou com estilete distinto; ovário saliente ou totalmente imerso no disco carnoso, fruto tipo cápsula bivalar, orbicular; pericarpo maduro de coloração castanho-amarelada. Ressalta-se que o formato do limbo pode variar de elíptico a estreitamente elíptico, mas sempre com bordo constituído por numerosos espinhos, lembrando uma serra grossa (CARVALHO-OKANO, 1992).

Popularmente suas folhas são utilizadas em forma de chá e extratos para tratamentos de dispepsia, gastrite crônica e úlcera gástrica e por suas propriedades analgésicas, cicatrizantes das afecções da pele e diurética (SOUZA-FORMIGONI et al., 1991; KÖRBES, 1995). Possui como componentes químicos, fenóis, taninos gálicos, compostos tânicos, sendo sua ação antiulcerogênica devido à presença de compostos fenólicos e triterpenos (SILVA et al., 1995; PEREIRA et al., 1995).

A espécie pode ser propagada por sementes, ou assexuadamente por rebentos nascidos das raízes, estacas caulinares e micropropagação (PEREIRA et al., 1995). Para obtenção de mudas, a propagação mais usual de espinheira-santa é via seminal com taxa de sobrevivência de aproximadamente 87%, no entanto, a capacidade de germinação é reduzida após os 60 dias de armazenamento em condições ambientais, sendo necessária à conservação em câmara fria, com temperatura de 5°C e 85% de umidade relativa do ar, para a conservação do vigor e manutenção do poder germinativo (KOWALSKI et al., 2008; ROSA, 1998).

Estudos realizados com micropropagação de *Maytenus. aquifolium* e *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss obtiveram grande sucesso, com praticamente 100% de enraizamentos em ambas as espécies (PEREIRA, 1998). No entanto, essa técnica depende de laboratório de cultura de tecido para promover a propagação do material desejado, assim, limitando seu emprego pela maioria dos produtores de mudas.

### **3.2 Propagação Vegetativa**

A propagação vegetativa ou clonagem consiste na produção de mudas a partir de partes ou órgãos vegetativos da planta (ramos, gemas, estacas, folhas, raízes e outros), permitindo obter indivíduos com as mesmas características genéticas da planta matriz (WENDLING et al., 2002). Esse processo somente é possível devido à capacidade de certos órgãos vegetais se recomporem quando cortados e colocados em

condições apropriadas, dando origem a um novo indivíduo clone (ONO; RODRIGUES, 1996). Essa técnica é embasada na totipotencialidade dos tecidos se regenerarem pelo processo de divisão celular conhecido como mitose (HARTMANN et al., 2011).

A estaquia é técnica de propagação assexuada, onde o propágulo é a estaca, sendo definida como qualquer parte destacada da planta matriz, capaz de regenerar parte ou partes que lhe estão faltando, a fim de formar uma planta nova e completa (JANICK, 1966). Na propagação vegetativa, via estaquia caulinar, os segmentos dos ramos que contém gemas laterais ou terminais quando colocadas em condições adequadas, produzem raízes adventícias e conseqüentemente forma uma nova planta independente, sendo uma técnica simples, rápida e de baixo custo (HARTMANN et al., 2011).

### 3.2.1 Posição da retirada dos ramos na estaquia

A capacidade de um caule para formar raízes também depende de sua posição na planta. Brotações laterais tem maior tendência a formar raízes que as terminais, por serem tecidos mais jovens. Com isso as estacas variam em sua capacidade para formar raízes, conforme o tipo de tecido do caule do qual se originam (JANICK, 1966). A escolha do ramo e a posição da retirada da estaca no mesmo é um fator que influencia diretamente no desenvolvimento das mudas, os quais devem ser bem definidos (LIMA et al., 2006). As estacas podem ser apicais, medianas ou basais, existindo diferenças marcantes na composição química da base ou ápice dos ramos e, assim, são observadas variações na formação de raízes de estacas feitas de diferentes ramos (PAIVA; GOMES, 2011)

Em estudo realizado com diferentes tipos de estacas na propagação assexuada de hortências [*Hydrangea acrophylla* (Thunb.) Ser.] as estacas basais apresentaram maior porcentagem de enraizamento, 95% (LUZ et al., 2007). No entanto na propagação por estaquia de patchouli (*Pogostemon cablin*) as estacas medianas apresentaram taxa de enraizamento de 83%, superando as estacas basais (62%), porém, não diferenciando estatisticamente das apicais (93%) (GARBUIO et al., 2007). Com isso reforçando a ideia de que a definição da parte do ramo para a confecção das estacas deve ser adequadamente avaliado e definido, para obter o melhor desenvolvimento das raízes, conseqüentemente, das mudas.

### 3.2.2 Época de Retirada dos Ramos

A época do ano em que são coletadas as estacas pode, em algumas condições, exercer grande influência sobre o enraizamento. As coletas de espécies de fácil enraizamento pode ser realizada em qualquer época do ano, enquanto para outras, o período de maior enraizamento coincide com a estação de repouso ou com a estação de crescimento. Para cada espécie é necessário que se determine qual a melhor época do ano para se realizar a coleta das estacas, no qual está diretamente relacionada com a condição fisiológica da planta matriz (HARTMANN et al., 2011).

A estação do ano influencia no enraizamento das estacas, por estar relacionada com a atividade cambial e o nível endógeno de auxina (AIA), sendo que a eficácia da aplicação exógena de reguladores sintéticos, como as auxinas, também podem influenciar conforme a época do ano em que for coletada dos ramos, sendo estimuladora, inibidora ou até mesmo tóxica (IRITANI et al., 1986).

A influência das estações do ano no enraizamento de estacas herbáceas de *Mikania micrantha* Kunth mostrou que sua propagação não é viável no inverno onde taxa de enraizamento não passou dos 73% e nas demais estações foi superior a 92% (FERRIANI et al., 2007).

Verificando a interferência da estação do ano na propagação vegetativa de cinco espécies do gênero *Passiflora*, Roncatto et al., (2008) apresentou que *P. giberti* obteve melhor desempenho em relação às demais espécies, com 73% de enraizamento no verão. A percentagem de enraizamento foi melhor para *P. alata* (58%) e para *P. nitida* (40%) no inverno, *P. edulis* f., *P. flavicarpa* enraizaram apenas 23% no inverno e *P. setacea* não enraizou. Com isso confirmando que a capacidade em emitir raízes a partir de estacas caulinares varia com as espécies vegetais, mesmo sendo do mesmo gênero, variedades e clones (ASSAF, 1966).

### 3.3 Reguladores vegetais do grupo das Auxinas

O balanço hormonal endógeno é considerado como o principal fator regulatório de enraizamento, no entanto, é favorecido na presença de maiores teores de auxinas (SKOOG; MILLER, 1957). Assim, o nível de auxina encontra-se intimamente associado à formação de raízes adventícias nas estacas caulinares, sendo o enraizamento da

estaca comandado pelo acúmulo de auxina endógena na base das estacas e outros cofatores (JANICK, 1966).

O processo de diferenciação de raízes está associado com a quantidade de moléculas de auxinas presentes na zona de regeneração, sendo verificado aumento no conteúdo de auxinas endógenas na zona de enraizamento no referido processo (BISBIS et al., 2003). A auxina natural é sintetizada, principalmente, em gemas apicais e em folhas jovens e seu transporte ocorre das partes apicais para as partes basais do órgão (HARTMANN et al., 2011) .

A estimulação da iniciação radicular através de auxinas exógenas consistiu-se na primeira aplicação prática de reguladores vegetais, sendo cada vez maior sua utilização por partes dos produtores de mudas, com o intuito de promover a formação de raízes em estacas (WEAVER, 1986).

### **3.3.1 Auxina sintética: Ácido Indolilbutírico (IBA)**

O conhecimento de que os tratamentos de estacas com auxina aceleram e estimulam a formação de raízes vem de longa data, desde 1938 quando Went observou o aumento no número de raízes em estacas de hipocótilo de ervilhas tratadas com auxina (AIA) (ONO; RODRIGUES, 1996).

A aplicação de reguladores vegetais constitui uma das formas usuais de induzir a organogênese em plantas, pois permite direcionar o balanço hormonal, visando a formação do órgão desejado. Em estudos de enraizamento adventício, o grupo de reguladores vegetais mais usado é o das auxinas, possivelmente por estimular a síntese de etileno e favorecer a emissão de raízes, no, sendo as mais utilizadas o ácido indolilbutírico (IBA) e NAA (ácido naftaleno acético). O IBA é considerado a auxina mais eficiente para essa finalidade, por sua baixa toxicidade, estabilidade à ação da luz, maior aderência à estaca e maior resistência ao ataque por ação biológica (HARTMANN et al., 2011).

### **3.3.2 Auxina natural: Extrato do bulbo de tiririca (*Cyperus rotundus* L.)**

*Cyperus rotundus* L. conhecida popularmente como tiririca pertence à família Cyperaceae, é considerada como a mais importante planta espontânea do

mundo, devido sua distribuição abrangente, capacidade de competição e agressividade, dificuldade de controle e erradicação (KISSMANN, 1997).

Seus bulbos possuem substâncias que apresentam atividade alelopática frente a algumas espécies cultivadas, mas existem referências que afirmam que essas mesmas substâncias atuam como sinergistas do ácido indolilacético (IAA) podendo ser utilizadas na indução de raízes em estacas (QUAYYUM, *et al.*, 2000).

Em análise bioquímica dos bulbos e das folhas de tiririca foi observado a presença de bulbo ácido indolacético (IAA), giberilina ( $GA_1$ ) e ácido abscísico (ABA) (ONO e RODRIGUES, 2005).

Em experimento realizado para verificar o enraizamento de pingo-de-ouro (*Duranta repens* L.) com diferentes reguladores vegetais, naturais (extrato de folhas e de bulbos de *C. rotundus* 25%, 50% e 100%) e sintéticos (solução de NAA e IBA 500 e 1000 mg L<sup>-1</sup>) e em diferentes épocas do ano, observou-se que houve diferenças somente em relação às épocas de coleta das estacas, onde os melhores resultados foram obtidos na primavera e verão. No entanto, não ocorreram diferenças significativas entre os reguladores, sendo as médias de porcentagem em dezembro (verão) as maiores: testemunha 80%; testemunha alcoólica 83,7%; extrato de folha (25%) 92,5%; extrato de folha (50%) 88,7%; extrato de folha (100%) 91,2%; extrato de bulbo (25%) 81,2%; extrato de bulbo (50%) 81,2%; extrato de bulbo (100%) 87,5%; NAA 500 mg L<sup>-1</sup> 96,2%; NAA 1000 mg L<sup>-1</sup> 91,2%; IBA 500 mg L<sup>-1</sup> 83,7%; NAA 1000 mg L<sup>-1</sup> 83,7% (REZENDE *et al.*, 2013).

### 3.4 Homeopatia

A Homeopatia, a ciência das altas diluições foi descoberta por Hahnemann, na Alemanha, entre os anos de 1796 e 1816 revelou a sociedade leis naturais de grande impacto em várias áreas das ciências. Suas descobertas tem origem em procedimentos experimentais, descobrindo o princípio da similitude (semelhante cura o semelhante) e pelo Princípio da Experimentação comprovou o Princípio de Substância Única e o Princípio da Dose Mínima (diluição seguida de sucção gera dinamização), assim, criando os quatro Princípios que regem a Homeopatia (VITHOULKAS, 1980).

Atua na informação construtiva e na informação defensiva dos sistemas de vitalidade dos organismos vivos sendo considerada a mais importante fonte de

recursos naturais com potencial de reequilibrar sistemas vivos (CASALI et al., 2002). Na agricultura foi iniciada pelo filósofo austríaco Rudolf Steiner na cidade de Koberwitz, na mesma Alemanha de Hahnemann em 1924, realizando palestras para agricultores preocupados com a crescente vulnerabilidade de várias espécies (CASTRO, 2002).

As pesquisas com altas diluições, ou seja, preparados homeopáticos, na produção vegetal estão sendo realizadas com objetivo de verificar a influência do tratamento homeopático na morfologia e fisiologia das plantas, em determinados compostos do metabolismo secundários, dentre outras. Têm sido avaliadas as características de produtividade, a resposta ou resistência a condições adversas do ambiente, como clima, ataque de praga e doenças, e também efeitos no solo (BONFIM; CASALI. 2011).

Muitas experiências com o uso da homeopatia na produção agrícola e pecuária estão sendo realizadas por produtores tanto no Brasil quanto no exterior e os resultados estão sendo positivos, em relação à resistência a pragas e doenças, tolerância a condições impróprias, florescimento, quebra de dormência de sementes, produção de mudas saudáveis, bem como o manejo do solo e da água (DUARTE, 2003).

Segundo Fachinello et al., (2005), referindo-se à propagação vegetativa, as raízes formadas nas estacas são respostas ao traumatismo produzido pelo corte na base da estaca. Com a lesão ocasionada pelo corte, ocorre traumatismo nos tecidos do xilema e floema, seguido de processo de cicatrização formando-se, assim, uma capa de suberina, responsável pela redução da desidratação na área lesada.

*Arnica montana* é o medicamento homeopático indicado a organismos com comportamento defensivo e hipersensibilidade em condições ou situações traumáticas (CASALI et al., 2012). Considerando-se “agressivos” os processos adaptativos impostos aos vegetais e traumáticas as reações de sobrevivência, a homeopatia compatível com esta condição pode ser útil na produção de mudas saudáveis e vigorosas.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constituiu em avaliar quatro tipos de tecnologias na propagação vegetativa de estacas caulinares de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), sendo os experimentos conduzidos em condições de casa de vegetação do Departamento de Horticultura na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP - Campus de Botucatu, SP (22° 51' S de latitude, 48° 26' W de longitude, e 786 m de altitude). O tipo climático predominante no local é o Cwb, clima quente com inverno seco, verão chuvoso e brando conforme classificação de Köppen.

Os ramos vegetais foram coletados do acesso pertencente ao Horto Medicinal do Departamento de Horticultura na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP - Câmpus de Botucatu e registrado no herbário “Irina Delanova Gemtchújnicov” através do número 30304, SP. A matriz não recebeu tratamentos culturais, como adubação, irrigação e controle fitossanitários.

Com auxílio da tesoura de poda os ramos foram coletados no período entre 8:00 e 10:00 horas, imediatamente submergidas em água para que não ocorresse o rompimento da coluna d'água no xilema, conforme a metodologia descritas por Ono e Rodrigues (1996). Em seguida, transportou-se os ramos para o Laboratório de Plantas Medicinais do Departamento para a confecção das estacas caulinares, em que o

tamanho destas seguiu metodologia estabelecida por Hartmann, (2011), sendo ramos lenhosos arbóreos e semi-lenhosos de 10 a 76 cm e caules herbáceos de 7,5 a 12,5 cm, realizou-se o corte em bisel entre duas gemas laterais na base, sendo mantidas um par de folhas cortadas ao meio.

As estacas foram transplantadas em vasos retangulares de polietileno (Figura 1), contendo fibra de coco (Tabela 1) como substrato padrão e mantidos em casa de vegetação revestida com tela de sombreamento e nebulização intermitente durante quatro meses.



**Figura 1.** Vasos retangulares de polietileno (jardineiras) medindo 32 cm de comprimento, 24 cm de largura, 13 cm de profundidade, volume de 10 litros e fibra de coco como substrato das estacas caulinares de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.). UNESP/FCA, Botucatu-SP, 2013. Foto: Lucas Ferenzini Alves.

**Tabela 1.** Caracterização física do substrato de fibra de coco, quanto à umidade (UMD), capacidade de retenção de água (CRA), densidade base seca (DBS), densidade base úmida (DBU), pH e condutividade elétrica (CE).

| UMD*<br>(% p/p) | CRA*<br>(% p/p) | DBS<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | DBU<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | pH (água:substrato) |           | CE (mS/cm) |           |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------|------------|-----------|
|                 |                 |                             |                             | 1,5:1               | 5:1*      | 1,5:1      | 5:1*      |
| 85              | 150             | 150                         | 300                         | 6,0(±)0,3           | 6,0(±)0,3 | 5,0(±)0,3  | 5,0(±)0,3 |
|                 |                 |                             |                             |                     |           |            |           |

\* Métodos estabelecidos pela IN 17/07 MAPA

As características avaliadas foram:

- **Massa da raiz seca (MRS):** obtida em estufa com circulação forçada de ar a 45°C até atingir massa constante, seguida de pesagem em balança analítica e o valor expresso em gramas;

- **Massa da raiz fresca (MRF):** determinada através da pesagem das raízes em balança analítica e expressa em gramas;

- **Comprimento da maior raiz (COMP):** determinado com o auxílio de paquímetro digital, medindo a maior raiz, sendo o valor expresso em milímetros;

- **Porcentagem de enraizamento (%ENR):** determinadas através do número de estacas enraizadas por cada unidade experimental, adotando 10 estacas como 100%;

- **Porcentagem de sobrevivência (%SOBR):** determinadas através do número de estacas vivas por cada unidade experimental, adotando 10 estacas como 100%;

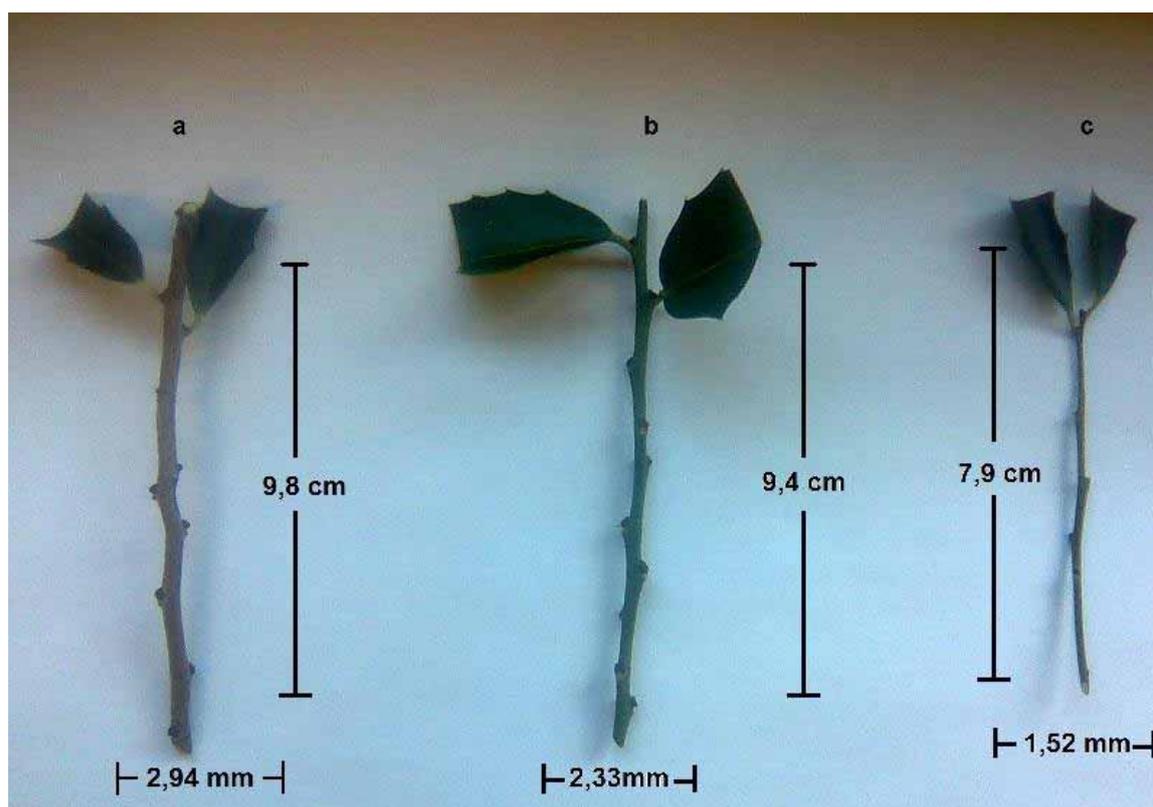
Para a realização das análises as estacas foram retiradas do vaso manualmente com auxílio de espátula em aço inox.

#### 4.1 EXPERIMENTO I: Tipo de estaca na propagação vegetativa de *Maytenus aquifolium* mart.

O experimento foi conduzido no período de 21 de março a 22 de julho de 2013, consistiu em avaliar a influência de três diferentes porções de retirada de estacas caulinares, apicais, medianas e basais (Figura 2) no enraizamento de espinheira-santa.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos (apical, mediana e basal) e sete repetições, cada unidade experimental constituída por dez estacas.

Após a confecção das estacas, transplantou-as nas jardineiras, em seguida foram levadas à casa de vegetação.



**Figura 2.** Caracterização dos tipos estacas caulinares de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), basal (a), mediana (b) e apical (c). Valores médios de comprimento (cm) e diâmetro (mm). UNESP/FCA, Botucatu-SP, 2013. Foto: Lucas Ferenzini Alves.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise estatística, utilizou-se o programa ASSISTAT 7.7 Beta.

#### **4.2 EXPERIMENTO II: Uso de reguladores vegetais: natural e sintético no enraizamento de *Maytenus aquifolium* Mart.**

Foram conduzidos dois estudos distintos variando as fontes dos reguladores vegetais (natural e sintético), verificando suas influências no enraizamento de estacas caulinares apicais de espinheira-santa. Os experimentos foram realizados no período de 21 de junho a 21 de outubro de 2013.

O delineamento experimental utilizado em ambos os experimentos foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, cada unidade experimental constituída por dez estacas.

Para o experimento com regulador vegetal sintético foi utilizado ácido indolilbutírico (IBA) da marca VETEC em cinco concentrações: 0mg L<sup>-1</sup> (testemunha, água destilada), 250mg L<sup>-1</sup>, 500mg L<sup>-1</sup>, 750mg L<sup>-1</sup>, 1000mg L<sup>-1</sup>. As concentrações foram baseados na recomendação para imersões em tempo prolongado (HARTMANN, 2011).

O IBA a princípio foi diluído em 50 mL de etanol e o volume completado com água destilada. Todas as soluções foram preparadas no mesmo dia em que foram utilizadas.

O experimento com regulador vegetal natural constituiu em cinco concentrações de extrato aquoso de bulbo de tiririca (*Cyperus rotundus* L.): 0% (testemunha, água destilada) 25% (25g L<sup>-1</sup>), 50 % (50g L<sup>-1</sup>), 75% (75g L<sup>-1</sup>) e 100% (100g L<sup>-1</sup>).

Para obtenção dos extratos aquosos de *C. rotundus* foram usados bulbos frescos, os quais lavados, secos com papel toalha e pesados. Os bulbos foram coletados espontaneamente na área do Horto Medicinal do Departamento de Horticultura. Foram utilizados 10g de bulbos para 100 mL de água destilada, sendo triturados em liquidificador e posteriormente filtrados com papel filtro.

Após a confecção das estacas realizou-se o tratamento com os reguladores vegetais, onde imergiu-se as bases das estacas nas soluções por 24 horas, ao

abrigo da luz (ONO; RODRIGUES, 1996). Após este período foram transplantadas e levadas a casa de vegetação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, com o auxílio do programa ASSISTAT 7.7 Beta.

### **4.3 EXPERIMENTO III: Efeito de altas diluições de *Arnica montana* no enraizamento de *Maytenus aquifolium* Mart.**

O experimento foi conduzido no período de 21 de março a 21 de julho de 2014, consistiu em avaliar a aplicação de preparado homeopático de *Arnica montana* 6CH, 12CH e duas testemunhas água destilada e etanol 70% (veículo utilizado nos preparados homeopáticos) no enraizamento de estacas caulinares apicais de espinheira-santa.

Após a confecção das estacas, transplantou-as nas jardineiras, em seguida foram levadas à casa de vegetação.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 10 repetições, cada unidade experimental constituídas por dez estacas.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas uma vez por semana, sendo a primeira aplicação no dia da instalação do experimento, onde foram diluídas 20 gotas dos respectivos preparados em 1000 mL de água e aplicado diretamente nas jardineiras até a conclusão do experimento. Foi adotado o procedimento duplo-cego, indicado no protocolo de experimentação homeopática, onde o experimentador e o aplicador desconhecem qual dos tratamentos está sendo aplicado, onde somente ao final do experimento a identidade dos frascos é revelada (ARMOND, 2007).

O preparado homeopático foi adquirido em farmácia homeopática já nas dinamizações de 6CH e 12CH, no veículo etanol 70%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (ANDRADE, 2000). Para a análise estatística, utilizou-se o programa ASSISTAT 7.7 Beta.

#### 4.4 EXPERIMENTO IV: Época de retirada das estacas de *Maytenus aquifolium* Mart.

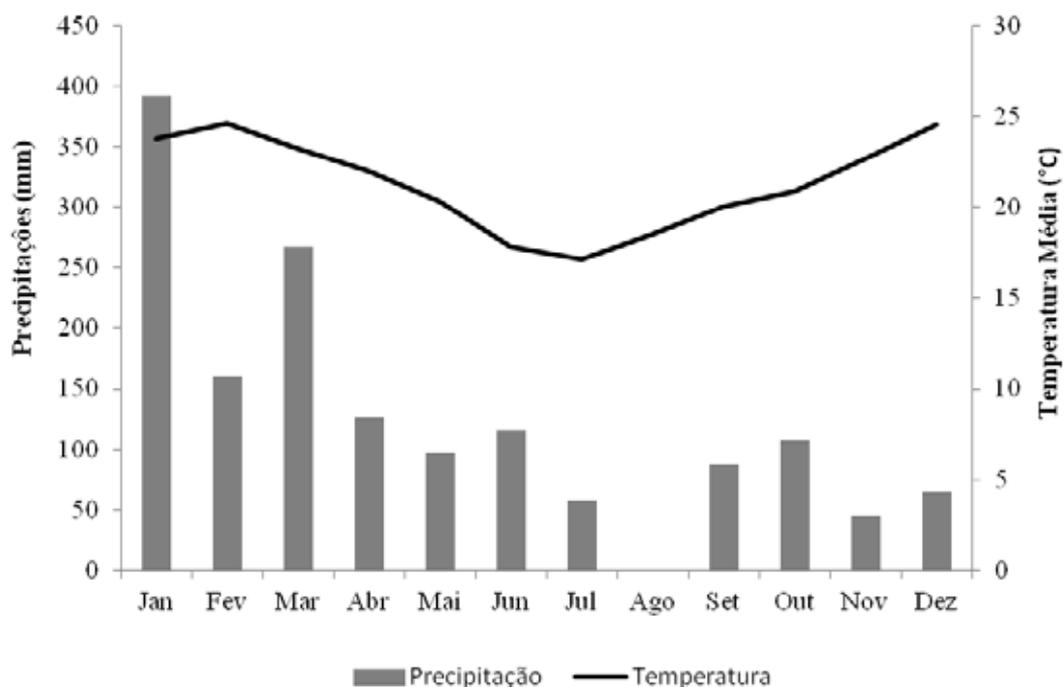
O experimento consistiu na coleta das estacas em diferentes épocas do ano de 2013, sendo estas realizadas 21 de março, 21 de junho, 25 de setembro e 22 de dezembro.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, cada unidade experimental constituída por dez estacas.

Os dados climáticos de Botucatu referentes às temperaturas médias e precipitação ao longo do ano encontram-se na Figura 3.

Após a confecção das estacas, transplantou-as nas jardineiras, em seguida foram levadas à casa de vegetação, onde cada tratamento permaneceu durante quatro meses.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa ASSISTAT 7.7 Beta.



**Figura 3.** Precipitação e temperaturas médias do município de Botucatu/SP de janeiro a dezembro de 2013.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 EXPERIMENTO I: Tipo de estaca na propagação vegetativa de *Maytenus aquifolium* Mart.

Por intermédio da análise de variância pode-se observar que não houve diferenças significativas nas características avaliadas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENR) e porcentagem de sobrevivência (%SOBR) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes tipos de estacas, UNESP/FCA, Botucatu-SP.

| F.V               | G.L | Quadrado médio        |                       |                       |                      |                       |
|-------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|                   |     | MRS                   | MRF                   | COMP                  | %ENR                 | %SOBR                 |
| <b>Tratamento</b> | 2   | 0,00479 <sup>ns</sup> | 0,00911 <sup>ns</sup> | 1,89389 <sup>ns</sup> | 2,2887 <sup>ns</sup> | 7,95097 <sup>ns</sup> |
| <b>Resíduo</b>    | 18  | 0,00165               | 0,00349               | 1,93727               | 4,70715              | 2,29190               |
| <b>Total</b>      | 20  |                       |                       |                       |                      |                       |
| <b>C.V.(%)</b>    |     | 5,28                  | 7,42                  | 35,81                 | 43,55                | 20,61                 |

<sup>NS</sup> = não significativo; \*\* = significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F. Dados transformados para  $\sqrt{X + 0,5}$

Observando as médias das características avaliadas (Tabela 3), notamos que houve pequena diferença entre os tratamentos, no entanto não se diferindo estatisticamente. Contudo, Bonfim et al., (2011) encontraram resultados adversos em estudos com cavalinha (*Equisetum arvense* L.), em que as estacas apicais e medianas apresentaram médias superiores às basais na característica porcentagem de enraizamento, obtendo 90 % as superiores e 50% a inferior, já para a característica massa seca da raiz, as estacas apicais se sobressaíram das medianas e basais, com 128,81 mg, 69,66 mg e 34,29 respectivamente.

Em experimento com bamburral (*Hyptissu aveolens* (L.) Poit) Maia et al. (2008) observaram diferenças significativas entre os tipos de estaca (basal, mediana e apical) nas características comprimento de raiz, porcentagem de enraizamento e massa da raiz seca, onde estes se divergem inteiramente com o presente trabalho, pois na porcentagem de enraizamento as estacas medianas alcançaram 100% de enraizamento e conseqüentemente de sobrevivência. Resultados também observados em comprimento e massa seca da raiz. O que mostra que a espécie *Hyptissu aveolens* (L.) Poit. é considerada de fácil enraizamento ao contrário da espinheira-santa (*M. aquifolium*), que apresentou médias percentual de enraizamento de 25, 31 e 28 para apical, mediana e basal respectivamente (Tabela. 3).

**Tabela 3.** Valores médios da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes tipos de estacas, UNESP/FCA, Botucatu-SP.

| <b>Tratamentos</b> | <b>MRS</b> | <b>MRF</b> | <b>COMP</b> | <b>%ENR</b> | <b>%SOBR</b> |
|--------------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>Apical</b>      | 0.06209    | 0.08963    | 14.79       | 25.71       | 65.71        |
| <b>Mediana</b>     | 0.14001    | 0.20454    | 20.59       | 31.42       | 62.85        |
| <b>Basal</b>       | 0.07814    | 0.11993    | 13.94       | 28.57       | 40.00        |

Estacas caulinares semilenhosas com diâmetro variando entre 0,2 e 0,7 cm e comprimento entre 10 e 12 cm da espécie também conhecida popularmente como espinheira-santa (*Maytenus muelleri* Schwacke) foram estudadas anatomicamente, onde se detectou a presença de uma camada quase contínua de fibras e braquiesclereídes, constituindo uma barreira anatômica à indução radicial (LIMA et al., 2011). A espécie estudada no presente trabalho, *M. aquifolium*, pertence ao gênero *Maytenus* Molina, sendo este o mesmo da espécie *M. muelleri*, com isso, tais espécies possuem características

morfológicas semelhantes, podendo apresentar as mesmas barreiras anatômicas que inibem o enraizamento de estacas caulinares.

Não havendo diferenças quanto ao tipo de estaca caulinar para a propagação da espécie, optou-se para os estudos conseguintes a utilização de estacas apicais.

## **5.2 EXPERIMENTO II: Uso de reguladores vegetais: natural e sintético no enraizamento de *Maytenus aquifolium* Mart.**

As estacas tratadas com a auxina sintética IBA, morreram após cinco semanas do início do experimento, somente a testemunha se manteve viva até o final do experimento, no entanto, ao serem avaliadas somente 30% sobreviveram e 17% enraizaram. Devido ao exposto, a análise dos resultados foi realizada apenas com os tratamentos com extrato aquoso de tiririca.

A fitotoxicidade ocorreu devido as estacas serem apicais e com características semi-lenhosas, com isso as concentrações da auxina e o tempo de tratamento (imersão lenta) testados foram inadequados, tornando-se tóxicos às mesmas. O mesmo foi observado em trabalho com estacas de alecrim de jardim (*Rosmarinus officinalis* L.) testando reguladores naturais e sintéticos aplicados em imersão lenta (24 horas), no qual os tratamentos com NAA e IBA foram fitotóxicos às estacas, levando-as a morte em três semanas (HONÓRIO et al. 2014).

Caso de fitotoxicidade por IBA são comuns em estudos de estaquia para porta-enxerto de videiras, onde Machado et al. (2005) observaram alto índice de mortalidade das estacas tratadas com 3.000 mg L<sup>-1</sup> em imersão rápida. Toxicidade de estacas de videiras em altas concentrações de auxinas também foi verificada por outros autores (SILVA et al., 1986; BIASI et al., 1997).

Resultados obtidos por meio da estaquia utilizando propágulos herbáceos de espinheira-santa (*M. aquifolium*) consta que esta espécie é considerada de difícil enraizamento, mesmo com aplicação de reguladores vegetais, onde as estacas (SILVA, 1999).

Testando diferentes concentrações de IBA (0, 250, 500 e 1000 mg L<sup>-1</sup>) sob imersão lenta por 10 segundos, em estacas caulinares herbáceas de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss) com comprimento de 6 a 8 cm e mantidas nove

meses em casa de vegetação no substrato de fibra de coco, Lima et al., (2008) não obtiveram enraizamento das estacas, porém a porcentagem de estacas vivas foram de 24,25% na concentração de 250 mg L<sup>-1</sup>, 19,75% nas concentrações de 0 e 750 mg L<sup>-1</sup> e 15,75% na concentração de 1000 mg L<sup>-1</sup>. Reforçando a ideia de que a espécie é de difícil enraizamento.

No experimento com regulador vegetal natural com extrato aquoso de tiririca a análise estatística mostrou diferenças significativas para as características, porcentagem de enraizamento e sobrevivência, sendo que as demais não se diferenciaram (Tabela 4).

Verificou-se a influência das concentrações do extrato aquoso de tiririca nas taxas de enraizamento e sobrevivência das estacas, ocorrendo ascensão até a concentração de 50%, seguida de decréscimo, afetando o desenvolvimento das raízes nas estacas (Figura 2 e 3). Deste modo nota-se que mesmo sendo um regulador vegetal natural o extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) em altas concentrações passa a inibir o enraizamento com tendência a ser tóxico, assim como a auxina sintética.

**Tabela 4.** Resumo da regressão na análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENR) e porcentagem de sobrevivência (%SOBR) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes concentrações do extrato aquoso do bulbo de tiririca (*Cyperus rotundus* L.), UNESP/FCA, Botucatu-SP.

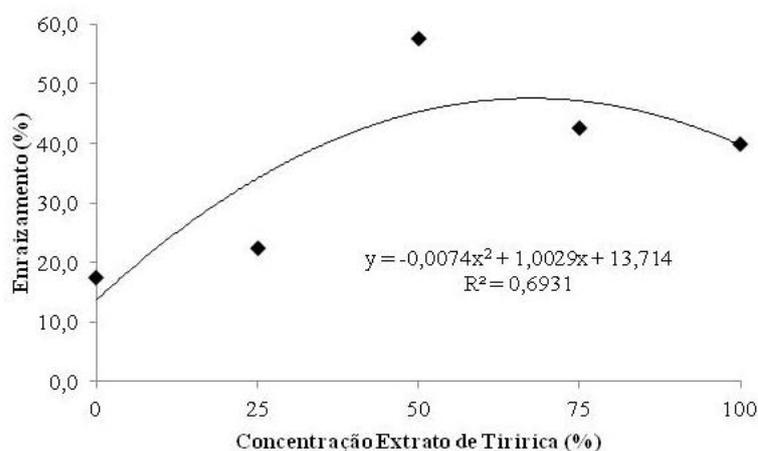
| F.V                | G.L | Quadrado médio        |                       |                        |                      |                      |
|--------------------|-----|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
|                    |     | MRS                   | MRF                   | COMP                   | %ENR                 | %SOBR                |
| <b>Reg.linear</b>  | 1   | 0,00011 <sup>ns</sup> | 0,02683 <sup>ns</sup> | 0,06360 <sup>ns</sup>  | 1690,00**            | 3240,00**            |
| <b>Reg.quadra</b>  | 1   | 0,00044 <sup>ns</sup> | 0,01048 <sup>ns</sup> | 79,41350 <sup>ns</sup> | 1207,14*             | 4114,28**            |
| <b>Reg.cúbica</b>  | 1   | 0,00044 <sup>ns</sup> | 0,00817 <sup>ns</sup> | 0,57840 <sup>ns</sup>  | 122,50 <sup>ns</sup> | 122,50 <sup>ns</sup> |
| <b>Reg.4º grau</b> | 1   | 0,00593*              | 0,01023 <sup>ns</sup> | 24,68664 <sup>ns</sup> | 1160,35*             | 43,21 <sup>ns</sup>  |
| <b>Tratamento</b>  | 4   | 0,00173               | 0,01393               | 26,18554               | 1045,00              | 1880,00              |
| <b>Resíduo</b>     | 15  | 0,00086               | 0,00972               | 29,07801               | 166,67               | 273,33               |
| <b>C.V.(%)</b>     | 1   | 44,80                 | 97,34                 | 65,30                  | 35,86                | 26,24                |

<sup>ns</sup> = não significativo; \* = significativo a 5%; \*\* = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

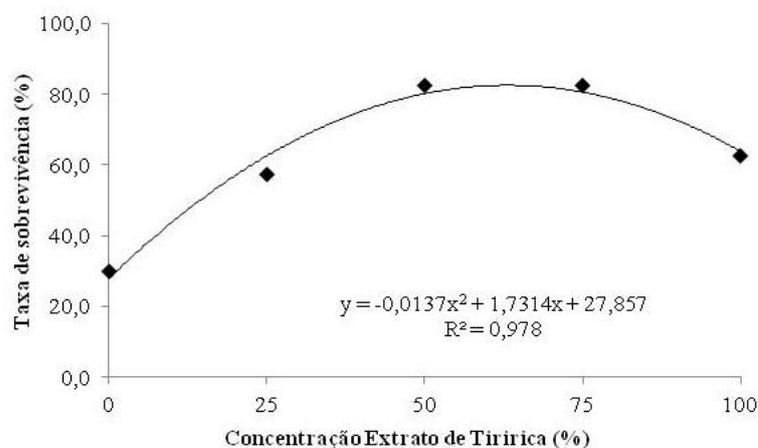
Resultado este que difere com Rezende et al. (2013), em que a utilização de extratos de *C. rotundus* em imersão rápida não apresentou diferenças significativas em nenhuma das características avaliadas, dentre elas as taxas de

sobrevivência e enraizamento, certamente devido ao tempo de imersão e às baixas concentrações utilizadas, sendo utilizado imersão rápida durante 10 segundos e o extrato na proporção de 5 gramas de *C. rotundus* para 50 mL de água.

No entanto Ono e Rodrigues (2005) testaram o efeito de extratos aquosos e metanólicos de bulbo e da parte aérea de *C. rotundus* na formação de raízes em estacas de hipocótilo de *Phaseolus vulgaris*L. (feijão) e concluíram que ambos os extratos influenciaram e foram eficientes no enraizamento das estacas. Assim como observado por Silva (2007), em experimento utilizando extrato de bulbos de tiririca no enraizamento de estacas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), em que o extrato atuou como bom promotor do enraizamento de estacas, favorecendo também o comprimento de raízes.



**Figura 4.** Porcentagem de enraizamento de estacas caulinares de *Maytenus aquifolium* Mart. em função da concentração do extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).



**Figura 5.** Porcentagem de sobrevivência de estacas caulinares de *Maytenus aquifolium* Mart. em função da concentração do extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

A partir da equação ajustada foi encontrado o ponto máximo da parábola, sendo a concentração de 68% ideal para proporcionar a maior taxa de enraizamento e 63% para a maior sobrevivência.

### 5.3 EXPERIMENTO III: Efeito de altas diluições de *Arnica montana* no enraizamento de *Maytenus aquifolium* Mart.

Os resultados apresentaram diferenças significativas em todas as características avaliadas (Tabela 5). Médias das características avaliadas foram superiores no tratamento com o preparado homeopático *Arnica montana* 6CH (Tabela 6), confirmando assim o seu uso em plantas que sofreram de algum tipo de trauma e/ou estresse, como, a estaquia (CASALI et al.2012).

**Tabela 5.** Resumo da análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENR) e porcentagem de sobrevivência (%SOBR) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em resposta à aplicação da homeopatia, UNESP/FCA, Botucatu-SP.

| F.V               | G.L | Quadrado médio |           |           |            |            |
|-------------------|-----|----------------|-----------|-----------|------------|------------|
|                   |     | MRS            | MRF       | COMP      | %ENR       | %SOBR      |
| <b>Tratamento</b> | 3   | 0,21481**      | 0.21481** | 2,08197** | 41.29638** | 66,04050** |
| <b>Resíduo</b>    | 36  | 0,01120        | 0.01120   | 0,05275   | 2.36901    | 2,19657    |
| <b>Total</b>      | 39  |                |           |           |            |            |
| <b>C.V.(%)</b>    |     | 12,80          | 12,80     | 21,49     |            | 21,10      |

<sup>NS</sup> = não significativo; \*\* = significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F. Dados transformados para  $\sqrt{X + 0,5}$

**Tabela 6.** Valores médios da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em resposta à aplicação da homeopatia, UNESP/FCA, Botucatu-SP.

| Tratamentos                       | MRS       | MRF       | COMP    | %ENR | %SOBRE |
|-----------------------------------|-----------|-----------|---------|------|--------|
| <b>Testemunha Água</b>            | 0.05696 b | 0.07120 b | 0.120 c | 3 bc | 41 b   |
| <b>Testemunha Etanol 70%</b>      | 0.00000 b | 0.00000 b | 0.000 c | 0 c  | 19 c   |
| <b><i>Arnica montana</i> 6CH</b>  | 0.58278 a | 0.72848 a | 2.453 a | 28 a | 90 a   |
| <b><i>Arnica montana</i> 12CH</b> | 0.20123 b | 0.25154 b | 0.809 b | 14 b | 73 a   |

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Apresentação dos dados originais.

Observando as médias, verifica-se que o tratamento com os preparados homeopáticos 6CH e 12CH apresentaram os melhores resultados em todas as características avaliadas. Resultado semelhante foi encontrado por Bonfim et al., (2008), onde ao avaliarem a influência do preparado homeopático de *Arnica montana* na formação de raízes de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e erva-cidreira (*Lippia alba*) nas diluições 3CH, 6CH e 12CH favoreceram todas as características relacionadas com a formação de raízes, acentuando a semelhança entre *Arnica montana* e o quadro induzido pelo processo fisiológico de enraizamento de estacas, onde se observou aumento na porcentagem e qualidade das raízes.

Moraes (2009) observou que os preparados homeopáticos de *Arnica montana* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH e 12CH aumentaram o comprimento de raízes de eucalipto (*Eucalyptus urophilla*), no entanto não diferiu na massa da raiz seca. Concluindo que a aplicação do preparado *Arnica montana* 6CH tem potencial de uso prático em viveiro de mudas.

Observa-se que apesar dos preparados homeopáticos de *Arnica montana* terem a mesma origem, diferenciando somente nas dinamizações (diluição mais sucção) 6CH e 12CH, as médias obtidas em 6CH mostraram superioridade estatística em quatro das cinco características avaliadas, comprovando que cada preparado é único e age de forma individual no organismo vivo.

#### **5.4 EXPERIMENTO IV: Época de retirada das estacas de *Maytenus aquifolium* Mart.**

Através da análise de variância verificou-se que houve diferença significativa em todas as características avaliadas (Tabela 7), em que a média de quatro das cinco variáveis foram superiores em 21 de março (Tabela 8), onde o índice pluviométrico (Figura 3) se mostrou relativamente alto, com a média mensal de 267,13 mm.

Resultados estes que assemelham com de Ono et al. (1992) trabalhando com *Coffea arabica* L. em que obtiveram maior porcentagem de enraizamento no período de altas precipitações.

**Tabela 7.** Resumo da análise de variância da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes épocas do ano.

| F.V               | G.L | Quadrado médio |           |           |            |            |
|-------------------|-----|----------------|-----------|-----------|------------|------------|
|                   |     | MRS            | MRF       | COMP      | %ENRA      | %SOBRE     |
| <b>Tratamento</b> | 3   | 0.00269**      | 0.01748** | 3.80797** | 16.78422** | 53.10439** |
| <b>Resíduo</b>    | 16  | 0.00011        | 0.00279   | 0.26778   | 1.08939    | 0.79629    |
| <b>Total</b>      | 19  |                |           |           |            |            |
| <b>C.V.(%)</b>    |     | 1.43           | 7.08      | 37.50     | 46.17      | 16.75      |

<sup>NS</sup> = não significativo; \*\* = significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F. Dados transformados para  $\sqrt{X + 0,5}$

Inversamente ao ocorrido no período das águas, a época de estiagem afetou o enraizamento das estacas, onde na coleta realizada 21 de setembro (média mensal de 88,0 mm) não houve sobreviventes no estande. Na coleta de 22 de dezembro (média mensal de 64,75 mm) as estacas não apresentaram formação de raízes enraizamento das estacas, mesmos que estas obtiveram maior taxa de sobrevivência, com 54% juntamente com a coleta de 21 de junho (média mensal de 115,40 mm), com 62%.

**Tabela 8.** Valores médios da massa da raiz seca (MRS em gramas), massa da raiz fresca (MRF em gramas), comprimento da maior raiz (COMP em milímetros), porcentagem de enraizamento (%ENRA) e porcentagem de sobrevivência (%SOBRE) espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart.), em diferentes épocas do ano.

| Tratamentos           | MRS       | MFR        | COMP     | %ENRA | %SOBRE |
|-----------------------|-----------|------------|----------|-------|--------|
| <b>21 de março</b>    | 0.07105 a | 0.20078 a  | 6.213 a  | 18 a  | 30 b   |
| <b>21 de junho</b>    | 0.03482 b | 0.04392 ab | 2.543 ab | 14 ab | 62 a   |
| <b>25 de setembro</b> | 0.00000 c | 0.00000 b  | 0.000 b  | 0 b   | 0 c    |
| <b>22 de dezembro</b> | 0.00000 c | 0.00000 b  | 0.000 b  | 0 b   | 54 a   |

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Apresentação dos dados originais.

Verifica-se que as coletas de 21 de junho e 22 de dezembro obtiveram as maiores médias na porcentagem de sobrevivência, no entanto tal resposta não influenciou nas demais características avaliadas, onde mesmo as estacas se mantendo vivas não apresentaram totipotencialidade dos tecidos para enraizarem. Lima, (2008) avaliando efeitos de IBA e época de retirada de estacas de espinheira-santa (*M. ilicifolia*), constatou na aplicação de solução 0 mg L<sup>-1</sup> de IBA que a coleta realizada em 15 de janeiro/2006, obteve maiores médias de porcentagem de enraizamento, com 13,55%, seguidos de 15 outubro/2005, 15 de julho/2005 ambos com 2,08%, e 15 de abril/2005 com 0%, onde a

precipitação foram de 91,6 mm; 149,8 mm; 99,6 mm e 85,4 mm respectivamente. No entanto ao avaliar porcentagem de estacas vivas obteve médias maiores em 15 de abril, com 81%, em sequencia, 15 de julho (35,93%), 15 de janeiro (34,02%) e 15 outubro (10,42%).

Os resultados exposto por Lima, (2008) se divergem dos apresentados neste trabalho quando comparado a estação do ano em relação à porcentagem de enraizamento e de sobrevivência, no entanto se assemelham quando observados em um contexto geral, onde a época do ano de maior porcentagem de sobrevivência foi a de menor enraizamento, assim mostrando que a espécie tem capacidade de manter as estacas caulinares vivas durante meses, porém com baixa capacidade de formar raízes.

Reuther *et al.* (1973) recomenda que as estacas devem ser provenientes de plantas saudas e vigorosas, sendo o vigor e a sanidade especialmente importantes como fatores condicionantes da facilidade para o enraizamento das espécies. Podendo assim justificar os resultados obtidos no presente trabalho, onde a precipitação pode ter influenciado no enraizamento devido à planta matriz não receber nenhum trato cultural, dentre eles um dos principais para o controle hormonal, a irrigação.

## 6 CONCLUSÃO

Não há diferença quanto ao tipo de estaca para propagar-se vegetativamente a espécie em estudo.

Não é recomendado o longo período de imersão e as altas concentrações de ácido indolilbutírico em estacas apicais de espinheira-santa.

O extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) mostrou ser alternativa viável no enraizamento de estacas caulinares de *M. aquifolium*.

O preparado homeopático *Arnica montana* 6CH mostrou similitude com o quadro patológico em decorrência do processo de corte (estaquia), sendo prática viável na propagação vegetativa por estacas caulinares.

A melhor época de retirada das estacas é no período chuvoso.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estacas de espinheira-santa são consideradas de difícil enraizamento, assim sendo necessário que haja geração de tecnologias que induzam o enraizamento da espécie para alcançar o sucesso na propagação vegetativa da mesma.

É preciso que haja maior atenção sobre utilização de métodos para induzir o enraizamento na propagação vegetativa em plantas medicinais, pois as diretrizes da Política Nacional de Plantas Mediciniais Fitoterápicos define que o manejo e a produção destas espécies sejam baseados no cultivo orgânico, assim não permitindo a utilização de reguladores vegetais sintéticos para tais fins.

A utilização de preparados homeopático de *Arnica montana* mostrou ser prática viável e promissora na propagação vegetativa por estacas caulinares de espinheira-santa, havendo necessidade de novos estudos sobre metodologia de aplicação.

O índice pluviométrico na época de retirada das estacas caulinares influencia no enraizamento destas. Nota-se que o mês de março foi um período de alta intensidade de chuva nestas condições experimentais, podendo ser fator determinante no enraizamento da espécie, havendo necessidade de estudos que avaliem tanto a precipitação quanto o manejo da irrigação no enraizamento de estacas caulinares.

## 8 REFERÊNCIAS

ANDRADE, F, M, C. **Homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá *Justicia pectoralis* Jacq.** 2000. 214f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ARMOND, C. **Indicadores químicos, crescimento e bioletografias de plantas de jambu (*Acmella oleracea* L.) capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapaf e folhada-fortuna (*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken) submetidas a tratamentos homeopáticos.** 2007. 142 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2007.

ASSAF, R. Aptitude à l'enracinement des nœuds et mérithalles successifs des rameaux de quelques espèces fruitières. **Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée**, Paris, v.6, n.7, p. 289-329, 1966.

AZEVEDO, S. K. S.; SILVA, I. M. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, SP, v. 20, n. 1, p. 185-194, 2006.

BIASI, L. A.; POMMER, C. V.; PINO, P. A. G. S. Propagação de porta-enxertos de videira mediante estaquia semilenhosa. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 2, p. 367-376, 1997.

BISBIS, B.; KEVERS, C.; CREVECOEUR, M.; DOMMES, J. & GASPAR, T. Restart of lignification in micropropagated walnut shoots coincides with rooting induction. **Biologia, Plantarum**. Praga, v. 47, n. 1 p. 1-5, 2003.

BONFIM, F. P. G.; CASALI, V. W. D.; VALADARES, L. M.; FREITAS, J. S.; MARQUES, G. L. Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação assexuada de cavalinha. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 694-700. 2011.

BONFIM, F. P. G.; MARTINS, E. R.; DORES, R. G. R.; BARBOSA, C. K. R.; CASALI, V. W. D.; HONÓRIO, I. C. G. Use of homeopathic *Arnica montana* for the issuance of roots of *Rosmarinus officinalis* L. and *Lippia alba* (Mill) N.E.Br. Guaratinguetá, **International Journal of High Dilution Research**, v. 23, n. 7, p. 113-117, 2008.

BRASIL. Decreto n. 5813 de 22 de junho de 2006. Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 jun. 2006. Seção 1.

CARLINI, E. L. A. Estudo de ação antiúlcera gástrica de plantas brasileiras: *Maytenus ilicifolia* (Espinheira-santa) e outras. **Boletim Científico da Central de Medicamentos**, Brasília, n. 1, 1988. 87p.

CARVALHO-OKANO, R. M. **Estudos taxonômicos do gênero *Maytenus* Mol. emend. Mol (Celastraceae) do Brasil extra-amazônico**. 1992. 253f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal)-Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

CASALI, V. W. D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, F. M. C.; Pesquisa sobre homeopatia nas plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, 2002, Campinas do Sul. **Anais...Viçosa**, MG: UFV, 2002. p. 16-25.

CASALI, V. W. D.; DORES, R. G. R.; ANDRADE, F. M. C.; ARMOND, C.; BONFIM, F. P. G. ed. 1 **Acognose de altas diluições**, Viçosa, MG: UFV. 2012. v.1, 212p.

CASTRO, D. M. **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim limão e chambá**. 2002. 240f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

DUARTE, E. S. M. **Soluções homeopáticas, crescimento e produção de compostos bioativos em *Ageratum conyzoides* L.** 2003. 103f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

FACHINELO, J. C.; HOFFMANN, A. & NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Ed. 1 Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

FERRIANI, A.P.; BORGES, M. V.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; CARPANEZZI, A. A.; KOEHLER, H. S. Influência da época do ano e das diferentes formas de aplicação de ácido naftaleno acético (ANA) no enraizamento de *Mikania micrantha* Kunth. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, SP, v.9, n.2, p.102-107, 2007.

GARBUIO, C.; BIASI, L. A.; KOWALSKI, A. P. J. Propagação por estaquia em Patchouli com diferentes números de folhas e tipos de estacas. **Scientia Agrária**, Curitiba, PR, v.8, n.4, p.435-438, 2007.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr., F. T.; GENEVE, R. L. **Plantpropagation: principles and practices**. 8ed. Boston: Prentice-Hall, 2011. 915 p.

HONÓRIO, I. C. G; ALVES, L. F; MARTINS, B. N. M; SANTANA, F. M. S; ONO, E. O; RODRIGUES, J. D. Enraizamento de estacas de alecrim de jardim (*Rosmarinus officinalis* L.) com reguladores vegetais sintéticos e naturais. 53º CONGRESSO BRASILEIRO DE HORTICULTURA. Palmas. **Anais...** Vitória da Conquista, BA, 2014, CD-ROM. p. 2519-2526

IRITANI, C.; SOARES, R. V.; GOMES, A. V. Aspectos morfológicos da ação de reguladores de crescimento em estacas de *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 15, p. 1-20, 1986.

IUCN – THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. **Guidelines on the conservation of medicinal plants**. Gland: Switzerland. 1993. 50 p.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. 3 ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1966. 485 p.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. 825 p.

KORBES, V.C. **Plantas medicinais**. 48. ed. Francisco Beltrão: Associação de Estudos, Orientação e assistência Rural, 1995. 188p.

KOWALSKI, A. P. J.; SIGNOR, D.; MACHADO, E. M.; BIASI, L. A.; LIMA, D. M. Influência da qualidade da semente e do tipo de substrato na formação de mudas de espinheira-santa. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.15-20, 2008.

LIMA, D. M. **Propagação vegetativa de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* mart. ex reissek)**. 2008. 182f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2008.

LIMA, D.M.; BIASI, L.A.; ZANETTE, F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; BONA, C.; MAYER, J.L.S. Capacidade de enraizamento de estacas de *Maytenus muelleri* Schwacke com a aplicação de ácido indol butírico relacionada aos aspectos anatômicos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, SP v. 13, n. 4, p. 422-438, 2011.

LIMA, R. de L. S.; SIQUEIRA, D. L de.; WEBER. O. B.; CAZETTA, J. O. Comprimento de estacas e parte do ramo na formação de mudas de acerola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Botucatu, SP, v. 28, n. 1, p.83-86, 2006.

LOURENZANI, A. E. B. S; LOURENZANI, W. L; BATALHA, M. O. Barreiras e oportunidades na comercialização de plantas medicinais provenientes da agricultura familiar. **Informações Econômicas**, São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 15-25, 2004.

LUZ, P. B.; PAIVA, P. D. O.; LANDGRAF, P. R. C. Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação assexuada de hortênsia [*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.] **Ciência e Agrotecnologia** Lavras, MG, v. 31, n. 3, p. 699-703, 2007.

MACHADO, M. P.; MAYER, J. L. S.; RITTER, M.; BIASI, L. A. Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira 'VR043-43' (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 476-479, 2005.

MAIA, S. S. S.; PINTO, J. E. B. P.; SILVA, F. N. D. A.; OLIVEIRA, C. Enraizamento de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) em função da posição da estaca no ramo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, João Pessoa, v.3, n.4, p.317-320, 2008.

MONTANARI JUNIOR, I. Exploração econômica de plantas medicinais da Mata Atlântica. In: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. (Orgs.). **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: Senac. p. 35-54, 2002.

MORAES, L. C. C. A. V. **Crescimento de mudas clonais de eucalipto com aplicação de preparados homeopáticos.** 2009. 65f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2009.

ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. na formação de raízes adventícias em estacas de hipocótilo de *Phaseolus vulgaris* L. X Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal; XII Congresso Latino Americano de Fisiologia Vegetal, Recife. **Anais...** Recife, PE, 2005.

ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares.** 1 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83p.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais.** 1 ed. Viçosa: UFV, 2011, 52p.

PEREIRA, A. M. S. Micropropagação de *Maytenus aquifolia* e *Maytenus ilicifolia*. In: MING, L. C. et al. (Coord.) **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica.** Botucatu: UNESP, v 2. p. 33-51, 1998.

PEREIRA, A. M. S.; MENEZES, A.; PEREIRA, P. S. CERDEIRA, R. M. M.; FRANÇA, S. C.; VILEGAS, J. H. CORDEIRO, P. J. LANÇAS, F. M. Effect of fertilization on morphological characteristics and secondary metabolites of *Maytenus aquifolium* Mart. **Journal Herbs Spices Medicinal Plants**, v. 3, p. 43-50. 1995.

QUAYYUM, H. A.; MALLIK, A. U.; LEACH, D. M.; GOTTARDO, C. Growth inhibitory effects of nut grass (*Cyperus rotundus* L.) on rice (*Oryza sativa*) seedlings. **Journal of Chemical Ecology**, v. 26, n.9, p. 2221-2231, 2000.

RENISUS. Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. Disponível em: [bvsmms.saude.gov.br/bvs/sus/pdf/marco/ms\\_relacao\\_plantas\\_medicinais\\_sus\\_0603.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/sus/pdf/marco/ms_relacao_plantas_medicinais_sus_0603.pdf). Acesso em 8 de janeiro de 2015.

REUTHER, W.; BATCHELOR, L. D.; WEBBER, H. J. **The citrus industry.** California: University of California, 1973, v. 3, 523p.

REZENDE, F. P. F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Aplicação de extratos de folhas e tubérculos de *Cyperus rotundus* L. e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, SP v. 15, n. 4, p.639-645, 2013.

RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; MARTINS, A. B. G. Enraizamento de estacas de espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) no inverno e no verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1.089-1.093, 2008.

ROSA, S. G. T. Caracterização de sementes de *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex. Reiss, espinheira-santa e viabilidade de sua propagação sexuada. In: MING, L. C. et al. (Coord.) **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, v 2. p. 33-51, 1998.

SCHEFFER, M. C.; ARAUJO, A. J.; MING, L. C. Conservação de recursos genéticos de plantas medicinais. In: QUEIROZ, M. A. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa/Cenargen, v.1, p.1-25, 1999.

SILVA, C. P. **Efeitos do NAA, ácido bórico, paclobutrazol e da época de coleta, no enraizamento de estacas caulinares de espinheira-santa (*Maytenus aquifolia* Mart.)**. 1999. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)-Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

SILVA C. D. **Enraizamento de estacas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.)**. 2007. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)–Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR. 2007.

SILVA, A. L.; FACHINELLO, J. C.; MACHADO, A. A. Efeito do ácido indolbutírico na enxertia e enraizamento da videira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 8, p. 865-871, 1986.

SILVA, I.; CONEGERO, C. I.; SANTANA, D.; GONÇALVES, M.; CARDOSO, M. L. C. **Noções sobre o organismo humano e utilização de plantas medicinais**. Cascavel, PR: Assoeste. 1995. 203p.

SKOOG, F. MILLER, C. O. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue culture *in vitro*. **Symposium of Society for Experimental Biology**, Cambridge, v. 11, p. 118-131, 1957.

SOUZA-FORMIGONI, M.L.O.; OLIVEIRA, M.G.M.; MONTEIRO, M.G.; SILVEIRA FILHO, N.G.; BRAZ, S.; CARLINI, E.A. Antiulcerogenic effects of two *Maytenus* species in laboratory animals. **Journal Ethnopharmacology**. v. 34, p. 21-27, 1991.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia**: ciência e cura. São Paulo, SP: Cultrix, 1980, 463p.

WEAVER, R. J. **Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura**. 3 ed. Barcelona: Trillas, 1986, 540p.

WENDLING, I.; FERRARI, M.P.; GROSSI, F. Curso intensivo de viveiros e produção de mudas. Embrapa Florestas. Documentos, 79, Colombo, 1 ed. 2002. 48 p.