

Thaís Pereira Siqueira dos Santos

**Estudo de doses de soluções homeopáticas
derivadas de ácido salicílico no enraizamento de
estacas de hortelã (*Mentha spicata* L.)**

Araraquara

2016

Thaís Pereira Siqueira dos Santos

**Estudo de doses de soluções homeopáticas derivadas de
ácido salicílico no enraizamento de estacas de hortelã
(*Mentha spicata* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista para obtenção do grau de Farmacêutica-Bioquímica.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Câmpus de Araraquara

Orientador: Luis Vitor Silva do Sacramento

Araraquara

2016

Dedico esta trabalho à Deus, digno de toda honra e toda glória.
“Todas as coisas concorrem para o bem daqueles que amam a Deus ” Romanos 8 Vs 28

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de ingressar na UNESP e chegar ao fim com todo auxílio necessário durante essa longa jornada.

Ao meu professor orientador Luis Vitor por todo ensino, dedicação, tranquilidade, paz, amizade, risadas e aprendizados diversos que me proporcionou durante a produção deste trabalho para toda a vida, tornando o fim da faculdade conhecido por tantos como o momento mais “pesado”, o momento mais leve, agradável e alegre.

À Angélica, técnica do laboratório, por todo auxílio e carinho.

À minha família pelo apoio para que chegasse até hoje. De modo especial ao meu pai pelo esforço em ajudar no que podia financeiramente.

Aos meus amigos de oração que muito contribuíram durante esses 6 anos em Araraquara.

Às minhas amigas de turma Bruna e Isabela que me ajudaram nas provas, trabalhos e dificuldades encontradas durante o curso. Além disso, todos os conselhos e suporte diversos.

Ao meu amigo Leandro por todas ajudas.

Aos colegas de trabalho do Centro de Ciências da UNESP, FURP, Odonto. De modo especial, a Mariluci.

Ao meu esposo que tanto me ajudou desde o namoro na metade do curso me proporcionando melhores condições, amor e alegrias.

À todas as pessoas que passaram pela minha vida que se não trouxeram sorrisos, proporcionaram aprendizados.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Pesagem Ácido Salicílico	17
Figura 2 – Dinamização para obtenção da solução homeopática potência 5CH . . .	17
Figura 3 – Soluções homeopáticas de potências de 1CH a 29CH	17
Figura 4 – Solução homeopática 5CH e 29CH	18
Figura 5 – Parte do canteiro da espécie <i>Mentha spicata</i> L. pertencente ao Horto de Plantas Medicinais e Tóxicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Campus de Araraquara	19
Figura 6 – <i>Mentha spicata</i> L.	19
Figura 7 – Estacas com soluções tratamentos e controles na estufa agrícola	20
Figura 8 – Estacas sem crescimento de raízes adventícias	20
Figura 9 – Balança analítica utilizada para pesagem das raízes	21
Figura 10 – Amostra das raízes estacas do tratamento 29CH 0,5%	21
Figura 11 – Frente e verso dos frascos de polycarbonato contendo raízes do tratamento 29CH 0,5% e álcool 40%	22
Figura 12 – Verso dos os frascos de polycarbonato contendo raízes dos tratamentos de 5CH e 29CH e do controle álcool 30% não dinamizado nas concentrações 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%; e controle água. Todos contendo álcool etílico 40%	22
Figura 13 – Placa de petri utilizada para técnica proposta por (TENNANT, 1975) .	22
Figura 14 – Tratamento 5CH	24
Figura 15 – Tratamento 29CH	25
Figura 16 – Tratamento ETOH não dinamizado	26

Lista de tabelas

Tabela 1 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução tratamento 5CH em diferentes doses	24
Tabela 2 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução tratamento 29CH em diferentes doses	25
Tabela 3 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução controle álcool etílico 30% não dinamizado (ETOH) em diferentes doses	25
Tabela 4 – Parâmetros do enraizamento e respectivo valor médio para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução controle água	26
Tabela 5 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 0,5% e seus respectivos controles	27
Tabela 6 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 1,0% e seus respectivos controles	28
Tabela 7 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 1,5% e seus respectivos controles	28
Tabela 8 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de <i>Mentha spicata</i> L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 2,0% e seus respectivos controles	28

Sumário

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVO	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1	Preparo das soluções homeopáticas	16
3.2	Preparo das soluções tratamentos	17
3.3	Preparo das soluções controle de tratamento	18
3.4	Obtenção das estacas	19
3.5	Aplicação dos tratamentos	19
3.6	Ensaio de enraizamento	20
3.7	Análises após período de enraizamento	21
3.8	Determinação do volume radicular	21
3.9	Determinação do comprimento radicular	22
3.10	Determinação do diâmetro radicular	23
3.11	Determinação da superfície radicular	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	30

Resumo

A homeopatia tem trazido inúmeros benefícios para a população, sejam referentes a tratamento de doenças quanto a melhoria de produtos alimentares. Os estudos sobre sua eficácia tem sido expandidos cada vez mais na área agrícola e pecuária. Pode-se dizer que sua aplicação na agricultura condiz com os ideais da sustentabilidade. A produção de alimentos livres de agrotóxicos, independência da utilização de recursos externos, redução do uso de recursos não renováveis e de resíduos no meio ambiente são exemplos de contribuições dessa prática. A utilização de modelos vegetais elimina o efeito placebo em humanos, permite uma maior amostragem já que não enfrenta problemas éticos. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de diferentes doses de preparados homeopáticos de ácido salicílico na potência 5CH e 29CH no enraizamento de estacas da planta *Mentha spicata* L. (hortelã). Estacas dessa espécie foram colocadas em recipientes contendo soluções homeopáticas de ácido salicílico na potência 5CH e 29CH nas doses 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% e foi analisado o desenvolvimento de raízes adventícias através da determinação dos parâmetros volume, comprimento, diâmetro e superfície. Foi utilizada como controle água deionizada e solução de etanol 30% não dinamizada. Os resultados mostraram que o enraizamento sofre efeito das doses. Para o tratamento 5CH as estacas responderam nas doses 0,5% e 1,5% e para tratamento 29CH nas doses 0,5% e 2,0%. Condizendo com o princípio da homeopatia, o ácido salicílico em solução tem ação inibitória ao desenvolvimento de raízes adventícias; entretanto em preparados homeopáticos com ácido salicílico ocorre indução de desenvolvimento das raízes.

Termos de indexação: homeopatia, ácido salicílico, doses, *Mentha spicata*, estaca, raízes.

1 Introdução

A Homeopatia é um modelo terapêutico (TEIXEIRA, 2006) que visa tratar o binômio doente-doença de modo global atribuindo grande importância na individualidade (NÓBREGA, 2015). Pode ser considerada multidisciplinar por envolver conceitos das áreas de Biologia, Medicina e Física (KHUDA-BUKHSH, 2003).

Apesar de há mais de 200 anos a Homeopatia estar colocando em prática seus fundamentos (NÓBREGA, 2015), encontra muita falta de credibilidade. Os médicos homeopatas são questionados desde o tempo de Hahnemann (NETO, 2006). O principal motivo é falta de elucidação do mecanismo de ação dos medicamentos homeopáticos (SIQUEIRA, 2009).

Entretanto, este modelo terapêutico vem ganhando espaço (NÓBREGA, 2015). Em diversos países, tem ocorrido estudos para comprovar sua eficácia (SIQUEIRA, 2009).

No Brasil, as primeiras atividades universitárias da Homeopatia foi realizada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Desde 1995 com o Programa de extensão “Divulgação das Plantas Medicinais, da Homeopatia e da Produção de Alimentos Orgânicos” desenvolve experimentos de preparados homeopáticos no solo, água e agricultura, cursos de capacitação a interessados em geral, seminários, divulgação de materiais entre outros (CASALI; ANDRADE; CUPERTINO, 2011).

Em 1999, através do estabelecimento da Instrução Normativa Nº 7 da República Federativa do Brasil, a prática da Homeopatia é recomendada para controle de pragas, enfermidades, produção de produtos orgânicos, ecológicos e semelhantes. Em 2003, houve reconhecimento da ocupação homeopata e em 2004 a mesma foi determinada não exclusividade médica. Também em 2004, foi certificada pela UNESCO/Fundação Banco do Brasil como tecnologia social efetiva (CASALI et al., 2006 apud CASALI; ANDRADE; CUPERTINO, 2011). Em 2006, o Ministério da Saúde incluiu a Homeopatia na Política das Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) (BRASIL, 2006).

O princípio da Homeopatia é a lei dos semelhantes e efeito das altas diluições. Hahnemann diz que “Qualquer substância capaz de produzir no organismo aparentemente sadio, porém sensível, um determinado quadro mórbido, é capaz de curar, em doses adequadas, o organismo sensibilizado por uma doença com quadro mórbido semelhante” (HAHNEMANN, 2006; BRASIL, 2011).

Hahnemann, iniciou seus estudos nessa área, após ter conhecimento de uma matéria médica de Willian Cullen sobre ação da China officinallis. Experimentou em si mesmo para observar os efeitos reais. Em indivíduos sadios, observou que a droga causava sintomas

iguais da doença (CORRÊA et al., 2006; SÁ; SANTOS, 2014). Insatisfeito com a medicina da época, sabendo que doses altas de medicamentos causava muitas vezes intoxicação aos pacientes, passou a diluir seus extratos, observando que havia diminuição da toxicidade e aumento da eficiência em indivíduos doentes (CORRÊA et al., 2006). Outra observação muito significativa que engloba o princípio da Homeopatia foi a cura em menor tempo de pacientes que transportavam seus medicamentos em uma carroça em uma distância maior do que outros. Com isso, concluiu que adição de energia cinética nas suas preparações poderia melhorar sua eficácia (RODRIGUES et al., 2009).

As referidas adições de energia cinética passaram a ser denominadas de sucussão e juntamente com processo de diluição de forma sucessivas atribuiu-se o nome de dinamizações (FILHO; PAULO, 2012). Para realização das sucussões realiza-se movimentos ascendentes e descendentes, sob uma superfície rígida permitindo que líquido se mova em espiral, o que possibilita contato maior entre as moléculas das preparações (BELLAVITE, 2002).

O aumento das dinamizações resulta na ausência de moléculas do composto de partida; porém ocorre estímulo de reação do indivíduo na tentativa de restabelecer o estado de equilíbrio (RODRIGUES et al., 2009; SIQUEIRA, 2009).

Segundo a Anvisa (2007?), medicamentos homeopáticos são medicamentos derivados de plantas, animais ou minerais preparados pelo farmacêutico que utiliza técnica de dinamização seguindo os fundamentos da Homeopatia. A Farmacopeia Homeopática Brasileira estabelece métodos de controle e preparação desses medicamentos. Pode ser usado também para preparações outras farmacopeias homeopáticas, compêndios oficiais reconhecidos pela Anvisa que haja comprovação de sua ação terapêutica (ANVISA, 2007?).

O preparo dos medicamentos homeopáticos segue uma escala centesimal (CH), decimal (DH) ou milesimal (LM). A escala CH é realizada através da utilização de uma parte de insumo ativo com noventa e nove partes do insumo inerte; a escala DH utiliza uma parte do insumo ativo diluída em nove partes do insumo inerte e, a escala LM é utilizada para preparo de potências elevadas (1/50mil). A escala centesimal foi criada por Hahnemann, já a escala decimal foi instituída por Constantine Hering (VANDERLEI, 2010; VITHOULKAS, 1980).

O mecanismo de ação dos medicamentos homeopáticos embora haja muitos estudos para comprová-los, ainda baseia-se em postulados. Um dos mais divulgados é a teoria da “memória da água”, publicada em 1988, que afirma que a água em soluções de substâncias orgânicas e inorgânicas de diluições dinamizadas é capaz de armazenar e transmitir informações do insumo ativo (MORAIS, 2002; HOLANDINO, 2009).

A estrutura química da água é descrita por Nelson e Cox (2002) como ligações covalentes polares entre um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio tornando-se

uma molécula assimétrica com dipolos elétricos. Essa polaridade ocorre devido tendência do átomo de oxigênio adquirir elétrons do átomo de hidrogênio formando ligações de hidrogênio. Também são formadas as ligações entre prótons com oxigênio de moléculas de água vizinha (ECKERT, 2000). Estas moléculas apresentam comportamento dinâmico e complexos apesar de aparentemente ser uma estrutura simples (BELLAVITE, 2002).

A água dinamizada forma grupamentos moleculares com número variável de unidades moleculares, os quais através de microscopia eletrônica foram observados que a cada diluição são modificados apresentando-se com características diferentes quanto a propriedades adesivas e estímulo do sistema imunológico por exemplo (MORAIS, 2002). Esses grupamentos moleculares formados por fenômenos eletromagnéticos ocorridos no processo de dinamização da água podem ser descritos como clatratos ou *clusters* que são nano-cristais formados por pontes de hidrogênio envolvendo uma molécula distinta (PERRIN; MUSA; STEED, 2013; BONAMIN, 2001). Eles podem formar misturas com tamanhos diversos (FIGUEIREDO et al., 2009).

Um outro tipo de explicação para mecanismo da Homeopatia está na obra de Organon de Hahnemann: “Toda força que atua sobre a vida, todo medicamento afeta, em maior ou menor escala, a força vital, causando certa alteração no estado de saúde do Homem por um período de tempo maior ou menor. A isso se chama ação primária. A essa ação, nossa força vital se esforça para opor sua própria energia. Tal ação oposta faz parte de nossa força de conservação, constituindo uma atividade automática da mesma, chamada ação secundária ou reação” (HAHNEMANN; PUSTIGLIONE, 1996).

Atualmente, muitos estudos da aplicação da Homeopatia em modelos vegetais demonstram que plantas respondem de modo semelhante a modelos animais. Mesmo sem conhecimento concreto do mecanismo de ação dos medicamentos homeopáticos nas plantas, as vantagens da utilização do modelo vegetal tem se tornado cada vez maiores. O fato dessas pesquisas não precisarem enfrentar problemas éticos e poder usar um número de amostras elevados é uma relevante vantagem (BONATO, 2007). Além disso, estes estudos eliminam o controverso do efeito placebo de testes clínicos em humanos (BETTI et al., 2010). Seu funcionamento em vegetais comprova que não há efeitos psicológico (CORRÊA; SIQUEIRA-BATISTA; LEM, 1997).

Na agricultura, o uso da homeopatia permite produção sem agrotóxicos (CASALI; ANDRADE; CUPERTINO, 2011), reduz dependência por insumos externos, aumento do valor agregado ao produto, ausência de resíduos nos produtos e no ambiente. A aplicação da técnica é simples e de baixo custo, o que permite um maior acesso aos agricultores (CASALI et al., 2006). A homeopatia tem se tornado fator ocasionante da transição de sistemas de produção convencionais aos modelos ecológicos contribuindo para sustentabilidade. Uma outra vantagem nesse setor é possibilidade de livre escolha dos recursos locais pelo homeopata rural, gerando independência, autonomia, melhoria da auto-estima, melhoria

nas condições sócio-econômicas (inclusão social de agricultores descapitalizados, difusão dos conhecimentos à comunidade local, melhoria na renda familiar, promoção de eventos para discussão de alternativas para sustentabilidade), benefícios à saúde da família. Pode-se observar também que esta prática proporciona aumento da diversidade de plantas e animais, reduz uso de recursos não renováveis, melhora cheiro, cor, sabor da água e solo, produção de alimentos limpos e saudáveis, redução gastos com energia não renovável e custos para recuperação de ecossistemas (CASALI; ANDRADE; CUPERTINO, 2011).

Preparações homeopáticas com *Nux vomica* são utilizadas por agricultores homeopatas com finalidade de desintoxicação de água, solo, plantas (CUPERTINO, 2005).

Rossi et al. (2003) observou em seus experimentos de aplicação de homeopatia em folhas de alface que ocorria um aumento do peso seco significativo utilizando substância *Carbo vegetabilis* na potência 30CH e aplicação da mesma na planta de morango houve aumento da reprodução (ROSSI, 2005).

Outro exemplo evidenciado por Rossi et al. (2004) foi o aumento no solo de zinco e boro após aplicação do medicamento homeopático *Phosphorus* na potência 100CH. Também verificou que uso de *Xanthomonas campestris* na potência 24CH e 6CH em tomates doentes proporcionou uma melhora (ROSSI F. ABD MELO et al., 2004).

Recentemente na Espanha, estudos realizados na agropecuária demonstraram vantagens em utilizar homeopatia na fazenda orgânica. Observou-se que em vacas que eram utilizados medicamentos homeopáticos, a quantidade de antibióticos necessários para tratamento de mastite reduziu (ORJALES et al., 2016).

A aplicação de medicamento homeopático em vegetais é possível pois se tem um conhecimento maior da fisiologia vegetal, o que permite descrição de sintomas e respostas fisiológica nas plantas (BONATO, 2007).

Quando a planta encontra-se numa situação de estresse seja causada por fatores bióticos ou abióticos ocorre um desequilíbrio da sua homeostase. Apesar disso, as plantas possuem mecanismos de indução de resistência através de estruturas histológicas ou pela acumulação de substâncias antimicrobianas ou metabólitos secundários como os fenólicos. Ao observar a presença da substância ácido salicílico no sistema de resistência gerado após infecção denominou-se esta resistência basal como Resistência Sistêmica Adquirida (SAR) e; para respostas desencadeadas sem auxílio do ácido salicílico, denominou-se de resistência sistêmica induzida (IRS). Entretanto, as respostas das plantas podem ocorrer com outras moléculas endógenas e por diversas rotas metabólicas. Essas respostas dependem do órgão, genótipo, idade, duração, intensidade, do número de exposições e dos fatores estressantes na planta (BONATO, 2007).

Independente da causa do desequilíbrio da homeostase das plantas, inicialmente espera-se que haja auto-regulação da mesma. Ao aplicar um medicamento homeopático

capaz de produzir mesmos sintomas em plantas sadias que estão presentes em plantas que sofreram ação de algum fator gerando um desequilíbrio, espera-se que haja um restabelecimento ou minimização dos efeitos nocivos que ocasionaram o desequilíbrio da mesma. A resposta da planta aos fatores de estresse frequentemente ocorre em níveis bioquímicos ou energéticos. Dependerá da sua capacidade em produzir efeitos no sentido oposto à ação. Com isso, pode-se dizer que ocorreu um tratamento eficaz da Homeopatia (BONATO, 2007).

Diversos pesquisadores já observaram que medicamentos homeopáticos em modelos animais e plantas não há uma relação direta da potência com aumento das dinamizações (BONATO, 2007). O que ocorre é uma resposta sinusoidal. Deste modo, pode-se verificar um aumento, diminuição ou comportamento igual ao controle estudado. Benvenido (2012) confirmou isto ao testar medicamentos homeopáticos com ácido salicílico nas potências 1CH, 5CH, 9CH, 13CH, 17CH, 21CH, 25CH e 29CH em espécie de *Mentha spicata* L.

O mecanismo de ação dos medicamentos homeopáticos não tem se alcançado ainda por completo, mas seus efeitos são perceptíveis na prática clínica, sendo portanto no organismo vivo único capaz de ser observado (CORRÊA; SIQUEIRA-BATISTA; LEM, 1997).

Neste trabalho, os resultados de aplicação da Homeopatia foram obtidos com planta *Mentha spicata* L. pertence a família Lamiaceae (DESCHAMPS et al., 2008). Popularmente é conhecida como hortelã e utilizada para diversas finalidades como hipercolesterolemia, fraqueza, gripe, dor de cabeça, garganta inflamada, acidente vascular cerebral, trombose, derrame, problemas de coração entre outros (RIBEIRO et al., 2014). Já foi estabelecido farmacologicamente seu uso no tratamento de hipercolesterolemia e hipertensão arterial (BARBALHO et al., 2011).

Nos experimentos realizados por Sartoratto et al. (2004), a *Mentha spicata* L. não apresentou atividade antimicrobiana. Entretanto possui propriedades antioxidantes e anti-inflamatória (ARUMUGAM et al., 2006; ARUMUGAM et al., 2008) apresenta in vitro atividades anti-mutagênicas (YU; XU; DASHWOOD, 2004 apud ARUMUGAM; RAMESH, 2009) possui um número elevado de metabólitos secundários (CHOUDHURY; KUMAR; GARG, 2006 apud ARUMUGAM; RAMESH, 2009) como por exemplo terpenos (ex. mentol e mentona) além de compostos fenólicos e nitrogenado (BENVENIDO, 2012). Essa espécie é muito utilizada na indústria alimentícia e cosmética.

Existem diversos modos de propagação vegetativa. Um deles muito utilizado principalmente em floricultura e agricultura é a estaquia (JANICK, 1968; HARTMANN et al., 1997). Através das estacas pode-se desenvolver raízes adventícias. De acordo com Kevers et al. (1997), há 3 fases para formação dos primórdios radiciais: indução, iniciação e expressão. Na fase de indução ocorrem mudanças em nível bioquímico e molecular; na fase de iniciação são formados meristemas de raiz e na fase de expressão ocorre crescimento

das raízes. Geneve (1991) afirma que a formação das raízes pode ocorrer a partir de células competentes que ao serem induzidas iniciam suas divisões celulares formando primórdio radicial (rota direta) ou caso as células não respondam a sinais de indução, primeiramente haveria divisões não dirigidas das células e posteriormente após uma outra indução aconteceria divisão celular proporcionando o desenvolvimento das raízes (rota indireta).

Entretanto, o enraizamento sofre influência de inúmeros fatores, como estresse, fitohormônios, carboidratos, compostos fenólicos, umidade, temperatura (HAISSIG, 1982 apud FRASSETO, 2008). Segundo Haissig (1974 apud FRASSETO, 2008), os carboidratos são a principal fonte de energia para enraizamento. Obtidos através do processo de fotossíntese são armazenados em grãos de amido. A variação de irradiação influencia na taxa fotossintética, consequentemente no enraizamento. As estacas que sofrem essa variação obtêm energia da quebra do amido armazenado nas folhas ou ramos (DAVIS, 1988).

A presença do fitormônio auxina também estimula formação de raízes adventícias (HARTMANN et al., 1997 apud FRASSETO, 2008). Produzida no meristema apical e folhas são levadas até extremidades da raiz para ocorrer desenvolvimento da mesma (TAIZ; ZEIGER, 2009). Janick (1968) também afirma que auxinas produzidas nas folhas e gemas se deslocam para parte inferior da estaca na qual se acumula com outras substâncias como açúcares e nutrientes. As auxinas estimulam formação de meristemas de raiz durante fase de indução (KLERK; KRIEKEN; JONG, 1999).

Durante o preparo das estacas, ocorre degradação de compartimentos celulares liberando substâncias como enzimas atuantes na defesa da planta (KLERK; KRIEKEN; JONG, 1999). Uma das enzimas liberadas é conhecida como peroxidase, sendo uma de suas funções em várias espécies é catabolismo de auxinas, mas por outro lado, aumenta atividade do enraizamento durante fase de iniciação (FETT-NETO et al., 1992).

Diferentes compostos fenólicos podem atuar durante o desenvolvimento de raízes adventícias, como por exemplo os di e polifenóis inibem enzima peroxidase, o ácido tânico protege auxinas, o ácido salicílico estimulante da oxidação da auxina (FOGAÇA; FETT-NETO, 2005). Em seus estudos, Klerk et al. (2011) também confirmou a oxidação de auxinas pela presença de ácido salicílico que descarboxilava o fitohormônio.

Entretanto, outros pesquisadores observaram ação contrária do ácido salicílico nas plantas. Maia, Moraes e Moraes (2000) diz que este ácido provavelmente seja um regulador do crescimento vegetal. Relatou-se efeito promotor sobre florescimento do ácido e juntamente com auxina favorece formação de gemas. Maia, Moraes e Moraes (2000) afirmaram que esse ácido faz parte do aumento da atividade da redutase do nitrato em milho. Estudos realizados por Maia, Moraes e Moraes (2000) demonstraram que o ácido salicílico tem efeito negativo na germinação de sementes. Também concluiu que variação

das doses do ácido influencia de maneira diferente na resposta do desenvolvimento da planta.

Considerando a função do ácido salicílico como inibidor da função das auxinas pode-se concluir que esse ácido, considerado nos vegetais um derivado monofenólico de origem endógena (MAIA; MORAES; MORAES, 2000), estimula oxidação das auxinas, inibindo o crescimento de raízes adventícias. A auxina, como descrita anteriormente, é um hormônio de crescimento que localiza-se no meristema apical da planta. Após realização do corte dos caules aéreos, esta migra para a base do corte para auxiliar no crescimento radicular (FRASSETO, 2008).

Segundo a Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL, 2011), o ácido salicílico pode ser utilizado para preparo de medicamentos homeopáticos. Apresenta-se como um pó esponjoso, branco e cristalino ou cristais brancos, geralmente em forma de agulhas finas, inodoro e de sabor a princípio adocicado, passando a azedo. Sua solubilidade é melhor em etanol e éter etílico, é pouco solúvel em água e ligeiramente solúvel em clorofórmio e óleos graxos. Sua identificação pode ser feita através da espectrofotometria de absorção no infravermelho, dentre outros métodos, geralmente utiliza-se etanol e água purificada como insumo inerte para preparo de soluções homeopáticas de ácido salicílico.

Benvenuto (2012) em seus estudos observou que o ácido salicílico na forma de solução não homeopática, tem efeito inibitório no crescimento de raízes adventícias e, verificou que preparo de soluções homeopáticas utilizando como insumo ativo ácido salicílico e insumo inerte água e etanol promove indução de desenvolvimento de raízes adventícias na espécie *Mentha spicata* L. Analisando os seus resultados inferiu que o aumento das potências das soluções homeopáticas não necessariamente acarreta no aumento do efeito esperado.

Dentre as potências testadas verificou que a 5CH e 29CH apresentaram maiores efeitos. A partir deste experimento, surgiu questionamento se com aumento da concentração das doses também aconteceria um aumento na resposta. Devido a isso foi realizado este estudo de doses.

Dessa forma a escolha da solução homeopática de ácido salicílico 5CH e 29CH e aplicação de tratamentos em diferentes doses na espécie *Mentha spicata* L. foi realizada neste trabalho a fim de contribuir com mais um estudo para Homeopatia em modelos vegetais.

2 Objetivo

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de doses 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de preparados homeopáticos de ácido salicílico na potência 5CH e 29CH no enraizamento de estacas de *Mentha spicata* L.

3 Materiais e Métodos

3.1 Preparo das soluções homeopáticas

As soluções homeopáticas e soluções consideradas insumos inertes (soluções alcoólicas) foram preparadas no Laboratório de Botânica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Campus de Araraquara. As soluções homeopáticas foram preparadas utilizando o ácido salicílico como insumo ativo, considerado uma droga solúvel em álcool.

Primeiramente foram preparados os insumos inertes (soluções alcoólicas) de acordo com método descrito pela Farmacopeia Homeopática Brasileira (BRASIL, 2011). As pesagens foram realizadas em balança semi-analítica. Para preparo de 1 litro de solução alcoólica 30% pesou-se 300g de etanol absoluto (m/m) e 700g de água deionizada. Foi armazenada em frasco de vidro âmbar após preparo. Para preparo de 1 litro de solução alcoólica 90% pesou-se 900g de etanol absoluto (m/m) e 100g de água deionizada. Foi armazenada em frasco de vidro âmbar após preparo.

Posteriormente, preparou-se uma solução alcoólica com ácido salicílico na proporção 1:99. Para isso pesou-se 0,200 gramas do ácido salicílico (Figura 1) e dissolveu-o em 19,80mL de álcool etílico 90%.

Essa solução foi considerada a solução de partida. Após preparo, foi armazenada em um frasco de vidro âmbar de 30mL de capacidade para estar de acordo com a farmacopeia, pois segundo esta, a solução deve ocupar 2/3 do volume total do frasco. Após isso, esse frasco sofreu processo de dinamização, através do equipamento dinamizador mecânico. Foi sucucionada 100 vezes a fim de obter uma solução de potência 1CH.

A partir dela foi preparado a solução 2CH através da retirada de 0,2mL (6 gotas) da solução 1 CH (através de um conta-gotas calibrado) e colocou num frasco de vidro âmbar, juntamente com 19,8mL de álcool 90%. Sucucionou-se por 100 vezes o frasco.

Para preparo da solução 3CH foi retirado 0,2mL (6 gotas) da solução 2 CH (através de um conta-gotas calibrado) e colocou num frasco de vidro âmbar, juntamente com 19,8mL de álcool 90%. Sucucionou-se por 100 vezes o frasco. Para preparo da solução 4CH foi retirado 0,2mL (6 gotas) da solução 3 CH (através de um conta-gotas calibrado) e colocou num frasco de vidro âmbar, juntamente com 19,8mL de álcool 30%. Sucucionou-se por 100 vezes o frasco. Procedeu-se desta maneira sucessivamente para as próximas potências utilizando como insumo inerte álcool 30% e retirando-se 5 gotas da solução anterior (através de um conta-gotas calibrado) até obtenção da solução homeopática de potência 29CH (Figura 2). Todas as soluções foram preparadas seguindo a escala centesimal hahnemanniana e a Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL, 2011) (Figura 3).



Figura 1 – Pesagem Ácido Salicílico



Figura 2 – Dinamização para obtenção da solução homeopática potência 5CH



Figura 3 – Soluções homeopáticas de potências de 1CH a 29CH

3.2 Preparo das soluções tratamentos

A partir do preparo das soluções homeopáticas, selecionou-se a solução 5CH e 29CH (Figura 4) para preparo das soluções tratamentos em diferentes doses. Foram preparadas 500mL de soluções nas doses 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% para solução homeopática 5CH e 29CH da seguinte maneira: Solução tratamento 5CH 0,0%: Foi colocada em um frasco 500mL de água deionizada. Solução tratamento 5CH 0,5%: Foi colocada em um frasco 497,5mL de água deionizada e 2,5mL da solução homeopática 5CH. Solução tratamento 5CH 1,0%: Foi colocada em um frasco 495mL de água deionizada e 5mL da solução homeopática 5CH. Solução tratamento 5CH 1,5%: Foi colocada em um frasco 492,5mL de



Figura 4 – Solução homeopática 5CH e 29CH

água deionizada e 7,5mL da solução homeopática 5CH. Solução tratamento 5CH 2,0%: Foi colocada em um frasco 490mL de água deionizada e 10mL da solução homeopática 5CH.

Observação: Como o volume necessário de solução homeopática 5CH para preparo total de todas soluções tratamento é superior a 20mL, preparou-se mais frascos com soluções homeopáticas 5CH.

Solução tratamento 29CH 0,0%: Foi colocada em um frasco 500mL de água deionizada. Solução tratamento 29CH 0,5%: Foi colocada em um frasco 497,5mL de água deionizada e 2,5mL da solução homeopática 29CH. Solução tratamento 29CH 1,0%: Foi colocada em um frasco 495mL de água deionizada e 5mL da solução homeopática 29CH. Solução tratamento 29CH 1,5%: Foi colocada em um frasco 492,5mL de água deionizada e 7,5mL da solução homeopática 29CH. Solução tratamento 29CH 2,0%: Foi colocada em um frasco 490mL de água deionizada e 10mL da solução homeopática 29CH. Observação: Como o volume necessário de solução homeopática 29CH para preparo total de todas soluções tratamento é superior a 20mL, preparou-se mais frascos com soluções homeopáticas 29CH.

3.3 Preparo das soluções controle de tratamento

Foi estabelecido como soluções controle de tratamento soluções alcoólicas nas mesmas doses usadas nas soluções tratamento homeopáticas (0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0%), e água deionizada. Para solução alcoólica, foram preparadas 500mL de soluções nas doses 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% da seguinte maneira: Solução álcool 0,0%: Foi colocada em um frasco 500mL de água deionizada. Solução álcool 0,5%: Foi colocada em um frasco 497,5mL de água deionizada e 2,5mL da solução alcoólica 30%. Solução álcool 1,0%: Foi colocada em um frasco 495mL de água deionizada e 5mL da solução alcoólica 30%. Solução álcool 1,5%: Foi colocada em um frasco 492,5mL de água deionizada e 7,5mL da solução alcoólica 30%. Solução álcool 2,0%: Foi colocada em um frasco 490mL de água deionizada e 10mL da solução alcoólica 30%. Para utilização da água como controle foram

colocadas 500mL de água deionizada em um frasco.

3.4 Obtenção das estacas

A obtenção das estacas ocorreu num canteiro da espécie *Mentha spicata* L. pertencente ao Horto de Plantas Medicinais e Tóxicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Campus de Araraquara (Figuras 5 e 6) no período do mês de junho. Foi realizada com auxílio de uma tesoura de poda sendo o corte executado abaixo do quarto par de folhas expandido, contado a partir do ápice do ramo. A cada corte, as estacas foram colocadas em um balde com água deionizada.



Figura 5 – Parte do canteiro da espécie *Mentha spicata* L. pertencente ao Horto de Plantas Medicinais e Tóxicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Campus de Araraquara



Figura 6 – *Mentha spicata* L.

3.5 Aplicação dos tratamentos

Foram utilizados recipientes de polipropileno de capacidade de 250mL para aplicação dos tratamentos. Primeiramente efetuou-se a identificação dos mesmos conforme nomes das soluções tratamentos e soluções controle, e foi colocado em cada recipiente um volume de 150mL de solução tratamento e solução controle respectiva. Em seguida, foram colocadas 4 estacas da espécie *Mentha spicata* L. em cada um desses recipientes. Para cada tipo de solução tratamento e solução controle foi realizado o procedimento descrito acima em

triplicata, obtendo portanto 3 recipientes da solução 5CH 0,0%; 5CH 0,5%; 5CH 1,0%; 5CH 1,5%; 5CH 2,0%; 29CH 0,0%; 29CH 0,5%; 29CH 1,0%; 29CH 1,5%; 29CH 2,0%; álcool 0,0%; álcool 0,5%; álcool 1,0%; álcool 1,5%; álcool 2,0%; e água deionizada.

3.6 Ensaio de enraizamento

Após montagem dos recipientes com estacas, soluções tratamentos e soluções controle foram colocados os recipientes na estufa agrícola, localizada nas dependências da faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Campus de Araraquara (Figura 7 e 8). e deixado por 15 dias nessas condições a fim do desenvolvimento das raízes adventícias.



Figura 7 – Estacas com soluções tratamentos e controles na estufa agrícola



Figura 8 – Estacas sem crescimento de raízes adventícias

3.7 Análises após período de enraizamento

Após o período de 15 dias, os recipientes contendo as estacas enraizadas foram analisados no laboratório de botânica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Campus de Araraquara através da determinação do volume, comprimento, superfície e diâmetro radicular.

3.8 Determinação do volume radicular

O volume radicular foi obtido através da pesagem da matéria fresca das raízes totais de cada recipiente em balança analítica (Figura 9). Em cada estaca foi retirada as raízes adventícias formadas, com auxílio de uma lâmina de barbear (Figura 10). Levemente foi retirado o excesso com papel toalha, agrupou-se as raízes das 4 estacas de cada recipiente e prosseguiu-se com pesagem. O valor da massa obtido das raízes corresponde ao valor do volume radicular.

Após a pesagem, as raízes pertencentes a cada recipiente foram armazenadas em frasco de polycarbonato contendo álcool etílico 40% para conservação até realização completa da determinação do comprimento radicular (Figura 11 e 12).



Figura 9 – Balança analítica utilizada para pesagem das raízes



Figura 10 – Amostra das raízes estacas do tratamento 29CH 0,5%

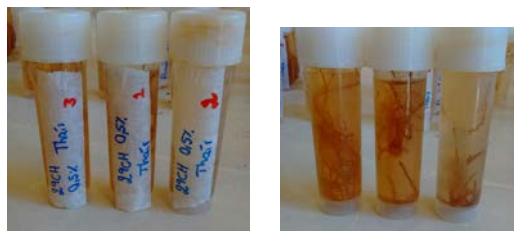


Figura 11 – Frente e verso dos frascos de policarbonato contendo raízes do tratamento 29CH 0,5% e álcool 40%



Figura 12 – Verso dos os frascos de policarbonato contendo raízes dos tratamentos de 5CH e 29CH e do controle álcool 30% não dinamizado nas concentrações 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%; e controle água. Todos contendo álcool etílico 40%

3.9 Determinação do comprimento radicular

Para obtenção do comprimento radicular, colocou-se uma placa de petri de 15cm sobre uma marcação quadriculada em 1cm. Dentro desta placa, colocou-se um volume de 30mL de água deionizada. Após isso, foram colocadas as raízes armazenadas de um tubo de policarbonato (Figura 13). Observou-se as intersecções das raízes com as linhas horizontais e verticais da marcação quadriculada e foi realizada a contagem das mesmas. Para cada tubo de policarbonato que estava conservando as raízes obtidas com tratamentos e controles foi empregado este método proposto por Tennant (1975). Segundo este método, foi possível calcular o comprimento radicular através da fórmula abaixo:

$$\text{Comprimento radicular}(R) = \frac{11}{14} \times \text{número de intersecções}(N) \times \text{unidade da grade}$$

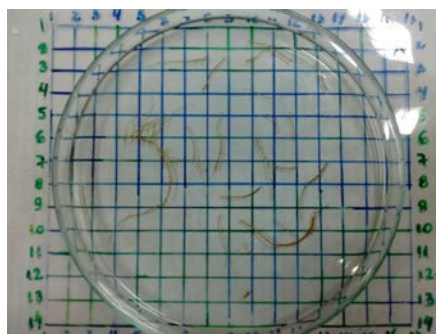


Figura 13 – Placa de petri utilizada para técnica proposta por (TENNANT, 1975)

3.10 Determinação do diâmetro radicular

A determinação do diâmetro radicular foi executada segundo Hallmark e Barber (1984) que afirmou que tamanho do diâmetro radicular poderia ser obtido através da seguinte fórmula:

$$\sqrt{\frac{volume}{3,14 \times comprimento}} \times 2$$

3.11 Determinação da superfície radicular

A determinação da superfície radicular foi executada segundo Hallmark e Barber (1984) que afirmou que o tamanho da superfície radicular poderia ser obtida através da seguinte fórmula:

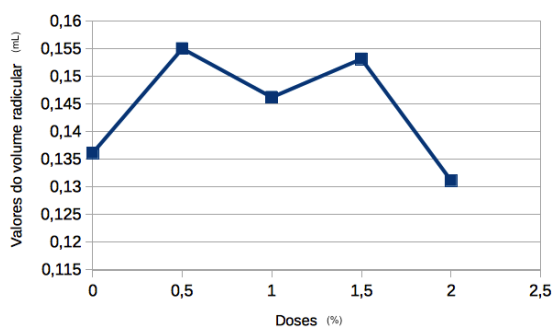
$$tamanho\ da\ superfície\ radicular = diâmetro \times 3,14 \times comprimento$$

4 Resultados e discussão

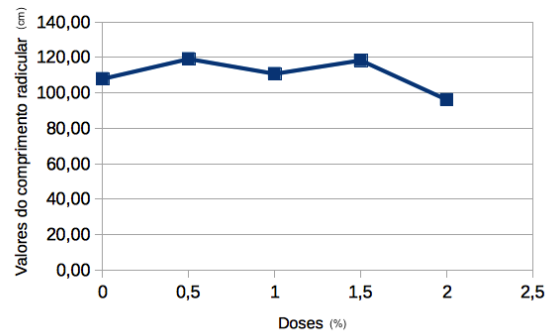
Para tratamento das estacas da *Mentha spicata* L. com solução tratamento 5CH nas doses 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% obteve-se para os parâmetros volume, comprimento, diâmetro e superfície radicular os valores descritos na Tabela 1. Observa-se que ocorre um aumento nas doses 0,5% e 1,5% e diminuição nas doses 1,0% e 2,0% para o volume, comprimento e superfície.

Tabela 1 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de *Mentha spicata* L. para solução tratamento 5CH em diferentes doses

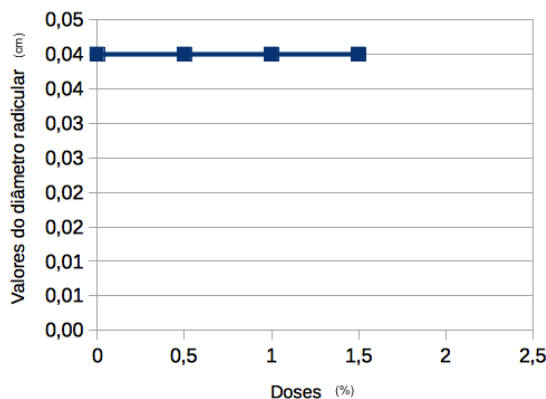
doses (%)	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm ²)
0	0,1361	107,90	0,04	13,49
0,5	0,1550	119,16	0,04	15,22
1	0,1462	110,78	0,04	14,13
1,5	0,1531	118,38	0,04	15,06
2	0,1311	96,11	0,04	12,49



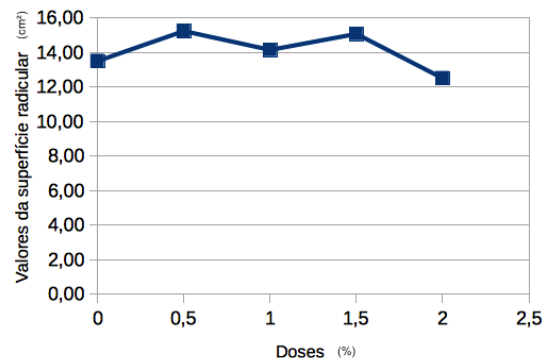
(a) volume radicular



(b) comprimento radicular



(c) diâmetro radicular

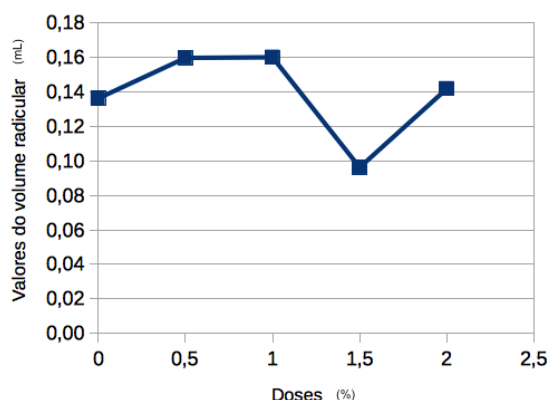


(d) superfície radicular

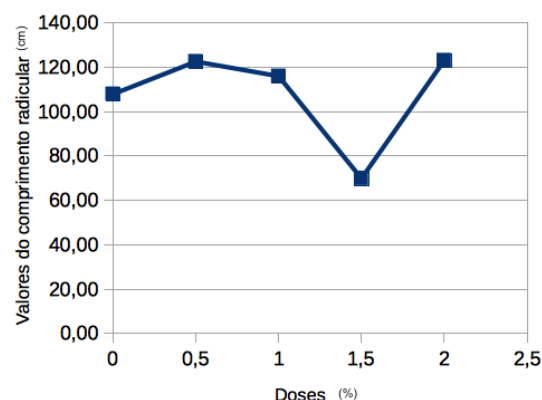
Figura 14 – Tratamento 5CH

Tabela 2 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de *Mentha spicata* L. para solução tratamento 29CH em diferentes doses

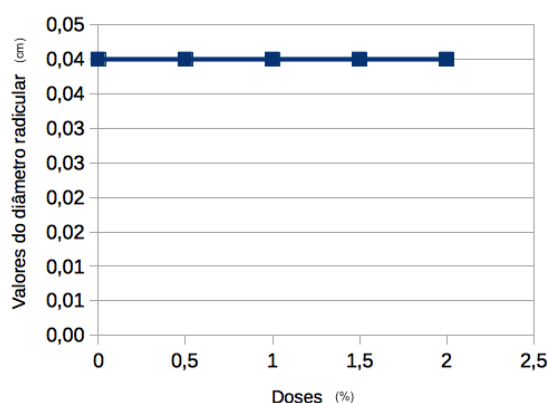
doses (%)	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm ²)
0	0,1361	107,90	0,04	13,49
0,5	0,1596	122,57	0,04	15,63
1	0,1600	116,02	0,04	15,24
1,5	0,0962	69,93	0,04	9,18
2	0,1418	123,09	0,04	14,75



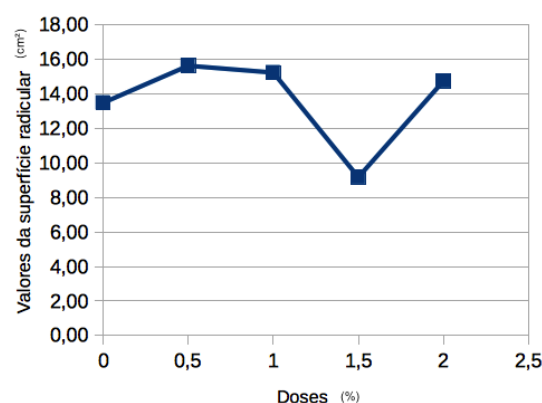
(a) volume radicular



(b) comprimento radicular



(c) diâmetro radicular



(d) superfície radicular

Figura 15 – Tratamento 29CH

Tabela 3 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores para estacas de *Mentha spicata* L. para solução controle álcool etílico 30% não dinamizado (ETOH) em diferentes doses

doses (%)	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm ²)
0	0,1361	107,90	0,04	13,49
0,5	0,1702	111,57	0,04	15,06
1	0,1766	127,28	0,04	16,79
1,5	0,1123	71,89	0,04	10,05
2	0,1410	113,53	0,04	14,17

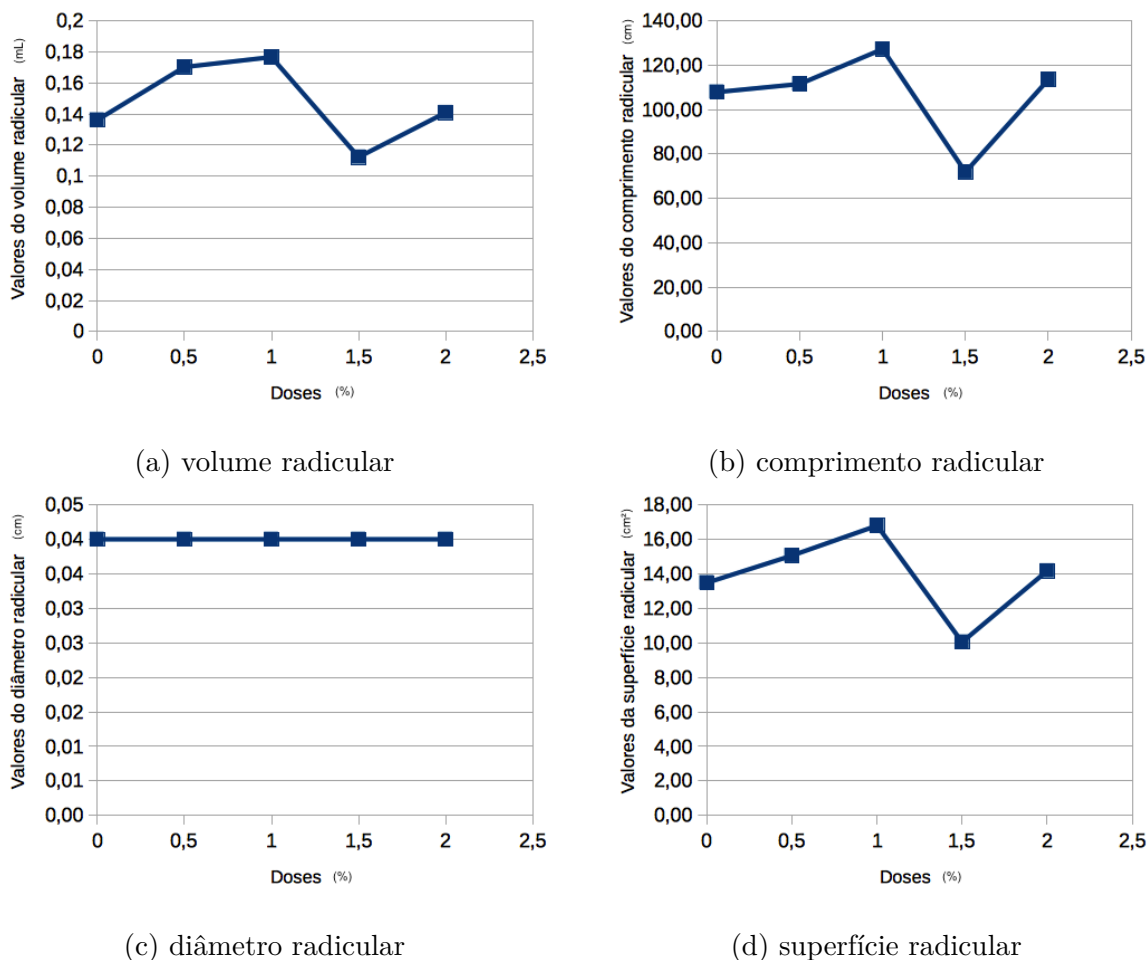


Figura 16 – Tratamento ETOH não dinamizado

Tabela 4 – Parâmetros do enraizamento e respectivo valor médio para estacas de *Mentha spicata* L. para solução controle água

	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm²)
água	0,1361	107,90	0,04	13,48

Para tratamento das estacas da *Mentha spicata* L. com solução tratamento 29CH nas doses 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% obteve-se para os parâmetros volume, comprimento, diâmetro e superfície radicular os valores descritos na Tabela 2. Observa-se que ocorre um aumento nas doses 0,5% e 2,0% e diminuição nas doses 1,0% e 1,5% para o volume, comprimento e superfície.

Diversos pesquisadores como Kolisko, citados por Bonato (2007), Kayne (1991) e Benvenuto (2012), descreveram comportamento sinusoidal entre aumento de potências de soluções homeopática. Apesar de não haver comprovação de que aumento de doses dentro da mesma potência da solução homeopática apresenta comportamento sinusoidal, através dos resultados obtidos neste experimento pode-se questionar se fosse realizado um intervalo maior entre as doses, poderia-se afirmar apresentação de comportamento sinusoidal.

Com aplicação do controle álcool 30% não dinamizado nas estacas da *Mentha spicata* L. nas doses 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% obteve-se para os parâmetros volume, comprimento, diâmetro e superfície radicular os valores descritos na Tabela 3. Observa-se que ocorre um aumento nas doses 0,5%, 1,0% e 2,0%; diminuição na dose 1,5% para o volume, comprimento e superfície. Os efeitos observados nos parâmetros volume, comprimento, diâmetro e superfície radicular no controle água estão descritos na Tabela 4.

Tanto para controle água, controle álcool 30% não dinamizado e soluções tratamentos 5CH e 29CH nas doses 0,0%, 1,0%, 1,5% e 2,0% o tamanho do diâmetro radicular foi pequeno e não sofreu variação. Isto pode ser explicado pelo fato do processo de enraizamento nas estacas não apresentarem impedimento físico. Bengough e Mullins (1991) relatou que havendo este tipo de impedimento, o diâmetro radicular aumenta. Dentre os parâmetros analisados, o diâmetro radicular influencia diretamente na absorção de nutrientes, sendo quanto menor o diâmetro mais eficiente será processo de absorção (HORN et al., 2006).

Tabela 5 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de *Mentha spicata* L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 0,5% e seus respectivos controles

	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm ²)
Água	0,1361	107,90	0,04	13,48
ETOH 30% 0,5%	0,1702	111,56	0,04	15,06
5CH 0,5%	0,1550	119,16	0,04	15,22
29CH 0,5%	0,1596	122,56	0,04	15,63

Comparando os valores obtidos em cada parâmetro com os controles observou-se conforme descrito na Tabela 5 que para as soluções tratamentos 5CH 0,5% e 29CH 0,5% ocorreu aumento exceto para parâmetro volume que foi maior que água, mas menor que álcool 30% 0,5% não dinamizado. Ambas soluções apresentaram mesmo tamanho de diâmetro comparado com os controles.

As variações nas respostas da solução tratamento 5CH e 29CH 0,5% encontradas comparada ao trabalho de Benvenuto (2012) que obteve valores mais elevados, pode ser explicada pelo fato de cada planta mesmo sendo da mesma espécie poder responder de maneira diferente ao estresse, exposição de fatores bióticos e abióticos, tratamento homeopático dentre outros. Além disso, por mais que se tentou reproduzir as mesmas condições experimentais, não há como alcançar com tanto êxito, pois variações climáticas e genética pode oscilar de indivíduo para indivíduo (BONATO, 2007).

Tabela 6 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de *Mentha spicata* L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 1,0% e seus respectivos controles

	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm ²)
Água	0,1361	107,90	0,04	13,48
ETOH 30% 1,0%	0,1766	127,28	0,04	16,79
5CH 1,0%	0,1462	110,78	0,04	14,13
29CH 1,0%	0,1600	116,02	0,04	15,23

Comparando os valores obtidos em cada parâmetro com os controles observou-se conforme descrito na Tabela 6 que para as soluções tratamentos 5CH 1,0% e 29CH 1,0% o volume, comprimento e superfície foi maior que água, porém menor que álcool 30% não dinamizado. Ambas soluções apresentaram mesmo tamanho de diâmetro comparado com os controles.

Tabela 7 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de *Mentha spicata* L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 1,5% e seus respectivos controles

	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm ²)
Água	0,1361	107,90	0,04	13,48
ETOH 30% 1,5%	0,1123	71,89	0,04	10,05
5CH 1,5%	0,1531	118,37	0,04	15,05
29CH 1,5%	0,0962	69,92	0,04	9,17

Comparando os valores obtidos em cada parâmetro com os controles observou-se conforme descrito na Tabela 7 que para a solução tratamento 5CH 1,5% o volume, comprimento e superfície foram maiores que os controles água e álcool 30% 1,5% não dinamizado e menores para solução controle 29CH 1,5%. Ambas soluções apresentaram mesmo tamanho de diâmetro comparado com os controles.

Tabela 8 – Parâmetros do enraizamento e respectivos valores médios para estacas de *Mentha spicata* L. para solução tratamento 5CH e 29CH na dose 2,0% e seus respectivos controles

	volume (mL)	comprimento (cm)	diâmetro (cm)	superfície (cm ²)
Água	0,1361	107,90	0,040	13,48
ETOH 30% 2,0%	0,1410	113,53	0,039	14,17
5CH 2,0%	0,1311	96,11	0,040	12,49
29CH 2,0%	0,1418	123,09	0,038	14,74

Comparando os valores obtidos em cada parâmetro com os controles observou-se conforme descrito na Tabela 8 que para a solução tratamento 5CH 2,0% o volume, comprimento e superfície foram menores que os controles água e álcool 30% 2,0% não dinamizado e maiores para solução tratamento 29CH 2,0%. Ambas soluções apresentaram mesmo tamanho de diâmetro comparado com os controles.

5 Conclusão

Após o estudo de doses 0,0%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de soluções homeopáticas derivadas de ácido salicílico na potência 5CH e 29CH no enraizamento de estacas *Mentha spicata* L. pode-se concluir:

- Para o tratamento 5CH as estacas responderam ao tratamento na dose 0,5% e 1,5%.
- Para o tratamento 29CH as estacas responderam ao tratamento na dose 0,5% e 2,0%.
- O diâmetro radicular não apresentou variação que demonstre alterações morfológicas desfavoráveis à absorção dos nutrientes.
- O aumento de doses na dinamização 5CH delineou uma resposta sinusoidal (senóide) discreta, o que não ocorreu com o tratamento 29CH; infere-se que um intervalo maior entre as doses demonstrasse esse efeito característicos de tratamentos homeopáticos.
- Devido às possíveis variações de efeitos em diferentes doses, na aplicação de um tratamento de solução homeopática deve-se realizar um estudo prévio de qual dose obterá resposta desejada.

Referências

- ANVISA. *Medicamentos dinamizados*. 2007? Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/homeopaticos/definicao.htm>>. Acesso em: 13/06/2016. Citado na página 9.
- ARUMUGAM, P. et al. Anti-inflammatory activity of four solvent fractions of ethanol extract of *Mentha Spicata* L. investigated on acute and chronic inflammation induced rats. *Environmental toxicology and pharmacology*, Elsevier, v. 26, n. 1, p. 92–95, 2008. Citado na página 12.
- ARUMUGAM, P. et al. Antioxidant activity measured in different solvent fractions obtained from *Mentha spicata* Linn.: an analysis by ABTS+ decolorization assay. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, London, UK: Published for the Asia Pacific Clinical Nutrition Society by Smith-Gordon, [1992-, v. 15, n. 1, p. 119–124, 2006. Citado na página 12.
- ARUMUGAM, P.; RAMESH, A. Protective effects of solvent fractions of *spicata* L. leaves evaluated on 4-nitroquinoline-1-oxide induced chromosome damage and apoptosis in mouse bone marrow cells. *Genetics and molecular biology*, SciELO Brasil, v. 32, n. 4, p. 847–852, 2009. Citado na página 12.
- BARBALHO, S. M. et al. Espécies de *Mentha* podem auxiliar na redução de fatores de risco vascular em pacientes diabéticos. *Saúde e Pesquisa*, v. 4, n. 3, 2011. Citado na página 12.
- BELLAVITE, P. *Medicina Biodinâmica*. [S.l.]: Papirus Editora, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 10.
- BENGOUGH, A.; MULLINS, C. Penetrometer resistance, root penetration resistance and root elongation rate in two sandy loam soils. *Plant and Soil*, Springer, v. 131, n. 1, p. 59–66, 1991. Citado na página 27.
- BENVENIDO, R. P. L. Enraizamento de estacas de hortelã (*Mentha spicata* L.) em função de soluções homeopáticas centesimais ímpares derivadas de ácido salicílico. *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, 2012. Citado 4 vezes nas páginas 12, 14, 26 e 27.
- BETTI, L. et al. A review of three simple plant models and corresponding statistical tools for basic research in homeopathy. *The Scientific World Journal*, Hindawi Publishing Corporation, v. 10, p. 2330–2347, 2010. Citado na página 10.
- BONAMIN, L. V. A homeopatia sob a ótica dos novos paradigmas da ciência: revisão bibliográfica. *Rev. homeopatia (São Paulo)*, v. 66, n. 1, p. 27–32, 2001. Citado na página 10.
- BONATO, C. M. Homeopathy in vegetal models. *International Journal of High Dilution Research*, v. 6, n. 21, p. 24–28, 2007. Citado 5 vezes nas páginas 10, 11, 12, 26 e 27.
- BRASIL. *Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS*. 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt0971_03_05_2006.html>. Acesso em: 04/06/2016. Citado na página 8.

- BRASIL. *Farmacopéia Homeopática Brasileira*. 3. ed. Anvisa, 2011. 3a Ed. São Paulo: Atheneu. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/conteudo/3a_edicao.pdf>. Citado 3 vezes nas páginas 8, 14 e 16.
- CASALI, V. W.; ANDRADE, F. M.; CUPERTINO, M. do C. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 6, n. 1, 2011. Citado 3 vezes nas páginas 8, 10 e 11.
- CASALI, V. W. D. et al. *Homeopatia: bases e princípios*. [S.l.]: Universidade Federal de Viçosa, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 10.
- CHOUDHURY, R. P.; KUMAR, A.; GARG, A. Analysis of indian mint (*Mentha spicata*) for essential, trace and toxic elements and its antioxidant behaviour. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Elsevier, v. 41, n. 3, p. 825–832, 2006. Citado na página 12.
- CORRÊA, A. D.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; LEM, Q. Similia similibus curentur: notação histórica da medicina homeopática. *Rev Ass Med Brasil*, SciELO Brasil, v. 43, n. 4, p. 347–51, 1997. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 12.
- CORRÊA, A. D. et al. Similia similibus curentur: revisitando aspectos históricos da homeopatia nove anos depois. *Hist. ciênc. saúde-Manguinhos*, v. 13, n. 1, p. 13–31, 2006. Citado na página 9.
- CUPERTINO, M. Produção vegetal com preparados homeopáticos. *Seminário Brasileiro Sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica*, v. 6, p. 19–45, 2005. Citado na página 11.
- DAVIS, T. D. Photosynthesis during adventitious rooting. *Advances in plant sciences series (USA)*, 1988. Citado na página 13.
- DESCHAMPS, C. et al. Avaliação sazonal do rendimento de óleo essencial em espécies de menta. *Ciênc. agrotec., (Impr.)*, v. 32, n. 3, p. 725–730, 2008. Citado na página 12.
- FETT-NETO, A. et al. Biochemical and morphological changes during in vitro rhizogenesis in cuttings of sequoia sempervirens (d. don) endl. *Journal of plant physiology*, Elsevier, v. 140, n. 6, p. 720–728, 1992. Citado na página 13.
- FIGUEIREDO, C. C. et al. Propriedades físico-químicas da água com preparados homeopáticos. *Universidade Federal de Viçosa*, Universidade Federal de Viçosa, 2009. Citado na página 10.
- FILHO, A. R.; PAULO, A. L. D. *O medicamento homeopático: Similia Clinica de Homeopatia*. 2012. Disponível em: <<http://www.similia.com.br/medicamentos.html>>. Acesso em: 15/06/2016. Citado na página 9.
- FOGAÇA, C. M.; FETT-NETO, A. G. Role of auxin and its modulators in the adventitious rooting of eucalyptus species differing in recalcitrance. *Plant Growth Regulation*, Springer, v. 45, n. 1, p. 1–10, 2005. Citado na página 13.
- FRASSETO, R. *Enraizamento adventício de estacas de Sebastiania schottiana Müll. Arg.* [S.l.]: Santa Maria: UFSM. 132p. (Tese doutorado). [Links], 2008. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 14.

- GENEVE, R. L. Patterns of adventitious root formation in english ivy. *Journal of Plant Growth Regulation*, Springer, v. 10, n. 1-4, p. 215–220, 1991. Citado na página 13.
- HAHNEMANN, S. *Órganon de la medicina*. [S.l.]: Dilema S.L., 2006. (Homeopatia (Madrid)). ISBN 9788498270563. Citado na página 8.
- HAHNEMANN, S.; PUSTIGLIONE, M. *Organon da arte de curar*. [S.l.]: Robe, 1996. Citado na página 10.
- HAISSIG, B. Metabolism during adventitious root primordium initiation and development. *NZJ For. Sci*, v. 4, n. 2, p. 324–37, 1974. Citado na página 13.
- HAISSIG, B. E. Carbohydrate and amino acid concentrations during adventitious root primordium development in pinus banksiana lamb. cuttings. *Forest Science*, Society of American Foresters, v. 28, n. 4, p. 813–821, 1982. Citado na página 13.
- HALLMARK, W.; BARBER, S. Root growth and morphology, nutrient uptake, and nutrient status of early growth of soybeans as affected by soil p and k. *Agronomy Journal*, American Society of Agronomy, v. 76, n. 2, p. 209–212, 1984. Citado na página 23.
- HARTMANN, H. T. et al. *Plant propagation: principles and practices*. [S.l.]: Prentice-Hall Inc., 1997. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 13.
- HOLANDINO, C. A homeopatia e os modelos experimentais para a compreensão das propriedades físico-químicas e biológicas dos sistemas dinamizados. *Revista de Homeopatia*, v. 72, n. 3/4, p. 15–18, 2009. Citado na página 9.
- HORN, D. et al. Nutrient uptake kinetics and morphological traits of roots of maize cultivars with contrasting genetic variability. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, SciELO Brasil, v. 30, n. 1, p. 77–85, 2006. Citado na página 27.
- JANICK, J. *A ciência da horticultura*. [S.l.]: Freitas Bastos, 1968. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 13.
- KAYNE, S. An agricultural application of homoeopathy. *British Homoeopathic Journal*, Elsevier, v. 80, n. 3, p. 157–160, 1991. Citado na página 26.
- KEVERS, C. et al. Hormonal control of adventitious rooting: progress and questions. *Journal of Applied Botany*, v. 71, p. 71–79, 1997. Citado na página 12.
- KHUDA-BUKHSH, A. R. Towards understanding molecular mechanisms of action of homeopathic drugs: an overview. *Molecular and cellular biochemistry*, Springer, v. 253, n. 1-2, p. 339–345, 2003. Citado na página 8.
- KLERK, G.-J. de et al. Effects of phenolic compounds on adventitious root formation and oxidative decarboxylation of applied indoleacetic acid in malus ‘jork 9’. *Plant growth regulation*, Springer, v. 63, n. 2, p. 175–185, 2011. Citado na página 13.
- KLERK, G.-J. de; KRIEKEN, W. van der; JONG, J. C. de. Review the formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, Springer, v. 35, n. 3, p. 189–199, 1999. Citado na página 13.
- MAIA, F. C.; MORAES, D.; MORAES, E. Ácido salicílico: efeito na qualidade de sementes de soja. *Rev Bras Sementes*, v. 22, n. 1, p. 264–270, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 14.

- MORAIS, J. *O Poder das Bolinhas*. 2002. Superinteressante. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 10.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de bioquímica. *Simões, AA, Lodi, WRN (trads)*, 2ª ed. SARVIER, São Paulo, Sarvier São Paulo, 2002. Citado na página 9.
- NETO, R. M. B. *Bases da Homeopatia*. 2006. Liga de Homeopatia – Medicina Unicamp. Campinas. 70 p. Citado na página 8.
- NÓBREGA, D. E. da. A memória da água e outras hipóteses para compreensão do possível mecanismo de ação dos medicamentos homeopáticos: uma revisão. *Universidade Federal da Paraíba (UFPB)*, 2015. Citado na página 8.
- ORJALES, I. et al. Use of homeopathy in organic dairy farming in Spain. *Homeopathy*, Elsevier, v. 105, n. 1, p. 102–108, 2016. Citado na página 11.
- PERRIN, A.; MUSA, O. M.; STEED, J. W. The chemistry of low dosage clathrate hydrate inhibitors. *Chemical Society Reviews*, Royal Society of Chemistry, v. 42, n. 5, p. 1996–2015, 2013. Citado na página 10.
- RIBEIRO, D. et al. Therapeutic potential and use of medicinal plants in an area of the caatinga in the state of Ceará, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, SciELO Brasil, v. 16, n. 4, p. 912–930, 2014. Citado na página 12.
- RODRIGUES, C. M. et al. Soluções homeopáticas e resposta alelopática de *Conyza bonariensis* L. *Universidade Federal de Viçosa*, Universidade Federal de Viçosa, 2009. Citado na página 9.
- ROSSI, F. *Aplicação de preparados homeopáticos em morango e alface visando o cultivo com base agroecológica*. Tese (Doutorado) — Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2005. Citado na página 11.
- ROSSI, F. et al. Aplicação de solução homeopática *Carbo vegetabilis* e produtividade da alface. In: *43o Congresso Brasileiro de Olericultura*. Recife. [S.l.: s.n.], 2003. Citado na página 11.
- ROSSI, F. et al. Alterações nas características químicas de dois solos submetidos a adubação mineral e orgânica, aplicados juntos ou separadamente, e a associação orgânica e homeopatia (*phosphorus ch100*). *FERTBIO*, 2004. Citado na página 11.
- ROSSI, F.; ABD MELO, P. et al. Aplicação de bioterápico visando induzir resistência em tomateiro contra mancha bacteriana. *Congresso Brasileiro de Agroecologia*, v. 2, 2004. Citado na página 11.
- SÁ, F.; SANTOS, R. Homeopatia: histórico e fundamentos. *Revista Científica FAEMA*, v. 5, n. 1, p. 60–78, 2014. Citado na página 9.
- SARTORATTO, A. et al. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, SciELO Brasil, v. 35, n. 4, p. 275–280, 2004. Citado na página 12.
- SIQUEIRA, C. M. *Alterações celulares induzidas por um novo bioterápico do tipo nosódio vivo sobre as linhagens MDCK e J774*. G8. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 9.

- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. In: *Fisiologia vegetal*. [S.l.]: Artmed, 2009. Citado na página 13.
- TEIXEIRA, M. Z. Homeopatia: ciência, filosofia e arte de curar. *Revista de Medicina*, v. 85, n. 2, p. 30–43, 2006. Citado na página 8.
- TENNANT, D. A test of a modified line intersect method of estimating root length. *The Journal of Ecology*, JSTOR, p. 995–1001, 1975. Citado 2 vezes nas páginas 4 e 22.
- VANDERLEI, C. E. D. *Homeopatia numa Perspectiva Sistêmica: Contribuições da Saúde para o Desenvolvimento Local Sustentável*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Pernambuco - UPE, 2010. Citado na página 9.
- VITHOULKAS, G. Homeopatia: ciência e cura. In: *Homeopatia: ciência e cura*. [S.l.]: Cultrix, 1980. Citado na página 9.
- YU, T.-W.; XU, M.; DASHWOOD, R. H. Antimutagenic activity of spearmint. *Environmental and molecular mutagenesis*, New York, NY: AR Liss, Inc., c1987-, v. 44, n. 5, p. 387–393, 2004. Citado na página 12.

Dados Finais

30 de novembro de 2016

Thaís Pereira Siqueira dos Santos
aluna

De Acordo:
Luis Vitor Silva do Sacramento
orientador