



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

VOLMIR ATÍLIO FARINA

INDUÇÃO AO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO DE ESPÉCIES DO GÊNERO
***Baccharis* SUBMETIDAS AO TRATAMENTO COM EXTRATOS DE**
BULBOS DE *Cyperus rotundus*

LARANJEIRAS DO SUL

2017

VOLMIR ATÍLIO FARINA

**INDUÇÃO AO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO DE ESPÉCIES DO GÊNERO
Baccharis SUBMETIDAS AO TRATAMENTO COM EXTRATOS DE
BULBOS DE *Cyperus rotundus***

Dissertação de mestrado, apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientadora: Prof. Dra. Denise Cargnelutti

LARANJEIRAS DO SUL

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

FARINA, VOLMIR ATÍLIO

INDUÇÃO AO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Baccharis* SUBMETIDAS AO TRATAMENTO COM EXTRATOS DE BULBOS DE *Cyperus rotundus*/ VOLMIR ATÍLIO FARINA. -- 2017.

80 f.:il.

Orientadora: Denise Cargnelutti.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável - PPGADR, Laranjeiras do Sul, PR, 2017.

1. Propagação de Plantas. 2. Estaquia. 3. Enraizamento. I. Cargnelutti, Denise, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

VOLMIR ATÍLIO FARINA

**INDUÇÃO AO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO DE ESPÉCIES DO GÊNERO
Baccharis SUBMETIDAS AO TRATAMENTO COM EXTRATOS DE
BULBOS DE *Cyperus rotundus***

Dissertação de mestrado, apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientadora: Prof. Dra. Denise Cargnelutti

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 01/09/2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Denise Cargnelutti – UFFS



Prof. Dr. Alfredo Castamann - UFFS



Dr. Gabriela Silva Moura - UFFS



Prof. Dr. Gilmar Franzener – UFFS
(Suplente)

Laranjeiras do Sul – PR, setembro de 2017.

Dedico este trabalho às pessoas mais presentes em minha vida.

A minha inesquecível Mãe, Genuína Elvira Geremias Farina (*in memoriam*), que mesmo ausente, sempre esteve presente nas lembranças que me fizeram superar dificuldades e que me deram forças para continuar minha caminhada.

Meu pai, Zoraido, mesmo distante deste meio, sempre ao meu lado com seu jeito simples.

Meu grande amor, Tatiana, por estar ao meu lado nos melhores e piores momentos de minha vida.

Aos meus filhos, Miguel e Alice, meus maiores PRESENTES!

AMO MUITO VOCÊS!

AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos por Deus, já que Ele colocou pessoas tão especiais ao meu lado, sem as quais certamente não teria chegado até aqui!

Agradeço:

Aos pais, Zoraido e Genuína, meu infinito agradecimento. Sempre acreditaram em minha capacidade e em meus ideais. Isso só me fortaleceu e me fez tentar, não ser o melhor, mas fazer o melhor de mim. Obrigado pelo apoio e pelo amor incondicional!

À minha querida e amada esposa, Tatiana, por ser tão importante na minha vida. Sempre ao meu lado, pondo-me para cima e fazendo-me acreditar que posso ser mais do que imagino. Devido a seu companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigado por ter feito do meu sonho o nosso sonho. A você um beijo!

Ao pequeno Miguel, que mesmo ausente em vários momentos nesses últimos dois anos, esteve tão próximo (literalmente) de mim, que foi tão presente no desenvolvimento deste trabalho e que, agora, me inspira a querer ser mais do que já fui até hoje!

À professora Dr^a. Denise, minha orientadora, que acreditou em meu potencial de uma forma que eu não acreditava ser capaz de corresponder. Sempre disponível e disposta a ajudar, querendo que eu aproveitasse a cada segundo do mestrado para obter um maior conhecimento. Fez-me enxergar que existe mais que pesquisadores e resultados por trás de uma dissertação, mas vida humana... Você não foi somente orientadora, mas, em alguns momentos, conselheira, confidente, irmã e amiga. Você foi e será referência profissional e pessoal para o meu crescimento. Obrigado por estar ao meu lado e acreditar tanto em mim.

Aos doutores e mestres do PPGADR. Dedico estas palavras que expressa a admiração, respeito e carinho por vocês professores. Agradeço pela paciência, pela partilha de conhecimento, pelos ensinamentos para a vida. Obrigado por terem contribuído com a minha formação e aprendizado. Jamais esquecerei todos vocês.

À banca examinadora, professor Alfredo Castamann, professora Gabriela Silva Moura e professor Gilmar Franzener por suas importantes contribuições para a realização desta pesquisa.

Ao meu irmão, irmãs, cunhados, cunhadas e sobrinhos, meu agradecimento especial, pois, ao seu modo, sempre acreditaram em mim e depositaram confiança em meu trabalho. Obrigado pela compreensão e colaboração de todos!

A meu sogro, sogra, cunhado, cunhadas e sobrinho, que vibraram comigo, desde a aprovação na prova e sempre me incentivaram a prosseguir. Obrigado pela força!

Ao grande amigo Michel, agradeço pela força e a coragem em dividir comigo os sonhos, as tristezas, as alegrias, o sono e o cansaço das viagens, de ida e volta todas as semanas até Laranjeiras do Sul. Obrigado pela parceria!

Aos meus amigos do mestrado, pelos momentos divididos juntos, especialmente ao Juliano, Odair, Luiz e Michel, que se tornaram verdadeiros amigos, de estudos, de morada, de refeições... Aos poucos nos tornamos mais que amigos, quase irmãos... Obrigado por dividir comigo as angústias e alegrias e ouvirem minhas histórias. Foi um privilégio ter conhecido vocês!

Ao Professor Dr. Jonas Seminotti (UFRGS) que me incentivo e construiu junto comigo este sonho. Obrigado por acreditar e colaborar comigo

Ao vereador e colega de trabalho Lucas. Não tenho palavras para agradecer, tamanho foi seu compromisso e compreensão e tornar este meu sonho em realidade. Obrigado pelo apoio e entendimento!

Aos colegas de trabalho Ivan, Sidnei e Bernardo, por entenderem minha ausência e pelo apoio incondicional em prol deste estudo. Obrigado pela colaboração!

Aos alunos bolsistas da UFFS de Erechim, que de forma direta ou indireta, me ajudaram neste trabalho, especialmente a Sabrina, Lucas, Francine e Gabriela. Estes foram amigos que fiz no laboratório, pois cooperaram ativamente neste trabalho e nunca negaram ajuda quando precisei. Agradeço muito a vocês não só pela ajuda pessoal, mas pela parceria pessoal, pois foram meus amigos em ambiente que não era meu. Obrigado de verdade.

Finalmente, gostaria de agradecer à Universidade Federal da Fronteira Sul, através do PPGADR, por abrirem as portas para que eu pudesse realizar este sonho que era a Dissertação de Mestrado. Proporcionaram-me mais que a busca de conhecimento técnico e científico, mas uma lição de vida.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo viabilizar uma forma alternativa de propagação de *Baccharis* por meio de técnicas de enraizamento e uso de fontes não industriais de substâncias estimuladoras do enraizamento (reguladores de crescimento), tais como auxinas naturais. Para tanto, apresentaram-se dados teóricos, além dos resultados obtidos em pesquisa de campo. Ao estabelecer uma metodologia para produção de mudas de espécies do gênero *Baccharis*, possibilita-se substituir o uso de compostos químicos artificiais, evitando a dependência dos agricultores por insumos e incentivando o cultivo de mudas, a fim de reduzir a prática do extrativismo. Para a execução dos experimentos os exemplares do gênero *Baccharis* (*B. trimera* e *B. articulata*) foram coletados entre sete e oito horas, no dia 01/05/2017, por estaquia a partir de plantas selecionadas às margens da BR 153, saída para o município Gaurama, Erechim/RS. O extrato aquoso de *C. rotundus* foi confeccionado no laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Vegetal e de Microscopia da UFFS, Campus de Erechim. Foram realizados dois experimentos – Experimento 1: Estaqueamento utilizando extrato aquoso de tiririca com a *B. trimera* e *B. articulata*. Experimento 2: Estaqueamento utilizando preparados homeopáticos de tiririca com a *B. trimera* e *B. articulata*. Ambos com cinco tratamentos cada, compostos por três repetições e cada vaso continha sete estacas, totalizando vinte uma estacas por repetição e um montante de sessenta e três estacas por tratamento. Os experimentos foram implantados no dia 01/05/2017, e as avaliações foram realizadas no dia 10/06/17. O delineamento utilizado foi casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância de uma ou duas vias (ANOVA), utilizando o teste post-hoc adequado com 95% de significância ($p < 0,05$). O enraizamento foi avaliado 40 dias após o estaqueamento e os seguintes parâmetros foram avaliados: porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento das três maiores raízes por estaca, porcentagem de estacas vivas, porcentagem de estacas mortas e massa seca da parte aérea e da raiz. Os resultados obtidos comprovam que: quanto ao número de estacas enraizadas: as concentrações testadas do extrato aquoso de tiririca não influenciaram no enraizamento das espécies *B. trimera* e *B. articulata*; resultados significativos foram observados somente para *B. trimera* tratada com o extrato homeopático, sendo o maior número de estacas enraizadas observado com o preparado a 20CH; quanto ao comprimento das três maiores raízes das estacas das espécies *B. trimera* e *B. articulata*: não houve diferença significativa entre os tratamentos para a espécie *B. trimera*, já a *B. articulata* submetida a imersão somente em água apresentaram melhores resultados quando comparada aos demais tratamentos, embora, não houve diferença significativa entre os tratamentos com AIB sintético e extrato aquoso de tiririca não diluído; quanto ao comprimento das três maiores raízes das estacas da *B. trimera* e *B. articulata*: o tratamento com preparados homeopático 5CH reduziu o comprimento médio das três maiores raízes, em relação aos demais tratamentos; em 20 CH a *B. articulata* mostrou maior comprimento de raízes por estacas, quando comparada com *B. trimera*.; quanto às características da massa seca da parte aérea o único tratamento que apresentou resultado expressivo foi o extrato homeopático a 5 CH, para *B. articulata*; massa seca de raízes, o extrato aquoso de tiririca 50% apresentou incremento significativo para *B. articulata*, quando comparado aos demais tratamentos, mas nenhum resultado significativo foi observado para *B. trimera*.

Palavras-chave: Propagação de Plantas. Estaquia. Enraizamento.

ABSTRACT

The present study aims to evaluate the effect of extracts and homeopathic preparations of *Cyperus rotundus* on the rooting of cuttings of species of the genus *Baccharis*. For that, theoretical data were presented, besides the results obtained in field research. In creating a methodology for the production of seedlings of species of the genus *Baccharis*, it is possible to substitute the use of artificial chemical compounds, avoiding a dependence of farmers on inputs and encouraging the cultivation of seedlings, in order to reduce the practice of extractivism. In order to perform the experiments of the specimens of the genus *Baccharis* (*B. trimera* and *B. articulata*) were collected between seven and eight hours, on May 1st 2017, by cuttings from selected plants at the borders of 153 Road, exit to the city of Gaurama, next to Erechim, city in Rio Grande do Sul State. The aqueous extract of *C. rotundus* was made without laboratory of Biotechnology and Plant Breeding and Microscopy at UFFS, at Erechim Campus. Two experiments were carried out - Experiment 1 (staging using aqueous extract of *Cyperus rotundus*): an aqueous experiment, with extracts of thrips with *B. trimera*, *B. articulata*, measured on May 1st 2017, and as journal were held on October 6th 2017. Experiment 2 (*Cyperus Rotundus* Simplified Staking), both with three replicates per treatment and three replications each, with 63 stakes / replicates, totaling 315 experimental stakes. ANOVA), using the post-hoc test with 95% significance ($p < 0.05$). Rooting was evaluated 40 days after parking and the respective parameters: percentage of rooted cuttings, number of roots per cutting, length of the three largest roots per stake, percentage of live cuttings, percentage of dead cuttings and dry mass of shoot and root. The results obtained show that: in relation to the number of rooted cuttings: the concentrations of the aqueous extract of tereza tested did not influence the rooting of the species *B. trimera* and *B. articulata*; significant results were observed only for *B. trimera* treated with the homeopathic extract, with the highest number of rooted cuttings observed with the preparation at 20CH; as regards the length of the three largest roots of the *B. trimera* and *B. articulata* cuttings: there was no significant difference between the treatments for *B. trimera*, and *B. articulata* submitted to immersion only in water presented better results when compared to However, there was no significant difference between the treatments with synthetic AIB and aqueous extract of undiluted tiger; as regards the length of the three major roots of the *B. trimera* and *B. articulata* cuttings: the treatment with homeopathic preparations 5CH reduced the average length of the three largest roots in relation to the other treatments; in 20 CH the *B. articulata* showed longer root length by cuttings, when compared to *B. trimera* .; the dry matter of root and dry mass of roots, the aqueous extract of 50% tiririca presented significant increase for *B. articulata*, when compared to the other treatments, but no significant result was observed for *B. trimera*.

Keywords: Agroecology. Sustainable rural development. *Cyperus rotundus*. Genus *Baccharis*.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 Esquema representando diferentes tipos de raízes adventícias.....	29
Figura 2 <i>Baccharis trimera</i>	37
Figura 3 <i>Baccharis articulata</i>	38
Figura 4 Estruturas vegetativas de <i>Cyperus rotundus</i> L.....	40
Figura 5 Experimentos em casa de vegetação.....	48

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Número de estacas enraizadas e número de raízes por estacas de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....50
- Tabela 2.** Número de estacas enraizadas e número de raízes por estacas de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações do extrato homeopático, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....52
- Tabela 3.** Comprimento (cm) das três maiores raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....54
- Tabela 4.** Comprimento (cm) das três maiores raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de extratos homeopáticos obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....56
- Tabela 5.** Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e massa seca das raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos obtidos a partir de *Cyperus rotundus*.....57
- Tabela 6.** Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e Massa seca das raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de extratos homeopáticos obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....58
- Tabela 7.** Número de estacas enraizadas de *Baccharis trimera*, submetida a diferentes concentrações do extrato homeopático, e o número de estacas enraizadas de *B. articulata*, submetidas ao extrato aquoso obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....59
- Tabela 8.** Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e massa seca das raízes por estaca de *Baccharis trimera*, submetida a diferentes concentrações do extrato homeopático, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....60
- Tabela 9.** Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e peso da massa seca das raízes por estaca de *Baccharis articulata*, submetida a diferentes concentrações do extrato aquoso, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.....61

LISTA DE ABREVIATURAS

AIB	Ácido indolbutírico
ANA	Ácido naftalenacético
AIA	Ácido indolacético
EMATER-PR	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis	
OMS	Organização Mundial de Saúde
PNPMF	Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos
PNPIC	Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SUS	Sistema Único de Saúde
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS.....	16
1.1.1	Objetivo geral	16
1.1.2	Objetivos específicos	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	PLANTAS MEDICINAIS: UM PANORAMA GERAL.....	17
2.1.1	Histórico da utilização	17
2.1.2	Importância para a medicina: tratamento, cura e prevenção de doenças	19
2.1.3	Plantas medicinais: agricultura e manejo ecológico de pragas	21
2.2	PROPAGAÇÃO VEGETATIVA.....	24
2.3	ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO.....	26
2.4	FITOHORMÔNIOS E ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO.....	29
2.5	O GÊNERO <i>BACCHARIS</i> : <i>B. TRIMERA</i> E <i>B. ARTICULATA</i>	34
2.5.1	<i>Baccharis trimera</i>	36
2.5.2	<i>Baccharis articulata</i>	37
2.6	<i>CYPERUS ROTUNDUS</i> L. (Tiririca).....	39
2.7	HOMEOPATIA VEGETAL.....	42
3	METODOLOGIA	44
3.1	UNIVERSO DA PESQUISA.....	44
3.2	COLETA DO MATERIAL VEGETAL.....	44
3.3	PROPAGAÇÃO DAS ESTACAS.....	45
3.4	TRATAMENTOS.....	45
3.5	EXPERIMENTO 1: ESTAQUEAMENTO UTILIZANDO EXTRATO AQUOSO DE <i>CYPERUS ROTUNDUS</i>	46
3.6	EXPERIMENTO 2: ESTAQUEAMENTO UTILIZANDO PREPARADOS HOMEOPÁTICOS DE <i>CYPERUS ROTUNDUS</i>	46
3.7	AVALIAÇÃO DO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO.....	47
3.8	EXPERIMENTO EM CASA DE VEGETAÇÃO.....	48
3.9	EXPERIMENTO A CAMPO.....	48
3.10	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	49
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS EXPERIMENTOS	50

5	CONTRIBUIÇÃO À AGROECOLOGIA E AO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL.....	62
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
	REFERÊNCIAS.....	67
	ANEXO A – Resultado de análises de solos.....	79
	ANEXO B – Interpretação de análises de solos e Recomendações.....	80

1 INTRODUÇÃO

Na virada do século XX para o século XXI começa a emergir um interessante movimento em defesa de uma agricultura menos ofensiva ao meio ambiente e que, ao mesmo tempo, fosse acessível aos agricultores e, também, proporcionasse saúde à população em geral, ofertando-lhes um produto “limpo”, ecológico, isento de resíduos químicos. A transição da agricultura convencional para o que se nomeou agroecologia tem se tornado, cada vez mais, uma alternativa viável para os camponeses, principalmente por ser foco de estudos, o que, além de demonstrar a importância do tema, revela formas diferentes de interpretação e de como colocar em prática os novos conceitos.

Nesse sentido, faz-se necessário conhecer os estudos de autores que abordam a questão da agroecologia e sua relação com o desenvolvimento sustentável. Caporal e Costabeber (2002, p. 14) afirmam que a agroecologia deve ser entendida como uma ciência ou disciplina científica, ou seja, “[...] um campo de conhecimento de caráter multidisciplinar, que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias que nos permitem estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas”. Já Buainain (2006), por sua vez, argumenta que a agroecologia vem sendo utilizada em muitos contextos e com significados diferentes, que vão desde: “agricultura que respeita o meio ambiente”; “práticas agrícolas ecológicas que não destroem a natureza”, até: “modelo de desenvolvimento sustentável”.

Assim, o estudo da agroecologia permite abordagem sob várias dimensões e variados olhares inter-relacionados, sendo uma ciência com raízes históricas e antropológicas, que preserva um conjunto de práticas, de saberes dos povos tradicionais, com suas culturas e costumes e, com isso, tendo uma dinâmica produtiva prática assumida conscientemente pelos camponeses agroecologistas (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

Resta salientar que, embora sem o aporte de recursos oriundos de políticas públicas, as experiências desenvolvidas pelos camponeses têm demonstrado resultados interessantes, comprovando que o sistema tem condições de ser competitivo, já que tem baixos custos ambientais e econômicos. Da mesma forma, demonstra-se que, através da agroecologia, é possível aliar teoria e prática, permitindo recuperar: o (re)pensar o espaço de vida e de trabalho; o (re)orientar o campo na perspectiva da garantia de sucessão familiar; e, o (re)fazer de práticas populares – muito comuns no cotidiano dos camponeses, como o resgate do uso da carqueja (*Baccharis trimera*) e da tiririca (*Cyperus rotundus*), por exemplo.

Uma das práticas mais antigas, ligada aos saberes populares, é a utilização de plantas medicinais para a cura ou prevenção de doenças, o que é relatado desde o início da

civilização, mas tem se intensificado nos últimos anos. Dentre as plantas utilizadas para fins terapêuticos estão as espécies do gênero *Baccharis*, que apresentam compostos que possuem inúmeras atividades biológicas, tais como: efeitos alelopáticos, antimicrobianos, citotóxicos e anti-inflamatórios. Pesquisas recentes têm demonstrado que algumas espécies do gênero *Baccharis* apresentam compostos importantes para uso no manejo ecológico de pragas agrícolas, o que seria uma alternativa ao uso intensivo de agrotóxicos (que têm provocado inúmeros desequilíbrios ambientais, bem como intoxicações aos camponeses e consumidores). Portanto, as espécies desse gênero apresentam aplicações tanto na medicina quanto na agricultura, tornando-se espécies alvo do extrativismo (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005).

O cultivo da carqueja é importante, principalmente para o fornecimento de matéria prima de alta qualidade, tanto para a indústria de fitoterápicos, quanto para o manejo ecológico de pragas agrícolas, sendo necessário que se encontre uma forma eficiente de produção de mudas, já que o aumento da procura por tal planta pode reduzir drasticamente a sua população natural. Assim, esta pesquisa propõe desenvolver estudos de estaqueamento agroecológico de espécies do gênero *Baccharis*, com o uso de extratos e preparados homeopáticos, confeccionados a partir de *Cyperus rotundus*. Além disso, a presente proposta pretende estabelecer técnicas para produção de mudas de espécies do gênero *Baccharis* para substituir o uso de compostos químicos artificiais no processo de produção de mudas. Desta forma, a dependência dos agricultores pela compra de insumos, poderá ser evitada, estimulando o cultivo de mudas na propriedade rural a fim de reduzir a prática do extrativismo (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005).

Por outro lado, são escassos os dados na literatura relacionados com a propagação da *Baccharis*, sendo necessários estudos, tanto sobre o estaqueamento, quanto sobre a manutenção das mudas. As espécies do gênero *Baccharis* apresentam dificuldades quanto a propagação por sementes, sendo a estaquia a melhor forma de propagação. Sabe-se que, tradicionalmente, a propagação de plantas através da estaquia utiliza hormônios artificiais, como o ácido indolbutírico (AIB), para estimular o enraizamento adventício. No entanto, para *Baccharis*, tal hormônio, apresenta pouco efeito no enraizamento das estacas. Além disso, o custo do AIB torna onerosa a atividade para o agricultor.

Como saída sustentável, estudos tem mostrado o efeito benéfico dos extratos aquosos e homeopáticos de *Cyperus rotundus* (tiririca) no enraizamento adventício de estacas, já que apresenta em seus bulbos altas concentrações de auxinas, que promovem o enraizamento adventício das estacas. Assim, o presente texto propõe uma forma de estaqueamento

agroecológica, com o uso de extratos e preparados homeopáticos, confeccionados a partir de *C. rotundus*, bem como estabelecer uma metodologia para produção de mudas de espécies do gênero *Baccharis*, para, assim, substituir o uso de compostos químicos artificiais no processo de produção de mudas, evitando a dependência dos agricultores pela compra de insumos e incentivando o cultivo de mudas, a fim de reduzir a prática do extrativismo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Viabilizar uma forma alternativa de propagação de *Baccharis* por meio de técnicas de enraizamento e uso de fontes não industriais de substâncias estimuladoras do enraizamento (reguladores de crescimento), tais como auxinas naturais.

1.1.2 Objetivos Específicos

Avaliar em espécies do gênero *Baccharis*, expostas ao extrato e aos preparados homeopáticos de *Cyperus rotundus*:

- a porcentagem de estacas enraizadas (estacas vivas que imitam raízes maiores que 1 mm);
- o número de raízes por estaca;
- selecionar o comprimento das três maiores raízes por estaca;
- a porcentagem de estacas com calos (estacas que permaneceram vivas, não emitiram raízes e tiveram formação de calos);
- a porcentagem de estacas vivas (estacas que permaneceram vivas, não apresentaram a formação de calos e não emitiram raízes);
- a porcentagem de estacas mortas;
- a massa seca das raízes;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PLANTAS MEDICINAIS: UM PANORAMA GERAL

2.1.1 Histórico da utilização

Desde o início dos tempos as plantas medicinais são importantes para a humanidade, que, através da observação, passou a utilizar espécies vegetais como agentes curativos de doenças. Assim, quando uma espécie apresentava um efeito benéfico e este era comprovado, tal conhecimento era repassado para as próximas gerações, o que fez com que as plantas fossem sendo classificadas e os métodos de utilização e cultivo pudesse ser passado de geração em geração, até os dias atuais, com maior ou menor interesse, dependendo do período histórico

As informações sobre o início do uso de plantas no tratamento de doenças, ou pelo menos, a data de seu primeiro registro, diferem a cada autor pesquisado. Segundo Alonso (1998), os primeiros registros orais de tratamento através de plantas são de 4.000 a.C., na China (país com a mais longa tradição no uso de plantas medicinais). O mesmo autor relata que a obra *Pen T'sao* (A grande fitoterapia), do imperador Shen Nung, datada de 2.800 a.C., é considerada a primeira documentação escrita do uso de plantas como remédios, consistindo do relato de 360 espécies. Já para Duarte (2006), os primeiros registros médicos sobre a utilização de plantas no tratamento de doenças são de 2.100 a.C. e inclui uma coleção de fórmulas de trinta diferentes drogas de origem vegetal, animal ou mineral. Outros pesquisadores afirmam que 2.000 anos antes do aparecimento dos primeiros médicos gregos, já existia uma medicina egípcia organizada.

Porém, com o processo de industrialização vivenciado nas décadas de 1940 e 1950, surgiram os medicamentos sintéticos e a importância das plantas medicinais foi negligenciada, fazendo com que seu uso pela população brasileira, diminuísse. Brunning, Mosegui e Viana (2012, p. 2678) afirmam que “Apesar da grande diversidade presente na flora medicinal, o que ocorreu, a partir das décadas citadas anteriormente, foi uma diminuição de incentivos e iniciativas para a continuidade do cultivo e a utilização de plantas como tratamento”, acarretando, no entendimento de Figueiredo, Gurgel e Gurgel Júnior (2014), em uma desvalorização da cultura popular, devido aos interesses econômicos da indústria farmacêutica.

Apesar de todo o avanço científico, o conhecimento popular não fez com que as pessoas se afastassem do uso das plantas medicinais e nas últimas décadas houve grande mudança no olhar científico, que por muito tempo negligenciou os efeitos ativos das plantas medicinais. Nos últimos anos muitas iniciativas para resgate e emprego de plantas medicinais têm demonstrado seu grande potencial em diversos aspectos, como social, ambiental e econômico e a população mundial demonstra um crescente interesse em utilizar produtos naturais, tanto como remédios, como para consumo alimentício. Essa mudança de postura surgiu após a percepção do exagero no emprego de substâncias químicas e do malefício causado no organismo, além, é claro, da recuperação da consciência ecológica (FIRMO et al., 2011).

No Brasil, a utilização das plantas está ligada aos conhecimentos tradicionais das plantas na cultura indígena, quando, mesmo antes da colonização pelos portugueses, os índios utilizavam as plantas para a cura de doenças. Os pajés eram encarregados de concentrar esses conhecimentos e utilizá-los quando necessário, repassando seus conhecimentos através das gerações (CAVALLAZZI, 2006). Com a chegada dos jesuítas ao Brasil, foram produzidos novos conhecimentos medicinais, resultado da soma das duas culturas e deu-se o início do registro das espécies medicinais brasileiras, pois, além da catequese, a Companhia de Jesus atuava também no tratamento e cura de doenças. Os missionários elaboraram registros e tratados médicos, além de atuaram como boticários, médicos e enfermeiros (POLETTI; WELTER, 2011). Ainda, junto com os escravos africanos trazidos para o Brasil veio uma grande parte dos conhecimentos populares de mais uma cultura. A utilização das plantas medicinais nesta época é resultado da soma de muitos saberes populares, que foram transmitidos através das gerações, até os dias atuais (VERGER, 1995).

Para Pitman (1996), o conhecimento sobre as plantas medicinais é proveniente, pelo menos, de três fontes principais: a observação cuidadosa dos efeitos de certos alimentos e condimentos, dando a ideia de como utilizá-los em caso de doenças; a observação das atitudes de animais e insetos perante as plantas, inspirando o ser humano a utilizar tais vegetais como elementos de cura; e a observação das características próprias das plantas e a formulação de ideias acerca das suas qualidades, seguidas da experimentação dos seus efeitos. Tal entendimento é reforçado pela definição apresentada pela OMS, que define plantas medicinais como “[...] espécies vegetais que possuem em um de seus órgãos, ou em toda a planta, substâncias que se administradas ao ser humano ou a animais, por qualquer via e sob qualquer forma, exercem algum tipo de ação farmacológica” (OMS, 2002).

A OMS, além de conceituar, orienta os sistemas de saúde pública para a utilização da fitoterapia, elaborando recomendações. No Brasil foi homologada a Portaria MS/GM Nº. 971, de 3 de maio de 2006, que instituiu a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no SUS, que visa, entre outros, a utilização da fitoterapia no SUS como um recurso terapêutico caracterizado pelo uso de plantas medicinais em suas diferentes formas farmacêuticas, com uma abordagem que incentiva o desenvolvimento comunitário, a solidariedade e a participação social (BRASIL, 2006).

Ao mesmo termo, o governo federal aprovou a PNPMF, por meio do Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006 - parte essencial das políticas públicas de saúde, meio ambiente, desenvolvimento econômico e social – que traz a utilização de plantas medicinais como um dos elementos fundamentais de transversalidade na implementação de ações capazes de promover melhorias na qualidade de vida da população brasileira (BRASIL, 2009).

Ressalta-se que, dentre os estados brasileiros, o Paraná destaca-se por ter maior cultivo de plantas medicinais. A camomila, por exemplo, é cultivada há vários anos como uma cultura alternativa de inverno na RMC e, também, o Estado é responsável por 90% do fornecimento da demanda nacional de plantas medicinais cultivadas. Nos últimos anos, a demanda por plantas medicinais aumentou e os agricultores também passaram a cultivar culturas alternativas, mas de natureza rentável. Assim, a EMATER-PR estimulou uma agricultura ecologicamente sustentável, fomentando iniciativas aos agricultores que tinham interesse e logo diversificassem a produção passando a cultivar, além da camomila outras espécies exóticas e, mais recentemente, também espécies nativas (CORRÊA JUNIOR; SCHEFFER, 2004).

2.1.2 Importância para a medicina: tratamento, cura e prevenção de doenças

Plantas espontâneas, embora comumente sejam tidas como invasoras, podem ter importância em sistemas agroecológicos como, por exemplo, componente da biodiversidade, melhora nas características do solo (SILVA; BARBOSA; ALBUQUERQUE, 2010) e abrigo de insetos benéficos. Além disso, muitas dessas plantas podem apresentar propriedades medicinais, representando alternativa na fitoterapia animal ou vegetal (BURG; MAYER, 2006).

A utilização das plantas na medicina e nas intervenções médicas tem por objetivo principal a recuperação e a promoção da saúde das pessoas, onde o sujeito doente é o objeto central da ação médica, e é visto em seu conjunto, pois está inserido em uma cultura onde

vive e atua. Nesse sentido, a medicina, ao se valer dos conhecimentos populares e das plantas medicinais, incentiva a prevenção de doenças e a vida saudável, com a interação harmônica com os outros cidadãos e com a natureza, criando um ambiente harmônico, gerador de saúde, não sendo a cura o fator principal da prática médica (LUZ, 2005).

As plantas medicinais são utilizadas por grande parte da população, segundo a OMS, cerca de 80% da população mundial utilizam algum tipo de medicina popular e seus recursos para atender suas necessidades básicas, destes, em média 85% utilizam plantas, extratos vegetais e seus princípios ativos na constituição de preparações, tratamentos e medicamentos (SILVA, 2002). Para Hersch-Martínez (1995), um dos fatores dessa utilização está relacionado a deficiências e dificuldades nas condições econômicas nos países de baixa renda.

Neste sentido, um dado interessante é o fato de que, ainda em 2006, 80% da população mundial dependia da medicina tradicional para atender às suas necessidades de cuidados primários de saúde e grande parte desta medicina tradicional envolvia o uso de plantas medicinais, seus extratos vegetais ou seus princípios ativos (CAVALLAZZI, 2006).

Devido a essa grande utilização de plantas medicinais, a OMS determinou que os países de baixa renda, que são membros para o atendimento dos cuidados básicos de saúde, incluam a fitoterapia como forma de tratamento eficaz e auxiliar a população em países em desenvolvimento (SILVA, 2002).

Muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas em relação às plantas medicinais brasileiras e seus efeitos benéficos, pois muitas delas têm sua eficácia comprovada. Sendo assim, pesquisadores de diversas partes do mundo buscam essas informações para, com estes estudos, auxiliar a população em seus problemas sociais, pois aproximadamente metade dos remédios contém material de plantas ou sintéticos derivados delas. Segundo os estudos de Guerra e Nodari (2001), o Brasil possui a maior diversidade vegetal do mundo, com cerca de 60.000 espécies vegetais superiores catalogadas, desse total, apenas 8% foram estudadas para pesquisas de compostos bioativos e 1.100 espécies foram avaliadas em suas propriedades medicinais.

As pesquisas relacionadas a este tema, ao conhecimento dos extratos vegetais, são importantes, pois mesmos tendo no Brasil um grande território e uma grande riqueza de diversidade relacionada à flora, a maioria das plantas são desconhecidas quimicamente (SILVA, 2002).

Reforça-se que, no entendimento de Roel (2001), as pesquisas aprofundadas a partir dos conhecimentos populares são de grande relevância, já que possibilitam o conhecimento dos recursos vegetais utilizados e contribuem na busca da sustentabilidade e diversificação da

agricultura e no desenvolvimento local, principalmente nas pequenas propriedades e em regiões menos favorecidas econômica e socialmente.

2.1.3 Plantas medicinais: agricultura e manejo ecológico de pragas

A agricultura conhecida como modelo tradicional de produção vem sendo praticada no mundo em torno de dez mil anos, sendo baseada principalmente no uso do fogo, mão-de-obra e tração animal, rodízio de terras, domesticação e melhoramento de espécies e variedades e integração com a natureza. Mesmo com muitas e grandes transformações, esse modelo de agricultura foi praticado de forma muito semelhante ao que os índios ainda utilizam e ao que os camponeses faziam, até bem pouco tempo (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2000).

O modelo de agricultura adotado nas últimas décadas no Brasil, chamada de agricultura moderna, de precisão, que por sua vez, intensificou a utilização de tecnologias para os agricultores, veio em substituição ao modelo tradicional. A mudança da agricultura tradicional para a moderna não partiu das necessidades dos agricultores, mas sim em decorrência de interesses comerciais e políticos. Esse novo modelo ficou conhecido como modelo convencional. Essa mudança levou a utilização de tratores e implementos agrícolas, adubos químicos, melhoramento genético de sementes e de raças animais, através da produção industrial de agrotóxicos e rações, estando presente, hoje, na maioria das propriedades (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2000).

O desenvolvimento da agricultura hoje é fruto desse modelo, sabendo que muitos problemas apareceram em virtude disso, como, por exemplo, as erosões, parasitas, falta de terra, entre outros. Em busca de superar esses problemas de forma harmoniosa com os processos naturais, surge como alternativa a produção agrícola de base ecológica. A procura por estilos de agricultura menos agressivos com a natureza, que possam além de produzir, proteger os recursos naturais tem aumentado nos últimos anos.

Para Caporal e Costabeber (2005), a constituição de estilos de agriculturas sustentáveis e de estratégias de desenvolvimento rural sustentável se baseia na Agroecologia como ciência. Agriculturas alternativas baseadas nesta ciência passaram a surgir em diversos países, com diferentes nomes: orgânica, biológica, biodinâmica, permacultura, entre outras, cada uma delas seguindo princípios, tecnologias, normas, regras e filosofias, segundo as correntes em que estão inseridas.

No entendimento de Caporal e Costabeber (2003), a não utilização de agrotóxicos ou fertilizantes químicos, ou a simples substituição destes por adubos orgânicos, não caracteriza

a agroecologia, sendo necessário conhecimento e entendimento dos processos produtivos e ecológicos, pois em muitos casos a substituição de agrotóxicos por adubos orgânicos mal manejados pode não ser solução, podendo inclusive causar outro tipo de contaminação.

O desenvolvimento da agricultura de base ecológica ocorre principalmente através do pequeno agricultor familiar, utilizando a mão-de-obra familiar. Para Meirelles e Rupp (2005), a agricultura de base ecológica tem como objetivo a superação do falso dilema entre a necessidade crescente de produção de alimentos e a incontestável necessidade da preservação ambiental, buscando ser o eixo de ligação entre eles. E o agricultor familiar é o principal sujeito desta ação. A relação entre agricultura familiar e agricultura ecológica acontece, pois as duas visam à produção de alimentos, ocupação de mão-de-obra, manutenção da biodiversidade agrícola e preservação da paisagem (MEIRELLES; RUPP, 2005).

Outrossim, a grande diversidade de espécies vegetais no Brasil possibilita a produção de compostos secundários, que podem ser utilizados como inseticidas e repelentes de insetos (FAZOLIN et al., 2002). Esses compostos são produzidos pelas plantas para garantir sua sobrevivência e podem ser alcalóides, flavonóides, taninos, quinonas, óleos essenciais, saponinas, heterosídeos cardioativos (CARDOSO et al., 2001).

Segundo Brand et al. (2007), nos últimos anos, muitos dos trabalhos têm relatado o potencial de óleos essenciais e extratos de plantas medicinais como alternativa no controle de doenças em plantas, assim como, Stangarlin et al. (1999) exalta sua atividade antimicrobiana direta sobre o agente patogênico ou induzindo mecanismos de defesa nas plantas hospedeiras cultivadas. Esses estudos, em sua maioria, têm sido direcionados a plantas com propriedades medicinais amplamente utilizadas, muitas dessas exóticas. No entanto, ainda são escassos estudos com plantas espontâneas, comumente com disponibilidade em sistemas agroecológicos.

Ainda, as plantas medicinais possuem resistência ao ataque de pragas e doenças, mas quando ocorre algum desequilíbrio, podem ocorrer prejuízos (MARTINS et al., 1998). Quando ocorrem estes desequilíbrios, dentro dos conceitos da agricultura sustentável, orienta-se o uso de extratos vegetais, ou o plantio de espécies com potencial inseticida e/ou de repelência entre os canteiros de plantas medicinais. No combate as pragas, destacam-se as plantas repelentes, alguns exemplos: a catinga-de-mulata (*Tanacetum vulgare* L.), que repele formigas e outros insetos; a capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) e o cravo-de-defunto (*Tagetes* sp), que têm ação contra nematóides; e a hortelã (*Mentha* sp), que repele alguns lepidópteros, bem como formigas e ratos (MARTINS et al., 1998).

No controle de pulgões, Ferreira e Carvalho (2001) indicam o extrato de folhas de

tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), folhas de alho, cebola e manjeriço, sendo que estes tem demonstrado eficiência como controle natural. Assim, estudos como potencial do extrato aquoso de plantas medicinais espontâneas para controle alternativo de agentes causais da antracnose comprovam que plantas espontâneas medicinais: dente-de-leão (*Taraxacum officinale* L.), tanchagem (*Plantago australis* L.), azeda-crespa (*Rumex crispus* L.), capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) e rubim (*Leonurus sibiricus* L.) reduziram significativamente a formação de apressórios do fungo, com destaque para extrato a 10% de dente-de-leão e rubim que reduziram em 76,0 e 68,9% a formação de apressórios.

Outro aspecto a ser observado na utilização de compostos vegetais é a relação entre o tempo e as fórmulas destes. Segundo Roel (2001), estes elementos são dependentes, citando que em dosagens maiores ocorre a morte, já em dosagens menores há efeitos menos intensos e mais duradouros.

Nas pesquisas de Betoni et al. (2006), com objetivo de verificar o efeito de soluções preparadas com sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.), bulbo do alho (*Allium sativum* L.) e do fumo-de-corda (*Nicotiana tabacum* L.), como repelentes de insetos herbívoros, em duas espécies medicinais de tanchagem (*Plantago major* L. e *Plantago lanceolata* L.), os dados mostraram a capacidade destes no controle de lagartas e besouros, com diminuição de até 90% na herbivoria. De acordo com Betoni et al. (2006) o uso dessas soluções em viveiros e plantios de pequenas ou grandes culturas de tanchagem e de outras espécies para fins medicinais como opção ecológica e economicamente viável para o controle dos insetos herbívoros.

Nos estudos de Schwan-Estrada, Stangarlin e Cruz (2000), expõe a relevância de extratos vegetais na diminuição e/ou eliminação de fungos que prejudicam o desenvolvimento das plantas. Os autores citam que o extrato bruto e o óleo essencial de plantas medicinais têm sido utilizados para estudos, *in vitro*, de inibição de crescimento micelial e esporulação de fungos fitopatogênicos (*Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Alternaria alternata*, *Phytophthora* sp. e *C. graminicola*) e em bioensaios para a indução de fitoalexinas em sorgo (deoxiantocianidinas) e soja (gliceolina) e as plantas testadas demonstram eficiência para esse tipo de controle. As plantas citadas são: alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), e carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.), manjerona (*Origanum majorana* L.), alfavaca (*Ocimum basilicum* L.), mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), babosa (*Aloe vera* (L.) Burm. f.), mil-folhas (*Achillea millefolium* L.), orégano (*Origanum vulgare* L.), cardo santo (*Argemone mexicana* L.), pitanga (*Eugenia michelii* Lam.), erva cidreira (*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br.), poejo (*Mentha pulegium* L.), hortelã pimenta (*Mentha piperita* L.),

romã (*Punica granatum* L.), goiabeira vermelha (*Psidium guayava* var. *pomifera*), eucalipto lima (*Eucalyptus citriodora* Hook.).

Em relação a pesquisas realizadas a partir de conhecimentos populares, onde se busca a compreensão das informações relacionadas ao potencial das plantas, a partir de interações humanas com os vegetais, difundidas pelo saber e cultura popular, Albuquerque e Andrade (2002) identificaram na Caatinga, duas espécies vegetais utilizadas como repelentes de insetos: bredo-de-espinho (*Amaranthus spinosus* L.) e bredo-de-porco (*Amaranthus viridis* L.) da família Amaranthaceae.

Segundo Guarim-Neto et al. (2000), suas pesquisas botânicas relacionadas as espécies Sapindaceae Jussieu, recorrendo ao estudo bibliográfico e do saber popular em regiões matogrosenses, evidenciaram que a planta saboneteira (*Sapindus saponaria* L.) tem suas sementes utilizadas como repelentes de insetos, sendo utilizada entre a população.

Para Menezes-Aguiar (2005), são diversas as plantas com potências de repelência, inseticida e/ou fungicida, sendo essas utilizadas principalmente na medicina tradicional, mas, como possuem compostos secundários como óleos essenciais, alcalóides, rotenonas e saponinas, são eficientes também no controle de pragas agrícolas. Esses dados demonstram a importância das plantas como recursos alternativos para o pequeno produtor, possibilitando o seu uso no cultivo de plantas medicinais e também em hortaliças.

Conforme Potenza et al. (2004) e Silva (2002), hoje já são mais de 100.000 metabólicos secundários com propriedades inseticidas, como os alcalóides, terpenóides, flavonóides e quinonas, em aproximadamente 200.000 espécies de plantas em todo o mundo. Singh e Saratchandra (2005) salientam que o modo de ação destes compostos sobre os insetos são vários, mas se sobressaem a toxicidade aguda, repelência, inibição da alimentação, crescimento, desenvolvimento e reprodução. Neste sentido, Oliveira, Vendramim e Haddad (1999) afirmam que estes inibidores ajudam no uso pós plantio, através da utilização de óleos ou extratos, sendo que os mesmos são de compra acessível e geralmente não apresentam riscos aos aplicadores e consumidores.

2.2 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

O processo de propagação vegetativa consiste na multiplicação e regeneração de partes da planta matriz, ocorrendo através de mecanismos de divisão e diferenciação celular. Parte do princípio de que todas as células vegetais contêm informação genética necessária para a regeneração de plantas a partir de qualquer órgão vegetal (SASSO, 2009).

Para Hartmann et al. (2002), a aplicação deste tipo de propagação possibilita a formação de clones, que são plantas que possuem a mesma carga genética da planta-matriz, dessa forma garantem a conservação das características agronômicas de interesse. As mudas originadas por propagação vegetativa a partir de uma planta-matriz adulta apresentam menor tempo de formação em relação às mudas propagadas por sementes.

A propagação vegetativa pode acontecer mediante diferentes técnicas, entre elas a enxertia, estaquia, alporquia, mergulhia e micropropagação, esses métodos proporcionam a manutenção de genótipos com precisão. A partir daí são originados os clones, definidos a partir de um indivíduo, por via exclusivamente assexuada. Por causa da ocorrência apenas de divisões mitóticas, esses indivíduos são genotipicamente idênticos (NAKASU, 1979; PAIVA; GOMES, 2001). Também, a propagação vegetativa baseia-se na capacidade de regeneração de parte da planta a partir de células somáticas. Essa faculdade depende de duas características básicas: totipotência (refere-se à informação genética que cada célula possui para reconstrução de uma nova planta e de suas funções) e desdiferenciação (refere-se à capacidade de células maduras retornarem a condição meristemática e desenvolverem um novo ponto de crescimento) (LIRA JÚNIOR et al., 2007). Entre as principais vantagens da propagação vegetativa por estacas apresenta-se a facilidade de execução, o baixo custo e rapidez na produção da muda, além de permitir que de uma planta matriz sejam obtidos descendentes com as mesmas características da planta que lhe deu origem (DIAS, 2004).

Segundo Fachinello et al. (1994), para a estaquia, a utilização de hormônios vegetais é decisiva para a indução ao enraizamento que tem por finalidade aumentar a percentagem de estacas que formam raízes, acelerar sua iniciação, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas e uniformizar o enraizamento. Sendo assim, a aplicação exógena de fitorreguladores sintéticos na produção de mudas tem se mostrado favorável para obtenção de melhores índices de enraizamento em estacas.

As auxinas são as substâncias mais importantes na indução do enraizamento em estacas. As principais funções biológicas das auxinas são proporcionar maior alongamento de órgãos, especialmente às raízes (HARTMANN et al., 2002). Lajús et al. (2007) complementa que os fitorreguladores a base de auxinas apresentam maior efeito no processo de enraizamento são os ácidos: indolbutírico (AIB), naftalenacético (ANA) e indolacético (AIA). Estes podem ser obtidos de forma sintética ou natural, sendo extraído de plantas que os possuem em sua composição.

A planta popularmente conhecida como tiririca *Cyperus rotundus* L., destaca-se como espécie invasora vastamente encontrada em diversos agroecossistemas, muito conhecida por

seus efeitos alelopáticos (ANDRADE et al., 2009). Nos bulbos da tiririca são encontradas substâncias, hormônios, que favorecem a promoção de raízes (BURG; MAYER, 2006). Para Lorenzi (2000) a tiririca apresenta nível elevado de AIB, um fitorregulador específico para formação das raízes das plantas.

Cabe ressaltar que o enraizamento depende de diversos outros fatores, dentre eles: espécie, idade da planta, posição dos ramos, época do ano, nutrição e condições ambientais o potencial genético da espécie ou genótipo, condições fisiológicas e nutricionais da planta-matriz. Além disso, o balanço entre os fitorreguladores (auxinas, citocininas e giberelinas), a presença de indutores e inibidores de enraizamento, o tipo de estaca, a juvenilidade dos brotos, a presença de gemas e/ou folhas, o período de coleta da estaca e o ambiente de enraizamento também influenciam no enraizamento das espécies (HARTMANN et al., 2002).

2.3 ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

A propagação vegetativa através do enraizamento adventício é um método no qual são formadas raízes adventícias através de segmentos retirados da planta-mãe (caule, raiz, folha), que ao serem submetidos a condições favoráveis dão origem a uma nova planta. Segundo Furlan (1998), as vantagens de realizar a reprodução a partir de partes de outro vegetal (planta matriz), são a de atingir o ponto de colheita mais rapidamente além de produzir indivíduos semelhantes à planta-mãe.

Para Rolli et al. (2012), o enraizamento adventício é um tipo de trajeto na reprodução vegetativa, onde novos meristemas da raiz são induzidos a começar um caminho correto da reprodução e diferenciação celular, no local em que as raízes geralmente não se originariam. Para a ocorrência de enraizamento nesse tipo de processo, há influências fisiológicas, de idade e origem da planta mãe, luz, clima e composto nutricional e, também de fatores endógenos e exógenos.

Os princípios do enraizamento adventício são baseados na regeneração, sendo que nas plantas esse processo corresponde à formação de uma nova parte aérea, raiz ou embrião a partir de tecidos sem o respectivo meristema pré-existente (KLERK et al., 1999). A propagação ocorre através da divisão e diferenciação celular, onde acontece a multiplicação por meio de regeneração de partes da planta-mãe, não havendo alteração do genótipo, devido à multiplicação mitótica. O método está baseado apenas pela capacidade da célula se perpetuar, pois esta contém toda a informação genética necessária para tal (FACHINELLO et al., 1994).

Kevers et al. (1997 apud ALMEIDA, 2015) cita que no enraizamento adventício as raízes podem ser formadas a partir de órgãos como caules, hipocótilos ou folhas, sendo que esse processo pode ser dividido em três fases principais, as quais possuem diferentes requerimentos hormonais:

(1) indução, compreendendo os primeiros eventos moleculares e bioquímicos, sem mudança morfológica visível, (2) iniciação, durante a qual ocorrem as primeiras divisões celulares, formação dos meristemas de raiz e estabelecimento dos primórdios radiculares, e (3) expressão, em que ocorrem o crescimento, alongamento e emergência das raízes (KEVERS et al., 1997 apud ALMEIDA, 2015, p. 16).

No caso da estaquia, para uma propagação de êxito, a formação de raízes adventícias é um pré-requisito. Bona et al. (2005) afirmam que na propagação de estacas de caules o sistema de brotação (gema) já está presente, requerendo apenas que um novo sistema radicial adventício seja formado. Nas estacas de raízes, primeiramente ocorre a brotação adventícia e depois a produção de raízes. Tanto as estacas de raiz como as de folhas podem iniciar ambas, um sistema de brotação de uma gema adventícia, bem como um novo sistema radicular adventício (BONA et al., 2005).

Segundo Frassetto (2007), o enraizamento adventício de estacas está relacionado a estresse por dano mecânico, mudanças nas relações de água na planta e perda de influências correlativas devido à separação da parte aérea do sistema radicular original, dessa forma caracterizando-se como um processo peculiar e complexo. Esse processo está relacionado com a atuação de diversos fatores como fitohormônios, carboidratos, compostos fenólicos, estado fisiológico da planta-mãe e características genéticas, substâncias nitrogenadas e aminoácidos (HARTMANN et al., 1997).

As raízes adventícias podem ser pré-formadas ou induzidas por ferimento (HARTMANN et al., 1997). No caso das pré-formadas, as raízes desenvolvem-se espontaneamente nos caules enquanto eles ainda estão ligados à planta-mãe, podendo desenvolver-se antes da separação do pedaço do caule. Esta permanece latente até que seja isolada como estaca e, disposta, em condições favoráveis para o desenvolvimento e surgimento de raízes adventícias. Nesses casos em que as raízes estão pré-formadas, geralmente o enraizamento é mais fácil. No entanto, há espécies em que, mesmo pela ausência as raízes iniciais, há facilidade no enraizamento. No caso das raízes induzidas por ferimentos, estas se desenvolvem somente após a estimulação da divisão celular através do corte na planta, que ocorre devido ao aumento da taxa respiratória e dos teores de auxina, carboidratos e etileno na área lesionada (DE BONA, 2002). A regeneração e resposta ao

ferimento ocorrem em três etapas:

I) As células externas que sofreram a injúria, morrem. Forma-se uma camada necrótica, o ferimento é selado com suberina e o xilema com goma. Esta placa protege o corte da dessecação e patógenos; II) Células vivas ao redor desta camada começam a se dividir depois de poucos dias e uma camada de células de parênquima (calo) se forma; III) Certas células do câmbio vascular e floema começam a se dividir e iniciar as raízes adventícias neo-formadas (DE BONA, 2002, p. 13).

Em relação à formação direta, Ferri (1997) descreveu que as raízes são oriundas de células próximas ao sistema vascular, o que ocorre principalmente em espécies de fácil enraizamento, sendo que a formação do calo e de raízes são processos independentes. A ocorrência dos mesmos concomitantemente se deve a sua dependência interna e de condições ambientais favoráveis.

Já, na formação indireta de raízes, as divisões celulares formando o calo ocorrem antes das células começarem a organizar os primórdios iniciais das raízes adventícias, isso ocorrendo comumente em espécies de enraizamento difícil (HARTMANN; KESTER; DAVIES JR., 1990).

Ao se referirem às raízes adventícias e raízes laterais, Bellini, Pacurar e Perrone (2014) e Verstraeten et al. (2014) apresentam semelhanças e diferenças entre seus entendimentos. Destacando que pesquisas recentes apresentam diferenças importantes entre estes tipos radiculares, como também diferenças entre raízes adventícias, formadas em diferentes órgãos da planta, conforme apresenta a Figura 1: raízes laterais geralmente se originam a partir de células do periciclo de raízes existentes, como raízes primárias e raízes laterais mais velhas.

As raízes adventícias se originam de células do periciclo do hipocótilo, células do parênquima do xilema ou floema, células jovens do floema secundário e células do câmbio interfascicular próximas ao floema, dependendo da espécie (BELLINI; PACURAR; PERRONE, 2014; VERSTRAETEN et al., 2014; ALMEIDA, 2015). Para Almeida (2015), em relação ao tempo de enraizamento, as raízes adventícias originadas do hipocótilo tendem a se desenvolver mais rápido do que as formadas a partir de caules.

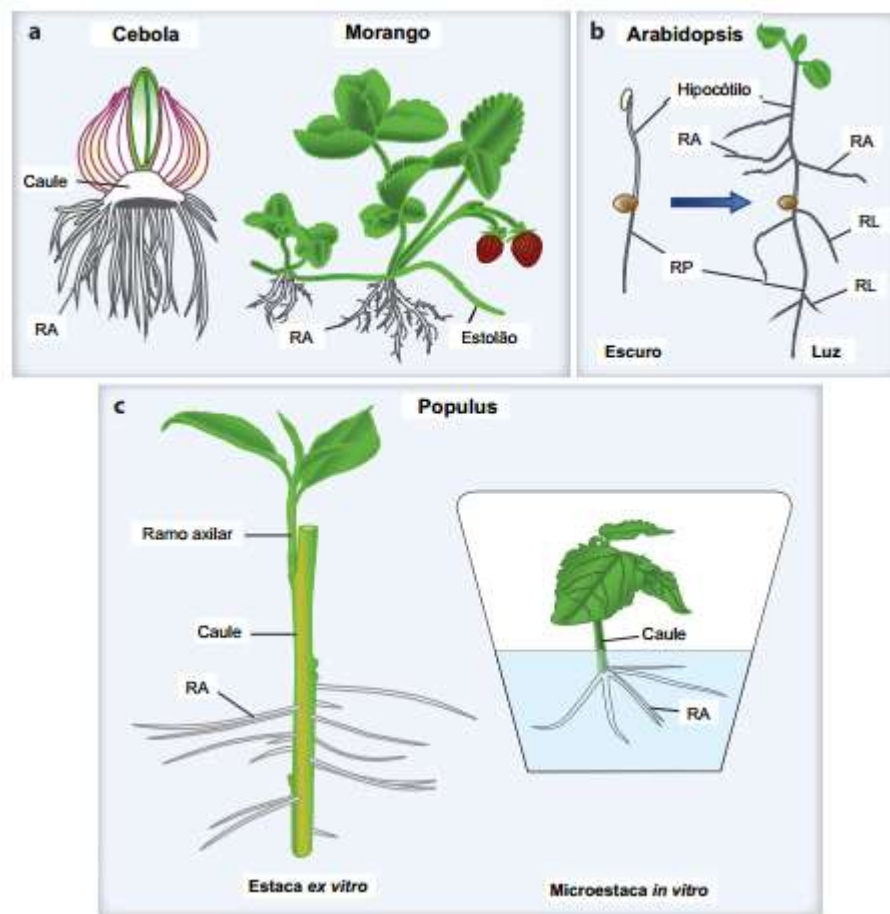


Figura 1 - Esquema representando diferentes tipos de raízes adventícias. (a) Propagação vegetativa natural através de raízes formadas a partir do bulbo (cebola) ou estolão (morango). (b) Indução de raízes adventícias no hipocótilo de *Arabidopsis* após transição da planta do escuro para a luz. (c) Indução de raízes adventícias em *Populus* após ferimento (separação da estaca da respectiva planta mãe). RA, raiz adventícia; RL, raiz lateral; RP, raiz primária.

Fonte: BELLINI, Pacurar, Perrone (p. 175, 2014).

2.4 FITOHORMÔNIOS E ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

Os hormônios vegetais ou fitohormônios são reguladores naturais de crescimento das plantas. Segundo Castro e Vieira (2001), os fitoreguladores são compostos orgânicos sintetizados no próprio vegetal, os quais, em baixas concentrações, estimulam, inibem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos do mesmo.

Segundo Raven (2007), o termo hormônio significa “estimular”. Os hormônios vegetais são conhecidos como fitormônios, estes auxiliam no processo de crescimento e desenvolvimento das plantas, regulam a intensidade e orientação do crescimento, da atividade metabólica, do transporte, do estoque e da mobilização de materiais nutritivos, isto associado às condições e variações do ambiente (LARCHER, 2000).

Os fitormônios são substâncias orgânicas que causam efeito fisiológico em concentrações baixas, sua ação inicia através da ligação a um receptor específico de membrana, desencadeando uma série de reações bioquímicas, agindo no núcleo ou junto aos transportadores iônicos (RAVEN, 2007). São produzidos em uma parte da planta e transportados para os demais tecidos e órgãos, exercendo influência no crescimento e desenvolvimento da planta, sendo essencialmente "mensageiros químicos" (HARTMANN et al., 1988).

Almeida (2015) destaca que os fitormônios tem grande influência no enraizamento adventício, com papel fundamental, pois realizam efeitos diretos, mas também intermediam respostas derivadas do efeito de outros fatores. Os mesmos autores salientaram que mesmo os fitormônios estando relacionados ao enraizamento adventício, na maioria dos casos, o enraizamento depende da espécie, da origem das raízes e das condições de cultivo.

Como o desenvolvimento de raízes adventícias é conduzido por hormônios, na propagação vegetativa objetivando a melhoria do enraizamento e transplântio, é comum a utilização de reguladores vegetais como as auxinas e citocininas com aplicação exógena (BALESTRI et al., 2012). Destaca-se que a formação de raiz adventícia está conectada principalmente a ação das auxinas, pois elas estimulam a divisão celular e o processo de indução ao enraizamento é dependente de sua presença (LUDWIG-MÜLLER, 2011).

Os reguladores de crescimento atuam na germinação, surgimento e desenvolvimento inicial das plantas, pois atuam no aumento do caule, na divisão celular, crescimento de frutos, aumento das folhas, no florescimento entre outros. Isso ocorre, pois os reguladores, que são substâncias químicas naturais ou sintéticas, alteram a organização hormonal das plantas (BOTIN; CARVALHO, 2015).

Ao referir-se ao termo regulador de crescimento, Castro, Santos e Stipp (2012) citaram que é habitualmente utilizado para compostos que demonstram atividade no controle do crescimento e desenvolvimento da planta, sendo eles naturais (fitohormônio e substâncias naturais de crescimento) ou sintéticos (hormônio sintético e regulador sintético).

Os fitohormônios são classificados em auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico (TAIZ; ZEIGER, 2013). As auxinas são utilizadas com mais regularidade na indução do enraizamento, dentre os grupos de reguladores de crescimento (HINOJOSA, 2000). Definem-se as auxinas naturais como substâncias produzidas pelas plantas designadas para a regulação de processos como o crescimento e multiplicação celular, induzindo crescimento de novos órgãos, em especial as raízes (HEEDE; LECOURT, 1989). A auxina natural mais conhecida é o ácido indol-3-acético (AIA) (HARTMANN et al., 2002). O AIA

possui um importante papel no alongamento de células sendo responsável pela formação de raízes adventícias no caule e, atua no aumento da extensão nas raízes (TAIZ; ZEIGER, 2013). A formação de raízes ocorre devido à formação natural das auxinas nas partes das plantas em ativo crescimento, que depois são transportadas para a base das estacas, através do floema, e em conjunto com outras substâncias nutritivas estimulam a formação de raízes (HARTMANN et al., 2002).

As auxinas sintéticas executam função parecida com as naturais, entre as mais conhecidas estão os ácidos indol-3-butírico (AIB), naftalenoacético (ANA), 2,4 - diclorofenoxiacético, naftoxiacético e triyodobenzóico (MEYER et al., 1983). A utilização das auxinas sintéticas ocorre principalmente na horticultura com objetivo de promover a iniciação de raízes adventícias como também à floração e frutificação (SAUER; ROBERT; KLEINE-VEHN, 2013).

Segundo Hartmann et al. (2002), as auxinas AIA e o AIB, são extensivamente utilizadas no enraizamento de estacas, por serem os compostos mais eficazes no estímulo da iniciação de raízes adventícias em estacas de muitas espécies. Ainda, no entendimento de Zanette, Biasi e Carvalho (1998), a finalidade do uso de reguladores de crescimento é acelerar a sua iniciação, aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, aumentar a uniformidade no enraizamento e aumentar o número e a qualidade das raízes formadas.

De acordo com Hartmann et al. (1997), um dos principais mecanismos que fazem com que os reguladores de crescimentos exerçam sua ação, é através do reconhecimento do receptor específico, existente em células responsáveis que poderão estar na camada bilipídica da membrana, no citoplasma e no núcleo, manifestando sinais hormonais em ocorrências bioquímicas e fisiológicas.

Nas palavras de Ferri (1997) e Fachinello et al. (1994), a utilidade das auxinas são fundamentais e decisivas para determinar a iniciação das raízes em caules, nas divisões das primeiras células da raiz inicial, que dependem da presença de auxina, seja endógena ou aplicada. A partir disso, a auxina é aplicada nas estacas, aumentando sua concentração que provoca um efeito estimulador de raízes até o ponto máximo, ademais, qualquer acréscimo de auxina torna-se inibitório. Toda via, a resposta da planta à auxina, endógena ou exógena, depende da natureza dos tecidos e da concentração da substância presente.

A despeito do crescimento da raiz primária ser inibido por concentrações de auxina maiores que 10^{-8} M, o início de raízes laterais e adventícias é estimulada pelos altos níveis de auxina (TAIZ; ZEIGER, 2013).

De acordo com Taiz e Zeiger (2013), devido ao transporte polar da auxina, o AIA tende a se concentra logo acima de qualquer ferimento em estacas ou raízes, o que produz a formação das raízes adventícias. Este efeito da auxina sobre a iniciação radical tem sido muito utilizável na horticultura para a propagação de plantas por estaquia.

Para Zanette, Biasi e Carvalho (1998), Fachinello et al. (1994) e Macdonald (1986), a utilização de AIB com manipulação na forma líquida proporciona uma maior homogeneidade, tendo presente que a preparação em pó apresenta maior facilidade de aplicação (ALVES et al., 1991). A mesma pode ser por meio de solução diluída, com concentração variando entre 20 a 200 mg.L⁻¹, com as bases das estacas mergulhadas por um longo tempo, em torno de 24 horas, ou por meio de solução concentrada, com concentração variando entre 200 a 1000 mg.L⁻¹, onde o tratamento é rápido, com imersão das bases das estacas por 5 segundos.

Nas palavras de Fachinello et al. (1994), a quarta classe de hormônios vegetais é das citocininas. São produzidas nas raízes e transportadas através do xilema para todas as partes da planta. As citocininas possuem enorme ação na iniciação de gemas e brotos de estacas foliares. Possui efeito estimulador da divisão celular na presença de auxinas, sendo assim, incentiva a formação de calos e a iniciação de gemas. No entanto, espécies com elevados teores de citocininas, normalmente tem maior dificuldade de enraizar, sendo que pode inibir o enraizamento em estacas. Entretanto em estacas e raízes pode incitar a iniciação de gemas. Segundo Hartmann et al. (1997) uma elevação auxina que possui baixa citocinina colabora na formação de raízes adventícias, no entanto, uma baixa na auxina causa alta de citocinina que proporciona a formação de gemas adventícias.

As giberelinas são um hormônio vegetal que pode ser encontrado nas raízes das plantas, em folhas jovens, nas sementes em fase de germinação e em frutos. São denominadas por possuir efeitos promotores de alongação dos caules, entretanto em concentrações superiores inibem a formação de raízes adventícias (HARTMANN et al., 1997; GIANFAGNA, 1995).

O entendimento dos aspectos que afetam a formação de raízes é importante, para que se possa explicar por que uma espécie tem facilidade ou dificuldade de enraizar. Afinal, o manejo adequado desses fatores possibilitara que haja mais chance de sucesso na produção de mudas por estaquia. Ademais, os fatores que afetam o enraizamento podem ser classificados em internos e externos, dependendo das condições fisiológicas da planta matriz (FACHINELLO et al., 1994).

De acordo com Almeida (2015), a situação nutricional e de suprimento hídrico da matriz influenciam no número de estacas enraizadas. A proporção de carboidratos é

importante visto que a auxina necessita de uma fonte de carbono para a biossíntese dos ácidos nucléicos e proteínas.

Nas palavras Mahlstedt e Haber (1959), toda e qualquer planta em condições ambientais de luminosidade, temperatura e umidade propícia, terão um nível superior de carbono-nitrogênio em seus tecidos. Seguindo na mesma lógica, vê-se que os ramos exibidos à plena luz na região mediana da planta, conseguem ter uma maior facilidade de enraizamento, pertinente ao baixo teor de carboidratos (FERRI, 1997).

Conforme Fachinello et al. (1994) é relevante constatar que os períodos de crescimento ativo (primavera/verão) detêm baixa quantidade de carboidratos, ao mesmo tempo em que ramos de outono/inverno apresentam maior quantidade. Em vista disso, a idade da planta é outro fator que se deve olhar, pois, as estacas de plantas jovens têm maior facilidade de enraizamento, isso ocorre, provavelmente porque as estacas mais velhas possuem uma maior quantidade de inibidores e menos cofatores (compostos fenólicos).

De acordo com Almeida (2015), um fator essencial são os tipos de estacas, que alteram dependendo da espécie, até mesmo com a cultivar. Estacas lenhosas basais são melhores por possuírem uma quantidade maior de substâncias de reserva pelo maior período de acúmulo. O período de coleta das estacas influencia na floração, pois nessa época elas enraízam menos, devido terem gasto suas reservas no processo de floração.

Para Fachinello et al. (1994), a consistência da estaca depende muito do período de coleta. As estacas da primavera/verão, são mais herbáceas, tem uma maior facilidade de enraizar, no entanto, ficam com uma maior tendência de desidratação, necessitando de um manejo especial.

Alguns estudos nos mostram que para se ter o máximo de sucesso na propagação vegetativa, a época mais indicada para a colheita do material de propagação e na saída do inverno, ou, no princípio da primavera (FURLAN, 1998).

Um fator importante a se destacar é o potencial genético da planta, pois é regenerado de geração a geração consistindo-se com a relação de diversos fatores (CORRÊA JUNIOR; MING; SCHEFFER, 2006).

De acordo com Furlan (1998), a fotossíntese da planta contribui muito com seu desenvolvimento. Estacas com alta sanidade e boa qualidade possuem maior potencial de regeneração e total sucesso na propagação vegetativa.

A morte das estacas, antes ou após a formação de raízes, pode ser ocasionada por virose, ataques de fungos ou bactérias. As mesmas também influenciam na sobrevivência e na qualidade do sistema radicial. A saúde da planta no decorrer da estaquia é motivada pelo grau

de contaminação do material propagativo, ou seja, o substrato, o ambiente, a qualidade da água usada e o manejo fitossanitário que venha a ser executados neste período (FACHINELLO et al., 1994).

Para Almeida (2015), os fatores externos que afetam o enraizamento tendem a ser influenciados pela temperatura, pois, com o aumento da mesma, favorece a divisão celular, entretanto contribui a transpiração excessiva em estacas herbáceas e semilenhosas, como também a brotação sem que tenha ocorrido o enraizamento, o que não é aceitável.

Nas palavras de Fachinello et al. (1994), para que se haja uma ótima divisão celular, a umidade é uma condição primordial em sua condução. As células necessitam manterem-se túrgidas, para tanto, a nebulização intermitente reduz a perda de umidade, entretanto o excesso de umidade pode provocar a podridão e a ofensiva de patógenos em mudas e plantas.

Corrêa Junior, Ming e Scheffer (2006) citam que a luminosidade é um fator importantíssimo, pois a luz tem a ver com a fotossíntese e a degradação de compostos, como a auxina, como também, ocasiona interferências em outros processos fisiológicos, de crescimento e no desenvolvimento vegetativo.

Para Lambers, Chapin III e Pons (1998), o grau de irradiância é um agente ecológico muito significativo que atinge o desenvolvimento das plantas. As mesmas atendem as diversas condições, por meio de suas ambientações genéticas e suas adaptações climáticas fenotípicas, até mesmo por meio da alongação caulinar na procura da luz solar.

2.5 O GÊNERO *Baccharis*: *B. trimera* e *B. articulata*

O gênero *Baccharis*, pertencente à família Asteraceae, é composto de mais de 500 espécies que estão distribuídas dos Estados Unidos à Argentina, sendo que 90% das espécies ocorrem na América do Sul (BORGES, 2010). Geralmente, são classificados como arbustos perenes denominados popularmente como carqueja, vassoura ou vassourinha possuindo em média de 0,5 a 4,0 metros de altura. No Brasil estão descritas 120 espécies amplamente distribuídas, principalmente nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul. A maioria destas espécies é de grande valor socioeconômico, pois são utilizadas na medicina popular para tratamento e prevenção de várias doenças e vêm sendo estudadas quanto a sua composição química e atividade biológica, possibilitando o desenvolvimento de novos fármacos e inseticidas (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005). Além de sua importância para a medicina, as espécies do gênero *Baccharis* também são uma rica fonte de óleo essencial para a indústria da perfumaria (BORGES, 2010).

Dentre as espécies mais pesquisadas do gênero, quanto à composição química e/ou atividade biológica, destaca-se *Baccharis mega botamica*, *B. incarum*, *B. trimera*, *B. trinervis*, *B. salicifolia*, *B. crispa*, *B. coridifolia*, *B. dracunculifolia*, *B. grisebachii*, *B. tricuneata*. Os compostos químicos mais conhecidos são os flavonoides, clerodanos e labdanos, mas também se tem observado com certa frequência a presença de kauranos, triterpenos, germacreno, ácidos cumáricos, tricotecenos, sesquiterpenos e fenilpropanóides. Na atividade biológica destacam-se os efeitos alelopáticos, antimicrobianos, citotóxicos e anti-inflamatórios (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005). As propriedades farmacológicas são inúmeras, desde ações anti-inflamatória, analgésica, irritante gástrica, anti-hepatotóxica, molusquicida, proteção contra lesões gástricas, hipotensora até relaxante muscular (MONTANHA et al., 2006).

Recentemente, o foco de muitas pesquisas tem sido a utilização de plantas bioativas (pó, extratos e óleos) para o controle de pragas agrícolas, como insetos e doenças nas mais diversas culturas, como uma alternativa aos produtos químicos sintéticos, os quais têm provocado um desequilíbrio nos ecossistemas. Os extratos vegetais apresentam substâncias bioativas, resultantes do seu metabolismo secundário, os quais podem apresentar efeitos tóxicos, ovicidas, repelente e antialimentar. Além dos efeitos citados acima, os extratos vegetais, também podem agir como reguladores de crescimento e inseticidas fisiológicos (PESSOA et al., 2014).

Estudos mostraram a eficiência de espécies do gênero *Baccharis* como bioinseticidas. O óleo essencial extraído de *B. trimera* inibiu 100% do crescimento do fito patógeno *Colletotrichum gloeosporioides* no mamoeiro (BONETT et al., 2012). Além disso, o extrato vegetal de *B. Dracuncunlifolia* reduziu 53,7% da severidade da ferrugem branca (*Albugo candida*) em rúcula (LIBERALLI; MOURA; FRANZENER, 2013). Também, o óleo essencial de *B. Articulata* controlou 90% de *Acanthosceli desobtectus* em grãos de feijão (CAMPOS et al., 2014).

Devido às inúmeras aplicações tanto na medicina quanto na agricultura, as plantas medicinais, incluindo as espécies do gênero *Baccharis*, são alvos do extrativismo. Tal prática é relatada desde os tempos antigos, mas atualmente, devido ao interesse dos diferentes setores (agricultura, indústria farmacêutica, entre outros) pelas plantas medicinais, esta prática poderá levar a uma redução drástica nas populações naturais das espécies do gênero *Baccharis*. Assim, o cultivo da carqueja é importante, principalmente para o fornecimento de matéria prima de alta qualidade para a indústria de fitoterápicos bem como para o manejo ecológico de pragas agrícolas, sendo necessária a definição de uma forma eficiente de

produção de mudas.

A carqueja é uma planta dioica e a sua reprodução sexuada ocorre naturalmente nos campos nativos. As sementes são de tamanho diminuto e de forma retangular, características que dificultam e praticamente impedem sua utilização como propágulo em cultivos comerciais. A propagação assexuada através de estacas, denominada estaquia é a forma de propagação mais recomendada e utilizada para as espécies de *Baccharis*, porém a capacidade de rizogênese das estacas variam entre as espécies (BORGES, 2010). Bona et al. (2004) relataram um enraizamento de 100 % para *B. trimera*, enquanto para as espécies *B. stenocephala* e *B. articulata* o enraizamento foi bem inferior (50 e 30% respectivamente). Além disso, Bona et al. (2005) relataram em seus estudos que o uso de reguladores de crescimento (AIB e AIA) não estimularam a rizogênese de estacas de *B. trimera*. Assim, além da rizogênese, o crescimento da muda precisa ser melhor estudado, para obtenção de mudas de maior vigor e conseqüentemente melhor sobrevivência a campo após o plantio.

2.5.1 *Baccharis trimera* (carqueja)

A *B. trimera*, conhecida como carqueja, é utilizada através de infusões e de cocções pra combate a anemias, diarreias, problemas do fígado, bexiga, rins, utilizado ainda contra má digestão e contra vermes intestinais, também é utilizada na água do chimarrão no sul do Brasil. Outra forma de benefício da planta é na substituição do lúpulo na produção caseira de cervejas, servindo também para aromatizar licores e refrigerantes (SIMÕES; SPITZER, 2004).

No ecossistema da mata atlântica, a carqueja foi selecionada dentre as prioritárias para a realização de estudos de conservação e manejo. Ainda, a espécie está entre as mais procuradas para exportação, estando também entre as 10 espécies mais utilizadas na fitoterapia no Rio Grande do Sul e no Brasil, sendo o Estado do Paraná um dos maiores produtores da planta (CAPRA, 2011).

A *Baccharis trimera* (Less) DC (Figura 2), planta herbácea, é perene e ereta, com até 80 cm de altura. Ocorre em todo o Brasil, desde o nível do mar, até 2800 m. Desenvolve-se em solos ácidos, pobres em nutrientes e matéria orgânica, nos campos nativos, em solos de textura média e bem drenados. Em solos férteis e úmidos desenvolvem-se de forma mais exuberante, sendo resistente às geadas. É dióica e propaga-se tanto vegetativamente, como por sementes. A multiplicação vegetativa ocorre a partir de rizomas, formando touceiras (HANSEL, 1992).



Figura 2 Estruturas vegetativas de *Baccharis trimera*.
Fonte: Autor do estudo.

Baccharis trimera (Less) DC é uma espécie vegetal pertencente à família *Asteraceae* ou *Compositae*, amplamente difundida em áreas tropicais, como o Brasil. Assim como as espécies do gênero *Baccharis*, várias espécies dessa família são conhecidas medicinalmente por suas propriedades gastrointestinais, como por exemplo: mil-folhas (*Achillea millefolium* L.), macela (*Achyroline satureioides* (Lam.) DC), bardana (*Arctium minus* (Hill) Bernh), artemísia (*Artemisia verlotorum* Lamotte), picão preto (*Bidens pilosa* L.), camomila (*Matricaria recutita* L.), chicorea (*Chicorium intybus* L.), alcachofra (*Cynara scolymus* L.), entre outras (LORENZI, 2002).

Estudando *Baccharis trimera*, Silva et al. (2006) relataram a influência dos níveis de radiação (100, 60, 50 e 20%) no crescimento da planta e na qualidade do óleo essencial. Os autores verificaram que, com o aumento dos níveis de radiação, aumentou também a quantidade de óleos essenciais, porém não observaram diferenças no conteúdo de flavonoides em *B. trimera* (Less) DC nativas e cultivadas e colhidas em estações secas e úmidas, no período entre março/2003 a fevereiro/2004, no município de Lavras-MG. Januário et al. (2004), por sua vez, relataram as propriedades anti-hemorrágica e anti-proteolítica do diterpenoide clerodano (Bt-CD) de *B. trimera* contra veneno de *Bothrops sp.* Extratos e frações de *B. trimera* apresentaram resultados sugestivos de atividade antidiabética, como foi relatado por Oliveira (2005). Efeitos vasodilatador e relaxante da musculatura lisa causados por diterpenos de *B. trimera* foram descritos por Torres et al. (2000).

2.5.2 *Baccharis articulata* (carqueja-doce)

Baccharis articulata é nativa do sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e norte e centro da Argentina, encontrada em grande número nos campos do Rio Grande do Sul (SIMÕES et al., 1998), conhecida popularmente como carqueja-doce, carquejinha ou carqueja-do-morro (ALICE et al., 1995). Conforme Simões et al. (1998), a *B. articulata* possui ramos bialados, muito ramificados, chegando a medir 1,5 metros de altura (Figura 3). Para Barroso (1976) o estudioso Lessing, que deu o nome *articulata*, caracteriza o caule e os ramos dessa espécie, com alas constrictas, formando artículos numerosos e bem pronunciados. Os ramos são verdes-acinzentados, articulados, coriáceas e membranoso, medindo de 0,2 a 0,5 cm de largura, cobertas de cera epicutilar, com uma grande concentração de pelos capitados, sésseis, vermelhos aprofundados. Suas alas dos ramos floríferos são mais estreitas que as demais e suas flores são branco-amareladas.



Figura 3 Estruturas vegetativas de *Baccharis articulata*.
Fonte: Autor do estudo.

Conforme Abad et al. (2006), muitas são as propriedades dos chás ou infusões desta espécie. Na medicina tradicional são conhecidos como antidiabética, diurética, digestiva, cicatrizante, entre outras. Segundo a sua constituição química, são relatadas a presença de taninos, terpenos, saponinas, óleo volátil e flavonoides.

Os estudos de Vivot et al. (2012) descrevem a *Baccharis articulata* como um arbusto que mede em torno de um metro de altura, muito ramificada, as hastes secas são utilizadas em infusão como digestivo. A decocção é aplicada às doenças de pele, lepra, reumatismo, feridas e úlceras, anti-séptico local e cicatrizante além de estudos das atividades antivirais e antioxidantes da planta. Suas partes aéreas são usadas internamente, como digestiva, diurética, amarga, tônica, antifebril e no combate de dispepsias atônicas, debilidade orgânica e anemia.

Na Argentina, acredita-se que tenha atividade no tratamento de impotência sexual masculina e de esterilidade feminina. No Paraguai é utilizada como anti-hipertensiva.

Na sua constituição química, apresentam-se taninos, terpenos, saponinas, óleo volátil e flavonoides como luteolina, quercetina, santonina, absintina, acacetina, 7,4-dimetil-apigenina, circimaritina, salvigenina, jaceidina, jaceosidina, além de circiliol, odoratina, platicarpanetina (BORGO et al., 2010). Dois diterpenos do tipo neoclerodano foram determinados a aticulina I e acetato de articulina (FACHINETTO; TEDESCO, 2009).

2.6 *Cyperus rotundus* L. (TIRIRICA)

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.), originária da Índia (PASTRE, 2006), é considerada a mais importante planta espontânea do mundo, devido a sua ampla distribuição, capacidade de competição e agressividade, e à dificuldade de controle e erradicação. *C. rotundus* possui sistema reprodutivo altamente eficiente, possibilitando sua reprodução tanto por rizomas, tubérculos ou bulbos basais. Os tubérculos são suas principais unidades de dispersão, os quais permanecem dormentes no solo por longos períodos e apresentam diversos efeitos alelopáticos, com substâncias que são inibitórias para algumas plantas ou, estas mesmas substâncias, podem ser utilizadas para a indução de raízes em estacas, atuando como sinergistas do AIA (FANTI, 2008).

De acordo com Joly (1975), a família *Cyperaceae* conta com mais de 3.500 espécies e 70 gêneros, sendo facilmente reconhecidos. Outro aspecto importante dessa família é a formação de membros herbáceos que crescem, se desenvolvem e propagam em sua grande maioria em solos alagadiços e desestruturados. No entanto, se houver temperaturas elevadas, ambientes favoráveis e com luminosidade, sua adaptação e seu desenvolvimento são rápido e acelerado. Nesse sentido, isso somente acontece pelo intenso crescimento vegetativo e a produção de novos tubérculos, razão pela qual sua vantagem é desproporcional as demais plantas (JAKELAITIS et al., 2003).

Segundo Kissmann (1991), a tiririca é encontrada em todos os estados brasileiros, se em clima tropical e subtropical de todos os países. Também conhecida como capim-dandá ou junça-aromática é uma planta perene, normalmente ereta, herbácea medindo entre 10 e 60 cm de altura. Apresenta folhas basais em número de 5 a 12 (Figura 4) (LORENZI, 2006).



Figura 4 Estruturas vegetativas, reprodutiva (a) e sistema radicial (b) de *Cyperus rotundus* L.
Fonte: Autor do estudo.

Conforme Jakelaitis et al. (2003) inúmeras plantas permanecem dormentes por longos períodos até chegar o momento em que as mesmas se propagam. Exemplo disso, são os tubérculos de tiririca que ficam com suas gemas em dormência por longo tempo até que ocorra a morte da parte aérea, a partir disso surge à nova brotação (MELLO; TEIXEIRA; NETO, 2003).

Segundo estudos desenvolvidos por Blanco (2006), comprovaram que o sistema radicular da tiririca, se desenvolve mais a partir das características estruturais do solo. Quando os mesmos estiverem bem estruturados, com uma ótima capacidade de absorção de água, com um teor maior de matéria orgânica, os tubérculos se fixam mais profundamente, chegando a alcançar 1,5 m de profundidade. No entanto, os solos degradados, menos permeáveis e com o teor de matéria orgânica e alcalina baixa, reduz a sua fixação concentrando-se entre 0-15 cm de profundidade.

O extrato aquoso de *C. rotundus* apresenta substâncias, hormônios vegetais, que auxiliam na promoção e indução de raízes adventícias. Conforme Cremonez et al. (2013) a tiririca apresenta concentrações altas de AIB (ácido endolbutírico) que consiste em um fitorregulador específico para a formação das raízes das plantas e compostos fenólicos como polifenóis (FANTI, 2008). Estudos comprovaram a eficiência do extrato aquoso de *C. rotundus* para sobre o enraizamento (SOUZA et al., 2012) ou germinação de sementes (SOUZA et al., 2010) de algumas plantas, mas não foi efetivo para estimular o enraizamento adventício em outras (FANTI, 2008; RODRIGUES et al., 2010).

O AIB é provavelmente o melhor regulador vegetal, porque não é tóxico para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações. É bastante efetivo para um grande número de espécies e relativamente estável, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de

enzimas de degradação de auxinas (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001). Segundo Brazão (2009) as auxinas compõem o grupo de reguladores de crescimento que apresenta o maior efeito na formação de raízes em estacas. Logo, o AIA é essencial para iniciar a divisão celular no periciclo das raízes, além de promover a divisão celular e manter a viabilidade das células durante o desenvolvimento das raízes laterais.

Segundo Fachinello, Hoffmann e Nachtigal (2005), são usados o AIB para os tratamentos que promovem o aumento da porcentagem de enraizamento de estacas, aceleram a iniciação radicular, aumentam o número e qualidade de raízes produzidas e aumentam a uniformidade do enraizamento. Carvalho, Cunha e Rodrigues (2005) corroboram com o autor, e afirmam que os reguladores de crescimentos sintéticos do grupo das auxinas são utilizados para promover e acelerar o enraizamento de estacas, estes conduzem a uma maior porcentagem de formação de raízes, assim como a uma melhor qualidade e uniformidade das mesmas.

Outrossim, de acordo com Hartmann et al. (2002), são várias as formas de propagação das espécies vegetativas. Uma das que tem dado maior resultado é a estaquia, devido à sua fácil execução, rapidez em seu desenvolvimento e com um custo acessível. Tem demonstrado uma grande capacidade na propagação de mudas frutíferas, ornamentais e medicinais, com uma ótima qualidade e um expressivo número de mudas.

Conforme Santos et al. (2011), em estudos envolvendo a utilização do extrato de tiririca, em estacas de cafeeiro, comprovou-se que a indução de enraizamento, impulsionou o seu crescimento radicular em menos tempo do que o proposto do projeto de pesquisa. Além disso, de acordo com Gabor e Veatch (2000), é possível fazer o uso dos extratos de tiririca para estimular a germinação de sementes, mas dependendo da dosagem, a mesma pode levar à inibição da germinação.

De acordo com Hartmann et al. (1997), o uso de fitorreguladores ajuda a induzir a formação de raízes, desde que o nível de auxina possa ser suficiente para induzir esta resposta, sendo um dos elementos limitantes. Fanti (2008) constatou resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho, quando percebeu que o extrato de tubérculos de tiririca não favoreceu o enraizamento de estacas caulinares de pingo de ouro (*Duranta repens*). Assim como, para Dias et al. (2012), na cultura de café, a aplicação de extrato de tiririca não provocou o aumento do volume radicular das estacas.

O extrato aquoso de tiririca pode apresentar diferentes resultados no enraizamento de estacas, mas seu efeito depende muito da espécie vegetal. Entretanto, foi eficiente em outras culturas, melhorando o enraizamento e aumentando o número de estacas enraizadas de sapoti

(*Achras sapota* L.) (ARRUDA et al., 2009), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) (MAHMOUD et al., 2009), cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) (ALVES NETO; CRUZ-SILVA, 2008) e de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) (SILVA et al., 2007).

2.7 HOMEOPATIA VEGETAL

Segundo Casali (2004), a fundamentação da homeopatia teve início em 1796, na Alemanha, pelos estudos do médico Samuel Hahnemann e, desde então, é aplicada no equilíbrio dos seres vivos. No Brasil, a Homeopatia chegou em 1840. Porém, após a 2ª Guerra Mundial, os laboratórios internacionais dominaram os mercados com produtos químicos (medicamentos de farmácia) e, na prática, foram induzindo as pessoas que o melhor tratamento seria através destes produtos.

Após algumas décadas, através dos meios acadêmicos, retomaram-se os estudos e pesquisas em torno do tema e, no país, uma das primeiras universidades a se propor a construir este aprendizado foi a Universidade Federal de Viçosa (UFV), com o curso a Ciência da Homeopatia – inicialmente destinado às famílias de agricultores, em módulo de extensão e, posteriormente, incorporado aos estudantes do curso de graduação e pós-graduação.

No Brasil como em qualquer país do mundo existem normas, leis que autorizam a pesquisar, elaboração e a produzir medicamentos, seja eles para animais ou humanos. Nos vegetais não é diferente e neste viés se enquadra a homeopatia, tendo todo suporte bibliográfico, metodológico e teórico.

Procurando sempre por alternativas para o modo de viver no meio rural, famílias de pequenos agricultores tiveram a iniciativa de aplicar os princípios da homeopatia em seu meio. Em 1999, a Homeopatia passa a ser recomendada na Instrução Normativa N° 007, sobre a produção orgânica no Brasil (BRASIL, 1999). A independência da família agrícola já pode ser verificada entre os agricultores que estudam e praticam a Homeopatia e decidem adotá-la, abandonando os agrotóxicos e favorecendo práticas de manejo de base ecológica, assumindo de modo criativo intervenções e procedimentos a partir da realidade e dos recursos locais.

Em 2003, o Ministério do Trabalho reconheceu a ocupação homeopata (não médico). Em 2004, o Procurador-Geral da República determinou que a homeopatia não é exclusividade médica, podendo ser praticada por todas as pessoas (CASALI et al., 2006). A atividade do homeopata popular, portanto, é legalizada no Brasil.

A homeopatia é uma ciência que se baseia no preparo de soluções dinamizadas seja por substâncias vegetais, animais, minerais ou tecidos doentes para cura dos semelhantes pelos semelhantes. Com a utilização de doses mínimas, os preparados homeopáticos promovem o restabelecimento do ser através do reequilíbrio energético e das defesas naturais (CARNEIRO; OLIVEIRA; FERREIRA, 2011). De acordo com Cupertino (2005), a homeopatia é uma ferramenta ao se trabalhar a agroecologia e o desenvolvimento rural sustentável, por reconhecer a dinâmica dos processos vivos da natureza, o processo de adoecimento e cura, e as leis naturais de equilíbrio. A inserção da homeopatia no meio rural contribui com a sustentabilidade dos agrossistemas, seja pela substituição dos agroquímicos pelos preparados homeopáticos que não deixa resíduos no ambiente, seja pela economia de recursos, além dos preparados homeopáticos serem de baixo custo ao agricultor familiar (ANDRADE; CASALI, 2011).

Nesse sentido, a homeopatia é recomendada nos processos de produção agroecológica, tendo condições de contribuir no agroecossistema e tornar o ambiente equilibrado. Os preparados homeopáticos, por serem dinamizados, não deixam resíduos nas plantas e causam alterações mais evidentes no metabolismo secundário das espécies medicinais (ANDRADE; CASALI; CECOM, 2012).

A experimentação com preparados homeopáticos atualmente é crescente, no entanto, ainda há poucos dados publicados na literatura, principalmente quando se trata das respostas fisiológicas das plantas em resposta a aplicação de homeopatia (BONATO, 2007).

No entanto, o preparado homeopático de tiririca foi testado por Dutra et al. (2014) em rabanete, nas dinamizações 5 CH, 20 CH, 30 CH, induzindo, como resultado, um incremento na produtividade da cultura. Sendo assim, os compostos presentes nos tubérculos de *C. rotundus*, quando dinamizados em concentrações centesimais hahnemannianas, podem agir sobre a energia vital das plantas, podendo fornecer resultados satisfatórios no enraizamento de estacas. A utilização de extratos e preparados homeopáticos de tiririca para o enraizamento de estacas consiste de uma fonte natural e de fácil acesso aos agricultores que poderá substituir o uso de compostos químicos em sistemas agrícolas orgânicos ou agroecológicos, além de reduzir a dependência de compra de insumos agrícolas pelos agricultores.

3 METODOLOGIA

3.1 UNIVERSO DA PESQUISA

Os experimentos de estaquia foram conduzidos em casa de vegetação localizada na Linha Lajeado Paca, interior de Erechim - RS, tendo as coordenadas geográficas 17° 52' 53" de latitude Sul e 51° 42' 52" de longitude Oeste, a 696 metros de altitude do nível do mar.

As análises fisiológicas foram realizadas no Laboratório de Biotecnologia, Melhoramento Vegetal e de Microscopia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus de Erechim.

3.2 COLETA DO MATERIAL VEGETAL

Para a execução dos experimentos o material foi coletado no período da manhã, entre sete e oito horas. Os exemplares do gênero *Baccharis* (*B. trimera* e *B. articulata*) foram coletados no dia 01/05/2017, por estaquia a partir de plantas selecionadas no campo, todas no mesmo local (mesmo acesso), às margens da BR 153, saída para o município Gaurama, Erechim, RS, tendo as coordenadas geográficas 27° 63' 10" de latitude Sul e 52° 23' 68" de longitude Oeste, a 761 metros de altitude do nível do mar.

As estacas foram coletadas de plantas em período vegetativo, sem distinção do sexo, sendo feito o corte da parte aérea da planta, com tesoura de poda, deixando-se 10 cm para rebrote. Além disso, a identificação das plantas foi realizada, com auxílio do sistema Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009) para a descrição botânica ao nível de família e espécie.

Estacas herbáceas (apicais) e lenhosas (medianas) foram retiradas com 20 cm de comprimento, cortadas em bisel na base e reto no ápice. As estacas foram coletadas e colocadas em baldes com água, e mantidas em umidade até a chegada ao local do plantio.

Os tubérculos de *C. rotundus* foram coletados aos arredores da área experimental da UFFS – Campus de Erechim, 24 horas antes da implantação do experimento, mantidos em geladeira, lavados e posteriormente foram confeccionados os extratos

Para obtenção dos extratos de *C. rotundus* foram usados tubérculos frescos, os quais foram isolados, lavados, secos com papel toalha e pesados. Foram utilizados 2 g de tubérculos e misturados 40 ml de água destilada, sendo triturados em liquidificador (SIMÕES et al., 2003). A mistura permaneceu sob agitação com auxílio de agitador magnético por quatro

horas a temperatura ambiente (25°C). Após esse período, o material foi mantido em repouso por duas horas para decantação e, em seguida, o sobrenadante foi separado da parte sólida por filtração simples. Os extratos foram colocados em frascos âmbar e armazenados a temperatura de 4° C até o momento do uso (SOUZA et al., 2012). Após este processo os preparados permaneceram sem o contato com a luz, pois os fitohônionios são sensíveis a mesma e consequentemente podem sofrer fotodecomposição.

Após serem processados, foram peneirados e diluídos em água destilada nas seguintes concentrações: 25% 50% e 100%. Os extratos foram preparados 18 horas antes da aplicação nas estacas, sendo mantidos em geladeira até sua utilização (SOUZA et al., 2012).

3.3 PROPAGAÇÃO DAS ESTACAS

As plantas de *B. trimeria* e *B. articulata* foram preparadas e propagadas na casa de vegetação através de estacas (20 cm), que foram imersas por 1 minuto nos tratamentos descritos abaixo. Em seguida, as estacas foram plantadas em vasos de 5 L, com substrato Plantamax®, utilizado para o preenchimento dos vasos.

3.4 TRATAMENTOS

O extrato aquoso foi confeccionado no laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Vegetal e de Microscopia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus de Erechim. Foi usado duas gramas de tubérculos de *C. rotundus*, previamente lavados com água destilada e triturados, sendo misturados com 40 ml de água destilada. A mistura permaneceu sob agitação com auxílio de agitador magnético por quatro horas a temperatura ambiente (25°C). Após esse período, o material foi mantido em repouso por duas horas para decantação e, em seguida, o sobrenadante foi separado da parte sólida por filtração simples. Os extratos foram depositados em frascos âmbar e armazenados a temperatura de 4° C, até o dia seguinte para a implantação. Todo este procedimento de agitação e repouso, o preparado permaneceu sem a exposição de luz.

As plantas foram propagadas em casa de vegetação através de estacas, as quais foram imersas por 1 minuto nos seguintes tratamentos: controle (estacas imersas em água), AIB (1000 mg/L), extratos aquosos de *C. rotundus* (25%, 50% e 100%) e preparados homeopáticos de *C. rotundus* na escala centesimal hahnemanniana (5CH, 20CH, 30CH).

Em seguida, as estacas foram inseridas em vasos plásticos, contendo substrato Plantamax®, as quais foram mantidas em casa de vegetação e foram irrigadas diariamente. O enraizamento foi avaliado 40 dias após o estaqueamento e os seguintes parâmetros foram avaliados: porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento das três maiores raízes por estaca, porcentagem de estacas com calos, porcentagem de estacas vivas, porcentagem de estacas mortas e massa seca da raiz. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância de uma ou duas vias (ANOVA), utilizando o teste post-hoc adequado com 95% de significância ($p < 0,05$).

3.5 EXPERIMENTO 1: ESTAQUEAMENTO UTILIZANDO EXTRATO AQUOSO DE *CYPERUS ROTUNDUS*

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 repetições, alocado em esquema fatorial 5x2x2 sendo o primeiro fator constituído pelas dinâmizações, controle positivo e controle negativo (25%, 50% e 100%, AIB 1% e H₂O), o segundo fator constituído pelo ambiente de cultivo (casa de vegetação e telado com 50 % de sombreamento) e o terceiro fator por duas espécies de carqueja, *B. trimera* e *B. articulata*. As estacas foram imersas por um minuto em cada um dos tratamentos e após estaqueadas em vasos plásticos contendo substrato. Cada repetição foi composta por três vasos e cada vaso continha sete estacas, totalizando vinte e uma estacas por repetição e um montante de 63 estacas por tratamento.

Para o preparo da solução de AIB, o mesmo foi dissolvido em KOH 5N e álcool etílico absoluto, sendo posteriormente diluído em água destilada até a concentração desejada para os tratamentos, a qual foi de 1000 mg/L.

3.6 EXPERIMENTO 2: ESTAQUEAMENTO UTILIZANDO PREPARADOS HOMEOPÁTICOS DE *CYPERUS ROTUNDUS*

A tintura mãe foi confeccionada a partir de tubérculos de *C. rotundus* coletados em campo nativo. Com o auxílio de um liquidificador, 50 g de tubérculos foram triturados e posteriormente adicionados a um erlenmeyer contendo álcool 70%. A solução foi mantida em agitação constante por 4 horas e após foi transferida para um frasco âmbar e mantida no escuro sob temperatura ambiente pelo período de 15 dias. Após este período, a solução foi filtrada com papel filtro e armazenada novamente em um frasco âmbar em local escuro até

seu uso. Os preparados homeopáticos utilizados no experimento foram obtidos seguindo a metodologia descrita na Farmacopeia Homeopática Brasileira (2011) e confeccionados no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da EPAGRI de Lages – SC. A tintura foi dinamizada na escala centesimal hahnemanniana, sendo as dinamizações: 5CH, 20CH e 30CH testadas no presente trabalho.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 repetições, alocado em esquema fatorial 5x2x2 sendo o primeiro fator constituído pelas dinamizações, controle positivo e controle negativo (5 CH, 20 CH, 30 CH, AIB 1% e H₂O), o segundo fator constituído pelo ambiente de cultivo (casa de vegetação e telado com 50 % de sombreamento) e o terceiro fator por duas espécies de carqueja, *B. trimera* e *B. articulata*. As estacas foram imersas por um minuto em cada tratamento e após estaqueadas em vasos plásticos contendo substrato. Cada repetição foi composta por três vasos e cada vaso continha sete estacas, totalizando vinte e uma estacas por repetição e um montante de 63 estacas por tratamento.

3.7 AVALIAÇÃO DO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

Após 40 dias de cultivo, as plantas foram retiradas do substrato e foram avaliados os seguintes parâmetros do enraizamento: porcentagem de estacas enraizadas (estacas vivas que emitiram raízes maiores que 1 mm); número de raízes por estaca; comprimento das três maiores raízes por estaca; porcentagem de estacas com calos (estacas que permaneceram vivas, não emitiram raízes e tiveram formação de calos); porcentagem de estacas vivas (estacas que permaneceram vivas, não apresentaram a formação de calos e não emitiram raízes); a porcentagem de estacas mortas. Em seguida, as raízes foram separadas da parte aérea com o auxílio de uma lâmina, lavadas com água destilada, colocadas em embalagens de papel pardo e levadas à estufa do laboratório para secagem através de circulação de ar forçado com temperatura de 50° C, até obtenção de peso constante. As raízes e a parte aérea foram retiradas da estufa e, com auxílio de uma balança analítica, realizou-se a pesagem das mesmas para se ter o resultado. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, conforme descrito nos resultados e discussões.

3.8 EXPERIMENTO EM CASA DE VEGETAÇÃO

Os experimentos de estaquia foram conduzidos em casa de vegetação, em vasos colocados sobre bancadas de madeira de 6,0 m de comprimento por 1,0 m de largura, elevadas 1,0 m do chão. Os experimentos foram irrigados uma vez ao dia, ou de acordo com a necessidade. As plantas permaneceram em casa de vegetação por 40 dias, após esse período, as mesmas foram avaliadas através do seu enraizamento.



Figura 5 Experimentos em casa de vegetação.
Fonte: Autor da pesquisa.

3.9 EXPERIMENTO A CAMPO

Para a implantação do ensaio a campo foram selecionadas duas espécies de *Baccharis* (*trimera* e *articulata*) dos tratamentos que demonstraram melhores resultados dos experimentos 1 e 2. Após a seleção dos tratamentos, as mudas das espécies do gênero *Baccharis*, foram retiradas dos experimentos da casa de vegetação, após 40 dias foram transplantadas a campo.

Conforme metodologia descrita por Borella et al. (2006) com algumas adaptações, foi realizada coleta de amostras de solo na profundidade de 0-10 cm e de 0-20 cm e encaminhadas para análise no Sul Laboratório de Análises de Solos e Foliar de São João da Urtiga – RS a fim de conhecer as propriedades químicas e físicas do solo, conforme análise em anexo. O plantio foi realizado em fileiras duplas, sendo o espaçamento de 1 m entre as

fileiras e estas com 0,5 m entre si, com 0,5 m na linha de plantio. As mudas foram plantadas em covas com 0,3 m de profundidade e 0,3 m de diâmetro e foram irrigadas conforme necessidade.

O plantio ocorreu em um dia nublado e os canteiros foram previamente irrigados na véspera. O ensaio teve a duração 1,5 meses, durante os quais o controle de plantas invasoras foi realizado através de capina manual, semanalmente. No decorrer do ensaio, entre 15 e 30 dias, as estacas foram avaliadas quanto ao percentual de sobrevivência. Não ocorreu ataque de pragas e doenças, dispensando a aplicação de controle biológico. Aos 45 dias após o plantio, as plantas foram retiradas do solo, lavadas, separadas em raiz e parte aérea, sendo medidos os seguintes parâmetros: sobrevivência de mudas e massa fresca e seca.

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos análise de variância (ANOVA), pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando software Statistica®-versão 6.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS EXPERIMENTOS

No número de estacas enraizadas, somente houve diferença estatística para *B. trimera* tratada com o preparado homeopático a 20CH, obtendo a média de estacas enraizadas de 6,11 cm, quando a média do tratamento controle (H₂O) foi de 2,44 estacas (Tabela 2).

Em relação o número raízes por estaca, para o extrato aquoso no tratamento com AIB, ambas espécies obtiveram resultados positivos, sendo de 13,82 e 15,81 raízes por estaca para *B. trimera* e *B. articulata*, respectivamente. No extrato homeopático não houve diferença estatística.

Quanto ao comprimento das três maiores raízes por estaca, pode-se observar que as menores médias foram para os tratamentos a 25% (5,26 cm) e 50% (5,18 cm) para o extrato aquoso na espécie *B. trimera* quando o tratamento controle (H₂O) foi de 6,7 cm. Para o extrato homeopático a menor média foi no tratamento a 5CH, sendo de 2,12 cm, para ambas espécies.

Para a massa seca da parte aérea, o único tratamento que apresentou resultado expressivo foi o extrato homeopático a 5CH, para *B. articulata* (3,38 g) quando comparado ao controle (2,32 g). Já para a massa seca das raízes, a maior média foi observada no tratamento com extrato aquoso a 50% para a *B. trimera*, que foi de (0,38 g). Os demais dados tratamentos não diferiram estatisticamente.

Dutra et al. (2014) testou preparados homeopáticos de tiririca, em rabanete, e pode observar respostas produtivas na cultura, além do favorecimento de todas as características relacionadas com a formação de raízes.

Tabela 1 Número de estacas enraizadas e número de raízes por estacas de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	Número de estacas enraizadas		Número de raízes por estacas	
	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>
25%	4,55 ± 2,04 aA	6,22 ± 0,19 aA	11,11 ± 1,00 abA	7,72 ± 0,97 bA
50%	5,22 ± 0,77 aA	6,00 ± 0,00 aA	12,51 ± 2,32 abA	7,81 ± 0,22 bB
100%	5,66 ± 0,88 aA	6,22 ± 0,84 aA	12,02 ± 1,35 abA	8,58 ± 0,79 bB
AIB	6,44 ± 0,38 aA	6,11 ± 1,54 aA	13,82 ± 1,32 aA	15,81 ± 1,22 aA
H ₂ O	5,11 ± 0,19 aB	5,55 ± 0,19 aA	9,79 ± 0,53 bA	7,89 ± 1,03bA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que as concentrações do extrato aquoso de tiririca testadas não influenciaram no enraizamento das espécies *B. trimera* e *B. articulata*, já que os tratamentos não diferiram significativamente entre si (Tabela 1). Em experimento executado por Sarno, Costa e Pasin (2014), o extrato de tiririca não induziu o desenvolvimento efetivo de raízes, pois as estacas embebidas neste extrato apresentaram os menores valores de biomassa seca das raízes.

O uso de soluções para induzir o enraizamento tem sido aplicado tendo por base os hormônios de origem vegetal, principalmente o AIB (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2005). Quanto ao número de raízes por estaca, os resultados demonstraram incremento significativo nas estacas imersas em AIB sintético, apresentando valores, cerca de 1, 4 e 2 vezes maiores para *B. trimera* e *B. articulata*, respectivamente, do observado para as estacas imersas apenas com água, no entanto, para a espécie *B. trimera*, não houve diferença significativa entre as concentrações dos extratos de tiririca e o tratamento com AIB sintético e com testemunha (apenas água).

Embora não havendo diferença significativa entre as concentrações do extrato aquoso de tiririca e a testemunha no número de raízes por estaca, pode-se observar para a espécie *B. trimera* o incremento no número de raízes para todas as concentrações do extrato aquoso de tiririca, sendo que na concentração de 50% o incremento foi de 21,7% em relação a testemunha tratada apenas com água. Já para a espécie *B. articulata*, o tratamento com AIB sintético, se mostrou superior a todos os demais, sendo que, apesar das estacas terem enraizado as concentrações do extrato não foram suficientes para induzir o aumento da emissão de raízes (Tabela1).

O processo de diferenciação celular necessário para a formação de raízes está relacionado a ação de auxinas sobre as células alvo (CASIMIRO et al., 2003). O extrato aquoso de tiririca contém compostos fenólicos que estão associados com alterações na atividade de fitormônios e divisão celular (CATUNDA et al., 2002). O extrato aquoso de tubérculos de tiririca não aprimorou o enraizamento de estacas caulinares da espécie ornamental *Duranta repens* L. (pingo-de-ouro) (FANTI, 2008), semelhante aos resultados obtidos no presente trabalho. Desse modo pode-se inferir que a concentração de auxinas presente no extrato natural de tiririca não apresenta níveis suficientes para aumentar o número de raízes (DIAS et al., 2012).

Além disso, o processo de rizogênese, entre outros fatores, também depende da concentração de auxina na planta (CUZZUOL et al., 1996). Curiosamente, as estacas da espécie *B. trimera* que enraizaram, apresentaram uma pequena diferença no número de raízes

em relação a testemunha, fato que, pode estar relacionado a decorrência de compostos presentes nos extratos que apresentam efeito positivo sobre o processo de diferenciação celular e formação de raízes.

Comparando os resultados obtidos entre as espécies, as estacas da espécie *B. trimera* submetidas aos extratos aquosos de tiririca nas concentrações de 50% e 100% apresentaram número de raízes significativamente superior à espécie *B. articulata*. É importante ressaltar que o sucesso da propagação vegetativa sofre influencia de vários fatores que estão relacionados ao grau de lignificação das estacas, a quantidade de reservas e diferenciação dos tecidos, área foliar, espécie, época de coleta e tipo de substrato (AZEVEDO et al., 2009). Desse modo, as diferenças entre *B. trimera* e *B. articulata* pode ser explicado pelos fatores: espécie, grau de lignificação das estacas, quantidade de reservas e diferenciação dos tecidos, já que os demais fatores foram os mesmos para as duas espécies.

O resultado apresentado na Tabela 1 mostra que a aplicação de AIB na base das estacas, especialmente da espécie *B. articulata*, favoreceu o incremento na formação de raízes. Este fato pode estar relacionado ao papel deste fitorregulador na rizogênese adventícia, uma vez que faz com que o processo ocorra de maneira mais acelerada favorecendo o surgimento de número maior de raízes de forma mais rápida, o que não ocorreu com a concentração dos extratos aquosos (XAVIER et al., 1967).

Conforme Hartmann et al. (1997), o uso de fitorreguladores pode impulsionar à formação de raízes, ademais que o nível endógeno de auxina não é suficiente para instigar essa resposta, sendo, portanto um dos fatores limitantes.

Alves et al. (1991) observaram que, para a acerola, as melhores concentrações de AIB ficaram na faixa de 600 a 2400 mgL⁻¹. Além disso, Fachinello, Hoffmann e Nachtigal (2005), observaram que o aumento da concentração de auxina exógena, aplicada em estacas, provoca efeito estimulador de enraizamento adventício até certo valor máximo, a partir do qual, qualquer acréscimo no teor desse fitorregulador tem efeito inibitório, o que estaria de acordo com os resultados obtidos neste trabalho. Seguindo na mesma lógica, o uso de altas concentrações pode afetar e até matar a base da estaca, causando excessiva proliferação de células, intensa calosidade ou inibição do crescimento de raízes e da parte aérea (SILVA et al., 2006).

Tabela 2 Número de estacas enraizadas e número de raízes por estacas de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de preparados homeopático, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	Número de estacas enraizadas		Número de raízes por estacas	
	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>
5CH	4,55 ± 0,84 bA	3,44 ± 2,84 aA	8,58 ± 4,02 aA	6,18 ± 4,49 aA
20CH	6,11 ± 0,39 aA	0,89 ± 1,38 bB	11,13 ± 1,36 aA	1,80 ± 2,63 bB
30CH	4,33 ± 0,88 bA	2,44 ± 0,88 abB	8,68 ± 1,60 aA	2,65 ± 1,88 abB
AIB	2,77 ± 0,83 cA	4,44 ± 0,39 aA	8,09 ± 2,15 aA	5,92 ± 0,93 aA
H ₂ O	2,44 ± 0,19 cA	2,11 ± 2,34 abA	7,71 ± 2,60 aA	4,41 ± 1,74 abB

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

O tratamento 20CH diferenciou estatisticamente para *B. trimera*, sendo superior aos demais tratamentos, entretanto o mesmo apresentou uma redução no número de estacas enraizadas em *B. articulata*. Entre espécies, a *B. articulata* diferenciou-se da *B. trimera* para os tratamentos de 20 CH e 30 CH, apresentando um número inferior de estacas enraizadas, como apresentado na tabela 2.

Para os tratamentos com preparados homeopáticos, foram observadas diferenças estatísticas significativas para *B. trimera* nos tratamentos testados em comparação com os controles (H₂O).

De acordo com Andrade (2000), as preparações homeopáticas causam reações no metabolismo primário e, principalmente no metabolismo secundário das plantas, assim, podendo diminuir ou aumentar a quantidade de substâncias biologicamente ativas, dependendo da dinamização aplicada.

A homeopatia atua na informação construtiva e na informação defensiva dos sistemas de vitalidade dos seres vivos. Com base nisso, pode-se concluir que os preparados homeopáticos causaram efeitos significativos no sistema vital das plantas de *Baccharis* testadas (LISBOA et al., 2005).

Não houve diferença estatística para a *B. trimera* entre os tratamentos e para *B. articulata* (Tabela 2), assim como no número de estacas enraizadas, o número de raízes por estacas também foi inferior utilizando o tratamento 20 CH, entre espécies observou-se que os tratamentos 20 CH, 30 CH e a testemunha (tratada com água) foram inferiores para *B. articulata*, sendo que os tratamentos com 5 CH e AIB apresentaram o melhor resultado entre as espécies, para o número de raízes por estacas.

Dados semelhantes foram obtidos por um estudo realizado por Bona et al. (2004) onde observou-se, que na estaquia de *B. trimera* o número de raízes por estaca não apresentou diferença significativa entre os tipos de estaca, e a espécie *B. articulata* apresentou maior taxa de enraizamento nas estacas apicais, que foram superiores às basais.

No presente estudo observou-se que, mesmo os tubérculos de tiririca tendo sido coletados na mesma origem e confeccionados através de preparados homeopáticos de *B. trimera* e *B. articulata*, sendo somente diferentes nas dinamizações (diluição mais sucção) 5CH, 20CH e 30CH, mostraram diferenciação estatística em três dos cinco tratamentos avaliados no número de estacas enraizadas, comprovando que cada preparado é único e age de forma individual no organismo vivo.

Resultado similar foi encontrado por Bonfim et al. (2011), uma vez que ao avaliar 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, evidenciando a igualdade entre *Arnica montana* e o quadro induzido pelo processo fisiológico de enraizamento de estacas, por consequência se percebeu aumento na porcentagem e qualidade das raízes.

Além disso, conforme estudos realizados com preparados homeopáticos de *Arnica montana* 12CH, *Kalimuriaticum* 6CH e 12CH, Moraes (2009) relataram um aumento significativo no comprimento de raízes de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*), sendo o preparado a 6CH indicado para uso em viveiro de mudas.

Tabela 3. Comprimento (cm) das três maiores raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	Comprimento (cm) das três maiores raízes	
	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>
25%	3,26 ± 0,49 aA	5,26 ± 0,35 bA
50%	4,49 ± 0,19 aA	5,18 ± 0,38 bA
100%	4,08 ± 0,96 aB	5,97 ± 0,19 abA
AIB	4,22 ± 0,85 aB	5,99 ± 0,29 abA
H ₂ O	5,31 ± 2,30 aA	6,70 ± 1,01 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Os dados relativos ao comprimento das três maiores raízes das estacas das espécies *B. trimera* e *B. articulata* estão apresentados na Tabela 3. Conforme os resultados observados não houve diferença significativa entre os tratamentos para a espécie *B. trimera*.

Contrariamente, as estacas de *B. articulata* submetidas a imersão somente em água apresentaram melhores resultados quando comparada aos demais tratamentos, embora, não

houve diferença significativa entre os tratamentos com AIB sintético e extrato aquoso de tiririca não diluído.

Comparando as duas espécies, os tratamentos com AIB e extrato aquoso de tiririca na concentração de 100% promoveram maior desenvolvimento das raízes de *B. articulata* em relação a *B. trimera*. Os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa entre as espécies.

Em experimento realizado por Souza et al. (2012), no qual avaliaram o efeito de extratos aquosos de tiririca no enraizamento de folhas de *Solanum lycopersicum*, os resultados obtidos demonstraram que nas concentrações de 50% e 100% o tamanho das raízes foram significativamente superiores quando comparadas ao controle negativo apenas com água, diferentemente dos resultados obtidos no presente trabalho, no qual para a *B. trimera* não houve diferença significativa e semelhante aos resultados observados para *B. articulata* na concentração de 100% de extrato aquoso de tiririca.

Resultados significantes foram observados por Silva et al. (2016), em pesquisa realizada com extrato aquoso de *C. rotundus* a 50%, desse modo apresentou resultado significativo em relação ao comprimento das raízes em amoreira-preta, sendo observado um aumento acima de 100% em relação à testemunha (água) (7,0 e 3,48 cm, respectivamente).

No presente estudo, sugere-se que a ação do AIB e o extrato aquoso de tiririca a 100% tenham aumentado os níveis de auxina nas estacas da *B. articulata*, promovendo um maior crescimento do sistema radicular. Conforme Lorenzi et al. (2000), os hormônios vegetais, resultantes do extrato aquoso da tiririca, estão relacionados ao progresso e indução de raízes em estacas. Por ser uma planta espontânea, a tiririca, comparada a outras espécies herbáceas, mostra um alto nível de AIA, fitorregulador específico para a formação das raízes das plantas.

O mesmo efeito não foi observado no presente estudo para o comprimento de raízes de *B. trimera*, sendo que todos os tratamentos apresentaram valores muito próximos aos obtidos na testemunha. Para *B. articulata*, os extratos de *C. rotundus* nas concentrações de 25% e 50% apresentaram valores significativamente menores quanto ao tamanho das três maiores raízes, comparados aos demais tratamentos.

Souza et al. (2012) relataram que os fitormônios possuem um efeito estimulador máximo, a partir do qual, qualquer acréscimo na sua concentração tem efeito inibitório no desenvolvimento radicular. Nesse caso, pode-se inferir que mesmo diluído, os extratos apresentavam alta concentração de fitormônios, e conseqüentemente podem ter inibido o desenvolvimento das raízes.

De acordo com Lima et al. (2010), que estudaram a influência do comprimento das estacas no desenvolvimento da parte aérea de mudas de roseira, observaram que houve um incremento linear no número de gemas caulinares em estágio de brotamento. Assim, estacas maiores apresentaram um número maior de brotações. Um fator importante quanto ao comprimento das raízes, é que as mesmas também se relacionam linearmente com o desenvolvimento do sistema radicular, favorecendo assim a desenvolvimento das gemas caulinares (LIMA et al., 2006).

Tabela 4 Comprimento (cm) médio das três maiores raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de preparados homeopáticos obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	Comprimento (cm) médio das três maiores raízes	
	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>
5CH	2,12 ± 0,39 bA	2,12 ± 0,39 bA
20CH	4,50 ± 0,98 aA	4,53 ± 0,98 aB
30CH	3,17 ± 1,34 abA	3,17 ± 1,34 abA
AIB	3,41 ± 0,38 abA	3,41 ± 0,38 abA
H ₂ O	3,26 ± 0,86 abA	3,26 ± 0,86 abA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Os dados relativos ao comprimento das três maiores raízes das estacas da *B. trimera* e *B. articulata*, expostas aos tratamentos com preparados homeopáticos, estão apresentados na tabela 4. O tratamento com o extrato homeopático 5CH diferenciou-se estatisticamente dos demais, reduzindo o comprimento médio das três maiores raízes, em relação aos demais tratamentos para *B. trimera* e *B. articulata*. No entanto, alterações significativas foram observadas na comparação entre as espécies, sendo que a *B. articulata* mostrou maior comprimento de raízes por estacas, quando comparada com *B. trimera* no tratamento a 20CH. Quando se comparam os tratamentos com a mesma espécie, observa-se que tanto na *B. trimera* como na *B. articulata* o tratamento 20CH foi superior aos demais tratamentos testados na tabela 4, mesmo não sendo significativo para *B. trimera*.

As estacas de raízes comumente produzem primeiro uma brotação adventícia, e depois produzem raízes, geralmente da base da brotação nova mais que da própria estaca de raiz (HARTMANN et al., 1997). Silva (2007) observou que ao utilizar extratos de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), este atuou como bom promotor do enraizamento de estacas, favorecendo também o comprimento de raízes. Entretanto, Scariot et al. (2017) tratou em experimento a aplicação exógena de auxina

e extrato aquoso de *C. rotundus* L. no sistema radicular de estacas lenhosas de pessegueiro, concluiu-se que o extrato do bulbo de tiririca não promoveu o enraizamento em estacas lenhosas de pessegueiro cv. ‘Chimarrita’ no período de 90 dias.

Exposto isto, conclui-se que o comprimento das raízes depende diretamente da dinamização e comportamento fisiológico/genético de cada espécie. Em experimento realizado com preparados homeopáticos e rabanete, Castro et al. (2000), relatou que o maior comprimento de raízes foi constatado no tratamento com Sulphur 3CH.

Tabela 5. Massa seca da parte aérea (g planta^{-1}) e massa seca das raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos obtidos a partir de *Cyperus rotundus*.

Tratamentos	Massa Seca da parte aérea (g planta^{-1})		Massa seca das raízes (g planta^{-1})	
	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>
25%	4,28 ± 0,29 aA	3,05 ± 0,20 abB	0,12 ± 0,09 aA	0,26 ± 0,00 bA
50%	4,21 ± 0,33 aA	3,71 ± 0,52 aA	0,22 ± 0,07 aB	0,38 ± 0,04 aA
100%	4,25 ± 0,56 aA	2,55 ± 0,56 bB	0,22 ± 0,05aA	0,19 ± 0,05 bA
AIB	4,24 ± 0,50 aA	2,89 ± 0,70 abB	0,26 ± 0,09 aA	0,20 ± 0,03 bA
H ₂ O	3,88 ± 0,14 aA	2,95 ± 0,33 abA	0,28 ± 0,24 aA	0,20 ± 0,05 bA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Em relação às características massa seca de parte aérea e massa seca de raízes, o extrato aquoso de tiririca 50% apresentou incremento significativo para *B. articulata*, quando comparado aos demais tratamentos. Nenhum resultado significativo foi observado para *B. trimera*. Na comparação de desempenho entre as espécies na produção de massa seca da parte aérea, observou-se uma diferença significativa nos tratamentos 25%, 100% e AIB, sendo os valores obtidos com estes tratamentos inferiores para *B. articulata* quando comparada com *B. trimera*. Para a característica matéria seca do sistema radicular, o extrato 50% promoveu maior acúmulo de MS para a espécie *B. articulata*. Os demais resultados não diferiram entre as espécies (Tabela 5).

A melhor massa seca das raízes implica em um maior número de raízes por estacas, que de certa forma, propicia melhor sobrevivência e adaptação das plantas oriundas desse método de propagação e leva a um crescimento e desenvolvimento mais rápido dessas plantas no campo (MOHAMMEED; SORHAINDO, 1984).

Esses dados reforçam ainda mais o efeito do extrato de tiririca no enraizamento, pois, além de promover desenvolvimento superior em volume de raiz em relação à água e os

demais tratamentos, o extrato aquoso 50% promoveu um maior peso da matéria seca das raízes, sendo superior aos demais tratamentos.

Em estudo realizado por Bona et al. (2005) na produção de massa seca de raízes, os autores concluíram que não houve diferenças significativas nas estacas coletadas de diferentes partes da planta matriz, haja visto que uma vez estimulada a rizogênese em carqueja, o tipo de estaca não interfere no crescimento das raízes, mas o solo com suas características físicas e químicas, poderá influenciar diretamente a continuidade da formação do sistema de raízes.

Tabela 6. Massa seca da parte aérea (g planta^{-1}) e massa seca das raízes de *Baccharis trimera* e *B. articulata* submetidas a diferentes concentrações de preparados homeopáticos obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	Massa Seca da parte aérea (g planta^{-1})		Massa seca das raízes (g planta^{-1})	
	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>	<i>B. trimera</i>	<i>B. articulata</i>
5CH	3,61 ± 0,39 aA	3,38 ± 1,36 aA	0,02 ± 0,00 bA	0,17 ± 0,21 aA
20CH	3,21 ± 0,98 aA	2,69 ± 0,49 abA	0,09 ± 0,04 aB	0,02 ± 0,04 aA
30CH	3,54 ± 1,34 aA	2,94 ± 0,38 abA	0,09 ± 0,05 aA	0,04 ± 0,03 aA
AIB	2,60 ± 0,38 aA	1,89 ± 0,92 cA	0,02 ± 0,00 bA	0,10 ± 0,02 aA
H ₂ O	3,84 ± 0,86 aA	2,32 ± 0,92 bcB	0,06 ± 0,00 abA	0,04 ± 0,02 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Não houve diferença estatística para *B. trimera* ao avaliar a massa seca da parte aérea, entretanto para *B. articulata* observou-se redução desta quando tratada com AIB, em relação aos demais e todos os tratamentos diferiram quando comparados com a testemunha.

Analisando a massa seca da parte aérea, resultados expressivos foram observados entre espécies apenas para a *B. articulata*, sendo todos tratamentos superiores a testemunha e a *B. trimera*, dentre estes o preparado homeopático a 5CH ($3,38 \text{ g planta}^{-1}$), quando comparado com o controle ($2,32 \text{ g planta}^{-1}$) (Tabela 6).

Ao analisar a massa seca das raízes na tabela 6, os tratamentos não diferenciaram estatisticamente para *B. articulata*, enquanto que para *B. trimera*, houve diferenciação estatística para os tratamentos com 5CH e AIB, ocasionando uma redução de 22,2 % quando comparado com o tratamento 30CH ($0,9 \text{ g planta}^{-1}$), que obteve a maior média. Entre espécies, houve diferença estatística, o tratamento 20CH se sobressaiu para a *B. trimera*, atingindo a média de ($0,9 \text{ g planta}^{-1}$), quando comparado com *B. articulata* ($0,2 \text{ g planta}^{-1}$).

Silva et al. (2016) observaram que extratos de *C. rotundus* não influenciaram significativamente a matéria seca das raízes de *B. trimera* e os extratos e a testemunha, reduziram a matéria seca das raízes de *B. articulata*. Bona et al. (2005) também não observou

influência de AIB no enraizamento, aplicado em diferentes doses. Entretanto, nesta avaliação a redução ocasionada pelo 5CH pode estar ligada a outras condições extrínsecas relacionadas a ambos os experimentos.

O crescimento da raiz primária poderá ser inibido por concentrações de auxina maior que o desejado, no entanto tem efeito estimulante na iniciação de raízes laterais e adventícias (TAIZ; ZEIGER, 2013), justificando o aumento da massa da matéria seca das raízes de *B. articulata* devido à maior quantidade de raízes adventícias, possivelmente estimuladas pela aplicação de estimulante 5CH.

Tabela 7. Resultados coletados do Ensaio à Campo. Número de estacas enraizadas de *Baccharis trimera*, submetida a diferentes concentrações do extrato homeopático, e o número de estacas enraizadas de *B. articulata*, submetidas ao extrato aquoso, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	<i>Baccharis Trimerá homeopático</i>	<i>Baccharis Articulata aquoso</i>
	Nº estacas enraizadas	Nº estacas enraizadas
T1	12	5
T2	15	12
T3	15	12
T4	11	12
T5	11	15

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Observando as médias da Tabela 7, verifica-se que os preparados homeopáticos dos tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram os melhores resultados em todas as características avaliadas. Já, para os tratamentos T4 e T5, os melhores resultados foram observados com os preparados aquosos. Quando comparado o tratamento T1 para os dois preparados, verificou-se um aumento significativo para o extrato homeopático, chegando ser 2,1 vezes maior do que as plantas tratadas com o extrato aquoso, aumentando significativamente o enraizamento.

Ao analisar a quantidade de estacas que permaneceram vivas e enraizadas por tratamento, observou-se que a *B. trimera* tratada com extrato homeopático nos tratamentos T2 e T3, permaneceu com a mesma quantidade de estacas plantas, ou seja, foram plantadas 15 estacas e nesses tratamentos permaneceram as mesmas, entretanto nos demais tratamentos houve uma redução de estacas que não permaneceram vivas. O mesmo efeito não foi observado no presente estudo para o número de estacas enraizadas da *B. articulata*, tratada com extrato aquoso. Somente o T5 é que manteve a mesma quantidade de estacas vivas plantadas, os

demais reduziram as estacas, porém o T1 reduziu cerca de 75% das estacas plantadas e que não permaneceram vivas.

Tabela 8. Resultados coletados do Ensaio à Campo. Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e massa seca das raízes por estaca de *Baccharis trimera*, submetida a diferentes concentrações do extrato homeopático, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	<i>Baccharis trimera</i> - homeopático	
	Massa seca da parte aérea (g planta ⁻¹)	Massa seca da raiz (g planta ⁻¹)
5CH	0,280	0,065
20CH	0,379	0,120
30CH	0,320	0,080
AIB	0,335	0,095
H ₂ O	0,357	0,077

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Analisando a massa seca da parte aérea, resultados expressivos foram observados apenas para a *B. trimera* tratada com extrato homeopático, quando comparado com todos os tratamentos da *B. articulata* tratados com extrato aquoso. A *B. trimera* apresentou os maiores valores de massa seca da parte aérea quando tratada com o extrato homeopático no tratamento 20CH e H₂O quando comparado com o extrato aquoso.

Pode-se visualizar que a melhor massa seca das raízes entre os tratamentos do mesmo extrato foi também observado no 20CH. De certa forma, explica-se isto, devido que na massa seca da parte aérea, também foi o que proporcionou o melhor resultado, sendo o 20CH, conseqüentemente por possuir uma maior quantidade de estacas e também por possuir o maior peso.

Na comparação de desempenho entre as espécies de *B. trimera* e a *B. articulata* com diferentes tratamentos, da massa seca da raiz, uma diferença significativa foi observada para *B. trimera* tratada com extrato homeopático, sendo que todos os tratamentos foram superiores aos da *B. articulata* tratada com extrato aquoso, exceto o tratamento 50% (0,131 g planta⁻¹) (Tabela 9) que foi superior ao tratamento homeopático.

Contrariamente, para o extrato homeopático *B. trimera* mostrou maior massa seca das raízes no tratamento a 20CH, sendo o mesmo 0,09 maior que o observado para *B. articulata* (Tabela 5).

Tabela 9. Resultados coletados do Ensaio a Campo. Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e peso da massa seca das raízes por estaca de *Baccharis articulata*, submetida a diferentes concentrações do extrato aquoso, obtidos a partir de *Cyperus rotundus* L.

Tratamentos	<i>Baccharis articulata</i> - aquoso	
	Massa seca da parte aérea (g planta ⁻¹)	Massa seca da raiz (g planta ⁻¹)
25%	0,211	0,027
50%	0,288	0,131
100%	0,237	0,051
AIB	0,236	0,080
H ₂ O	0,287	0,072

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Analisando a massa seca da parte aérea, resultados expressivos foram observados somente para o tratamento com 50% (0,288 g planta⁻¹), quando comparado com o controle (2,87 g planta⁻¹). Para os outros tratamentos, o controle (H₂O) foi superior o peso da massa seca da parte aérea.

Com relação à massa seca das raízes, observou-se um significativo aumento de massa para *B. articulata* no tratamento com extrato aquoso quando comparado ao controle (H₂O) do peso da massa seca da raiz. O que melhor apresentou resultados, em comparação aos demais tratamentos, foi o tratamento com 50% (0,131 g planta⁻¹).

Além disso, de acordo com a tabela 9, quando analisada a melhor resposta entre a massa seca da parte aérea e a produção de massa seca das raízes, para o mesmo tratamento, o tratamento com 25% de extrato aquoso mostrou-se 8 vezes superior ao mesmo tratamento da mesma espécie.

Ao analisar o peso do mesmo tratamento entre a Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e peso da massa seca das raízes, percebeu-se que o tratamento 50%, apresentou o melhor resultado para as duas análises.

O rendimento médio de matéria seca foi de 10,3 t ha⁻¹ (Tabela 9). Tal valor é superior aos encontrados na literatura. Biasi, Dalla Costa e De Bona (2004), encontraram valores médios entre 62 a 145 g por planta e produtividades variando de 1,6 a 3,9 t ha⁻¹. Segundo os mesmos autores, as diferenças do rendimento médio por planta devem-se principalmente pelos nutrientes disponíveis do solo, às condições climáticas da região, assim como a época de plantio, enquanto que as diferenças nas produtividades são exclusivas a densidade de plantas por área e manejo. Portanto, a maior produtividade no presente trabalho pode ser atribuída a densidade, pois objetivou-se o plantio comercial, perdendo o mínimo possível de área, possibilitando o cultivo de 62.000 plantas ha⁻¹.

5 CONTRIBUIÇÃO À AGROECOLOGIA E AO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

As diferentes formas de agricultura (agricultura capitalista, agricultura empresarial e agricultura camponesa) permitem safras recordes, mas acarretam sérios problemas sociais (esvaziamento do meio rural, perda da cultura e costumes populares, redução da qualidade dos produtos, entre outros) e ambientais (crescimento do nível de degradação ambiental, esgotamento dos solos, poluição das águas, intoxicação e contaminação dos produtos e dos camponeses pelo uso intensivo de agrotóxicos, uso de adubos químicos de alta solubilidade, uso indiscriminado da água, e aumento no uso de variedades transgênicas, que resultam na redução da biodiversidade, entre outros). As grandes colheitas advêm, como se sabe, das terras dos grandes agricultores, que se unem à industrialização e capitalização da atividade agropecuária, ao passo que os pequenos agricultores encontram desvantagens nestas transações, pois se relacionam com segmentos altamente capitalizados, que exercem forte poder de barganha no mercado.

Este estudo, antes de qualquer coisa, comprovou que a agroecologia é uma alternativa viável para os camponeses, sendo compatível com o desenvolvimento rural sustentável e impactando de forma positiva na qualidade de vida no campo. Viabilizar ainda mais a prática da agroecologia vem sendo o objetivo de vários estudos teórico-práticos que, assim como este, mesmo sem o aporte de recursos oriundos de políticas públicas e com o êxodo rural ainda uma realidade, demonstram que o sistema tem condições de ser viável, com baixos custos ambientais e econômicos. Ressalta-se que, na produção agroecológica, procura-se substituir o uso de agrotóxicos, fertilizantes solúveis, hormônios, medicamentos, vermífugos e qualquer tipo de aditivo químico por produtos naturais, alternativos, plantas medicinais provenientes da flora nativa.

A alternativa agroecológica abordada por esta pesquisa – efeito dos extratos e de preparados homeopáticos de *Cyperus rotundus* no enraizamento de estacas de espécies do gênero *Baccharis* – evoca os saberes e práticas populares existentes no uso de plantas medicinais no tratamento, cura e prevenção de doenças dos seres vivos, e, também, na agricultura e manejo ecológico de pragas. A valorização, resgate e manutenção da biodiversidade local e regional protege o capital social e ecológico e supre algumas das necessidades dos agricultores, principalmente no que tange a produção de plantas medicinais. O uso de plantas medicinais diminui a utilização de medicamentos industrializados, ao mesmo tempo em que contribui (1) para o fortalecimento da agricultura familiar

agroecológica, (2) para o enriquecimento da biodiversidade nativa, (3) para o resgate e a valorização do conhecimento popular, e (4) para a geração de emprego e renda (LOURENZANI; LOURENZANI; BATALHA, 2004).

Ao incentivar a adoção dessa prática agroecológica, este estudo permite (re)pensar e (re)orientar o campo na perspectiva da garantia de sucessão familiar, evitando o esvaziamento do meio rural e garantindo autonomia aos agricultores, através da ampliação do conhecimento teórico sobre biodiversidade e genética. Ressalta-se que o domínio destes conhecimentos, atualmente concentrados em poucas empresas multinacionais, representa a garantia de um espaço na disputa do poder econômico, político, social e cultural.

Portanto, ao mudar a mentalidade dos camponeses e fazê-los reconhecer a necessidade de melhor entender a complexa relação entre a agroecologia e o desenvolvimento sustentável, considerando as experiências concretas, como a realizada neste estudo, deve-se fortalecer a perspectiva político-organizativa e, com isso, armar os agricultores com argumentos para pressionar o reconhecimento por parte dos gestores públicos e responsáveis pela implementação das políticas públicas. Buainain (2006, p. 92) corrobora com esta ideia, ao afirmar que

[...] a experiência, a capacidade de obter informações e a habilidade no uso de técnicas agrícolas e de métodos de gerenciamento mais sofisticados podem contribuir para o sucesso do empreendimento. Um bom indicador desta capacidade é o nível de escolarização e de formação profissional.

Portanto, a agroecologia – enquanto ciência com raízes históricas e antropológicas, preservadora de um conjunto de práticas e de saberes de povos tradicionais – é um espaço privilegiado de resgate dos conhecimentos acumulados ao longo da história e de aproximação de conhecimentos gerados nas instituições de pesquisas (conhecimento teórico), favorecendo a partir deste encontro de saberes a geração de saberes em favor de toda a sociedade, isto é, socializando o conhecimento e rompendo com o monopólio dos que se apresentam como os detentores exclusivos do conhecimento.

Ainda, salienta-se que os desequilíbrios ambientais (doenças das plantas e aumento da população de insetos) ocorrem a partir de ações humanas e que a estratégia agroecológica passa pela busca do equilíbrio biológico dos agroecossistemas via diversificação de cultivos, rotação de culturas, policultivos, consórcios de plantas, manutenção de reservas nativas e cortinas vegetais.

Como forma de contribuição para a agroecologia e o desenvolvimento rural sustentável, realizou-se este estudo com intuito de pesquisar e difundir o conhecimento

relacionado ao estaqueamento do gênero *Baccharis*, usando os extratos aquosos e homeopáticos de *Cyperus rotundus*, buscando resultados e respostas que venham ao encontro das necessidades de garantir alternativas para a sobrevivência da espécie, o aumento da produção e conseqüentemente ser uma fonte de renda para os pequenos camponeses.

O gênero *Baccharis* (carqueja) é importante, pois seu uso é amplamente estudado e praticado na medicina popular. Segundo Correa (1992), por ser uma das mais usadas na farmacopeia, a espécie apresenta viabilidade econômica, social e ecológica, porém existe a grande preocupação pelo uso abusivo, o que gerou sua escassez na natureza. Assim, com o avanço do extrativismo, é urgente a necessidade de conservação e manejo da espécie, sendo a *B. trimera* uma das selecionadas como prioritária para o estudo de conservação e manejo da Mata Atlântica (EMBRAPA/IBAMA, 2002).

O fortalecimento dos modelos de desenvolvimento rural sustentável, constituído através deste estudo, comprova que as metodologias utilizadas na agroecologia, devem necessariamente ser poupadores dos recursos naturais, não poluidores do meio ambiente e, em última instância, um instrumento constituído e pensado em favor dos camponeses. Ao mesmo tempo, no âmbito da agricultura, ser um irradiador do clamor dos camponeses contra toda essa forma de destruição desencadeada pelo agronegócio. Os camponeses têm resistido contra as investidas do capital, cobrando mais apoio para agricultura camponesa e agroecológica, e em muitos lugares, construindo iniciativas geradoras de renda e, conseqüentemente, de qualidade de vida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz-se necessário, ao término deste estudo, ressaltar algumas informações, obtidas e comprovadas ao longo deste texto. O primeiro apontamento é que a agroecologia – enquanto interessante movimento em defesa de uma agricultura menos ofensiva ao meio ambiente, acessível aos agricultores, proporcionadora de saúde à população em geral, geradora de produto “limpo”, ecológico, isento de resíduos químicos – é tema de grande relevância, cada vez mais presente em estudos relacionados ao desenvolvimento sustentável. Torna-se, portanto, uma ciência ou disciplina científica, que, por ter raízes históricas e antropológicas, preserva um conjunto de práticas, de saberes dos povos tradicionais, com suas culturas e costumes.

Através da agroecologia, é possível aliar teoria e prática, permitindo recuperar: o (re)pensar o espaço de vida e de trabalho; o (re)orientar o campo na perspectiva da garantia de sucessão familiar; e, o (re)fazer de práticas populares. Entre estas práticas, salientou-se a utilização de plantas medicinais (homeopatia) para a cura ou prevenção de doenças, o que é relatado desde o início da civilização, diminuindo na época do fim da Segunda Guerra Mundial (comprimida pelos grandes laboratórios de fármacos), mas se intensificado nos últimos anos.

Este estudo, ao resgatar o uso da carqueja (*Baccharis trimera*) e da tiririca (*Cyperus rotundus*) – plantas utilizadas para fins terapêuticos, sendo que: (1) as plantas do gênero *Baccharis* apresentam compostos que possuem: inúmeras atividades biológicas (efeitos alelopáticos, antimicrobianos, citotóxicos e anti-inflamatórios); uso importante para o manejo ecológico de pragas agrícolas, o que seria uma alternativa ao uso intensivo de agrotóxicos; (2) o extrato aquoso e homeopáticos de *Cyperus rotundus* (tiririca) age no enraizamento adventício de estacas, já que apresenta em seus bulbos altas concentrações de auxinas, que promovem o enraizamento adventício das estacas – propôs uma forma de estaqueamento agroecológica, com o uso de extratos e preparados homeopáticos, confeccionados a partir de *C. rotundus*.

Para a execução dos experimentos os exemplares do gênero *Baccharis* (*B. trimera* e *B. articulata*) foram coletados entre sete e oito horas, no dia 01/05/2017, por estaquia a partir de plantas selecionadas às margens da BR 153, saída para o município Gaurama, Erechim/RS. O extrato aquoso de *C. rotundus* foi confeccionado no laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Vegetal e de Microscopia da UFFS, Campus de Erechim. Foram realizados dois experimentos – Experimento 1 (estaqueamento utilizando extrato aquoso de *Cyperus*

rotundus): a instalação do experimento aquoso, com extratos de tiririca com a *B. trimera*, *B. articulata*, ocorreu no dia 01/05/2017, e as avaliações foram realizadas no dia 10/06/17. Experimento 2 (estaqueamento utilizando preparados homeopáticos de *Cyperus rotundus*. Ambos com três repetições por tratamento e três repetições cada, com 63 estacas/repetição, totalizando 315 estacas experimentais. O delineamento utilizado foi casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância de uma ou duas vias (ANOVA), utilizando o teste post-hoc adequado com 95% de significância ($p < 0,05$). O enraizamento foi avaliado 40 dias após o estaqueamento e os seguintes parâmetros foram avaliados: porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento das três maiores raízes por estaca, porcentagem de estacas vivas, porcentagem de estacas mortas e massa seca da raiz.

Os resultados obtidos comprovam que: (1) quanto ao número de estacas enraizadas: as concentrações do extrato aquoso de tiririca testadas não influenciaram no enraizamento das espécies *B. trimera* e *B. articulata*; resultados significativos foram observados somente para *B. trimera* tratada com o extrato homeopático, sendo o maior número de estacas enraizadas observado com o preparado a 20CH; (2) quanto ao comprimento das três maiores raízes das estacas das espécies *B. trimera* e *B. articulata*: não houve diferença significativa entre os tratamentos para a espécie *B. trimera*, já, *B. articulata* submetidas a imersão somente em água apresentaram melhores resultados quando comparada aos demais tratamentos, embora, não houve diferença significativa entre os tratamentos com AIB sintético e extrato aquoso de tiririca não diluído; quanto ao comprimento das três maiores raízes das estacas da *B. trimera* e *B. articulata*: o tratamento com preparados homeopático 5CH reduziu o comprimento médio das três maiores raízes, em relação aos demais tratamentos; em 20 CH a *B. articulata* mostrou maior comprimento de raízes por estacas, quando comparada com *B. trimera*.; (3) quanto às características massa seca de parte aérea e massa seca de raízes, o extrato aquoso de tiririca 50% apresentou incremento significativo para *B. articulata*, quando comparado aos demais tratamentos, mas nenhum resultado significativo foi observado para *B. trimera*.

Ainda, importa considerar que há poucos dados publicados na literatura sobre preparados homeopáticos, mesmo este sendo um tema atual e crescente, principalmente quando se trata das respostas fisiológicas das plantas em resposta a aplicação de homeopatia. Portanto, este estudo tem grande relevância e deve ser utilizado para futuras experiências, a fim de complementá-lo.

REFERÊNCIAS

- ABAD, M. J. et al. Anti-inflammatory activity of four Bolivian *Baccharis* species (Compositae). **J. Ethnopharmacol.**, v. 103, p. 338-44, 2006.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. de H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de Caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 273-85, 2002.
- ALICE, C. B. et al. **Plantas Medicinais de uso popular: atlas farmacognóstico**. Canoas: ULBRA, 1995.
- ALMEIDA, M. R. de. **Bases moleculares da recalcitrância ao enraizamento adventício em *Eucalyptus globulus* Labill.** 2015. Dissertação (Centro de Biotecnologia). Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- ALONSO, R. J. **Tratado de fitomedicina-bases clínicas e farmacologicas**. Buenos Aires: Isis, 1998.
- ALVES NETO, A. J.; CRUZ-SILVA, C. T. A. **Efeito de diferentes concentrações de extratos aquosos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sobre o enraizamento de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. 2008. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2008.
- ALVES, R. E. et al. Contribuição ao estudo da cultura de acerola e efeitos do IBA e da sacarose no enraizamento de estacas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 2, p. 19-26, 1991.
- ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e produção de cumarina em chambá *J. pectoralis* Jacq.** 2000. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – UFV, Viçosa, 2000.
- ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Rev. Bras. Agroeco.**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 49-56, 2011.
- ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R. C. Efeito de dinamizações de *Arnica montana* L. no metabolismo de chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v. 14, n. esp., p. 159-62, 2012.
- APG III. 2009. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III**. Botanical Journal of the Linnean Society, n. 161, p. 105–21.
- ARRUDA, L. A. M. et al. **Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de estacas de sapoti**. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE-JEPEX, 9., 2009, Recife. Anais..., Pesquisa e Extensão da UFRPE, Recife: UFRPE, 2009.
- AZEVEDO, C. P. M. et al. Enraizamento de estacas de cana-do brejo. **Bragantia**. São Paulo/SP: Impreso, v. 68, p. 909-12, 2009.

- BALESTRI, E. et al. Application of plant growth regulators, a simple technique for improving the establishment success of plant cuttings in coastal dune restoration. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, n. 99, p. 74-84, 2012.
- BARROSO, G. M. *Compositae* - subtribo BACCHARIDINAE Hoffmann. Estudo das espécies no Brasil... Rodriguésia. **Revista do Jardim Botânico de São Paulo**, São Paulo, n. 40, p. 1- 281, 1976.
- BELLINI, C., PACURAR, D.I., PERRONE, I. Adventitious roots and lateral roots: similarities and differences. **Annu. Rev. Plant Biol.** v. 65, n. 17.1, p. 17-28, 2014.
- BETONI, J. E. C. et al. Synergism between plant extract and antimicrobial drugs used on *Staphylococcus aureus* diseases. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, n. 4, p. 387-90, 2006.
- BIASI, L. A.; DALLA COSTA, M. A.; DE BONA, C. M. **Row spacing effect on *Baccharis trimera* yield**. In: International Symposium Breeding Research on medicinal and aromatic plants, 3.; Latin American Symposium on the production of medicinal na aromatic plants and condiments, 2., 2004. Resumos... Campinas, 2004, p. AO3-44.
- BLANCO, F. M. G. Invasoras. Caderno Técnico. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 90, p. 2-7, 2006.
- BRASIL. Instrução normativa nº 07, de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, v. 99, n. 94, p. 11-4, 19 mai. 1999.
- BONA, C. et al. Propagação de três espécies de carqueja com estacas de diferentes tamanhos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 3, p. 179-84, jul./set. 2004.
- _____. Estaquia de três espécies de *Baccharis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, jan./fev., 2005.
- BONATO, C. M. Homeopatry in vegetal models. **International Journal of High Dilution Research**, [S.l.], v. 6, n. 21, p. 24-8, 2007.
- BONETT, L. et al. Extrato etanólico de representantes de cinco famílias de plantas e óleo essencial da família Asteraceae sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* coletados de frutos de mamoeiro (*Caricapapaya*L.). **Rev. Bras. de Agroeco.**, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 116-25, 2012.
- BONFIM, F. P. G. et al. Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação assexuada de cavalinha. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 694-700, 2011.
- BORELLA, J. C. et al. Variabilidade sazonal do teor de saponinas de *Baccharis trimera* (Less.) DC (Carqueja) e isolamento de flavona. **Rev. Bras. Farmacognosia**, [S.l.], v. 16, n. 4, p. 557-61, 2006.

BORGES, C. **Multiplicação in vitro de carqueja-gaúcha (*Baccharis riograndensis* Malag. & J. E. Vidal)**. 2010. Dissertação [Mestrado em Ciências]. Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2010.

BORGO, J. C. et al. Influência dos processos de secagem sobre o teor de flavonoides e na atividade antioxidante dos extratos de *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., Asteraceae. **Rev. Bras. Farmacogn. Braz. J. Pharmacogn.**, v. 20, n. 1, jan./mar. 2010.

BOTIN, A. A.; CARVALHO, A. de. Reguladores de crescimento na produção de mudas florestais. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta/MT, v. 13, n. 1, p. 83-96, 2015.

BRAND, S. et al. Extrato de cancorosa (*Maytenus ilicifolia*) não inibe *Trichoderma* sp. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Resumos V CBA, v. 2, n. 2, p. 1054-57, 2007.

BRAZÃO, J. S. A. **Enraizamento de estacas semilenhosas de variedades de videira (*Vitis vinifera* L.)**. 2009. Dissertação [Mestrado em Viticultura e Enologia]. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

BRUNNING, M.C.R.; MOSEGUI, G.B.G.; VIANA, C.M.M. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu/Paraná: a visão dos profissionais de saúde. *Ciência e Saúde coletiva*, v. 17, n. 10, p. 2.675- 2.685, 2012.

BUAINAIN, A. M. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: questões para debate**. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). Série desenvolvimento Rural Sustentável, 2006.

BUENO, V. H. P. et al. **Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável**. Departamento de Entomologia/UFLA.

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 30. ed. Francisco Beltrão: Grafit Gráfica e Editora Ltda, 2006.

CAMPOS, A. et al. Atividade repelente e inseticida do óleo essencial de carqueja doce sobre o caruncho do feijão. **Rev. Bras. Eng. Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 8, p. 861-5, 2014.

CAPASSO, R. et al. Phytotherapy and quality of herbal medicines. **Fitoterapia**, n. 71, 2000, p. 58.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Enfoque científico e estratégico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, **Rev. Agroecologia**. Porto Alegre, v. 3, n. 2, abr./jun., 2002.

_____. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, 2003.

_____. Agroecologia e segurança alimentar. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa/MG, a. 7, n. 31, p. 8-11, mai./jun. 2005.

CAPRA, R. S. **1982- Efeito de preparados homeopáticos e do ambiente de cultivo na produção de flavonoides e saponinas por plantas de carqueja**. Viçosa/MG, 2011.

CARDOSO, M. et al. **Fitoquímica e química de produtos naturais**. Lavras/MG: UFLA/FAEPE, 2001.

CARNEIRO, S.; OLIVEIRA, B.; FERREIRA, I. Efeito de medicamentos homeopáticos, isoterápicos e substâncias em altas diluições em plantas: revisão bibliográfica. **Rev. Homeopatia**, [S.l.] v. 74, n. 1-2, p. 9-32, 2011.

CARVALHO, C. M.; CUNHA, R. J. P.; RODRIGUES, J. D. Enraizamento de estacas semilenhosas de lichieira utilizando ácido indolbutírico. **Rev. Bras. Fruticultura**, n. 27, p. 95-7, 2005.

CASALI, V. W. D. **Utilização da homeopatia em vegetais**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO sobre HOMEOPATIA na AGROPECUÁRIA ORGÂNICA. a. 1., 2004, Toledo. Anais ... Viçosa: DFT/UFV, 2004, p.89-117.

CASALI, V. W. D. et al. **Homeopatia: bases e princípios**. Viçosa: DFT/UFV, 2006.

CASIMIRO, I. et al. Dissecting Arabidopsis lateral root development. **Trends in Plant Science**, Madison, v. 8, p. 165-171, 2003.

CASTRO, P. R. C.; SANTOS, V. M.; STIPP, S. R. Nutrição vegetal e biorregulação no desenvolvimento das plantas. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 139, p. 9-15, 2012.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001.

CASTRO, D. M. et al. Aplicação da homeopatia Phosphorus na escala decimal em plantas de rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 548-549, 2000.

CATUNDA, M. G. et al. Efeitos de extrato aquoso de tiririca sobre a germinação de alface, pimentão e jiló e sobre a divisão celular na radícula de alface. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, p. 1-11, 2002.

CAVALLAZZI, M. L. **Plantas medicinais na atenção primária à saúde**. Florianópolis, 2006.

CORREA, C. B. V. Anatomical and histochemical study of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britt. And Wilson—known as erva-cidreira. **Revista Brasileira de Farmácia**, n. 73, p. 57–64, 1992.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

CORRÊA JÚNIOR C.; SCHEFFER M. C. Produção de plantas medicinais, condimentares e aromáticas no Estado do Paraná. In: CORRÊA JÚNIOR, C.; GRAÇA, L.; SCHEFFER, M. C. (Orgs.). **Complexo agroindustrial das plantas medicinais, aromáticas e condimentares no Estado do Paraná: diagnóstico e perspectivas**. Curitiba: Sociedade Paranaense de Plantas Medicinais; EMATER-PR; EMBRAPA Florestas, 2004, p. 48-69.

CREMONEZ, F. et al. Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiras. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 2, 2013, p. 70-88.

CUPERTINO, M. C. **Produção vegetal com preparados homeopáticos**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 6. ed, Nova Venécia/ES. Viçosa: UFV, 2005.

DIAS, A. F. **Repertório homeopático essencial**. 2.ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2004.

DIAS, J. R. M. et al. Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 3, p. 259-266, set./dez. 2012.

DUARTE, M. C. T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Rev. MultiCiência**, n. 7, 2006.

DUTRA, M. et al. Avaliação produtiva de rabanete submetido a preparados homeopáticos de tiririca *Cyperus rotundus*. **Rev. Bras. Agroecologia**, [S.l.], v. 9, n. 2, set. 2014.

EMATER/RS. **Plantas Medicinais mais usadas no rio Grande do Sul**. Catálogo EMATER/RS, 2003.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Marco Referencial em Agroecologia**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

EMPBRAPA/IBAMA. **Estratégias para conservação e manejo dos recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas**. Resultados da 1ª reunião técnica. EMPBRAPA/IBAMA, Brasília, 2002.

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

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília/DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

FACHINETTO, J. M.; TEDESCO, M. Atividade antiproliferativa e mutagênica dos extratos aquosos de *Baccharis trimera* (Less.) A. P. de Candolle e *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. (Asteraceae) sobre o sistema teste de *Allium cepa* S.B. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v. 11, n. 4, p. 360-367, 2009.

FANTI, F. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. (Verbenaceae)**. 2008. Dissertação [Mestrado em Botânica]. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FAZOLIN, M. et al. Avaliação de plantas com potencial inseticida no controle da vaquinha-do-feijoeiro (*Cerotoma tingomarianus* Bechyné). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**: Embrapa, Rio Branco/Acre, n. 37, p. 1-42, 2002.

FERREIRA, A. J.; CARVALHO, G. A. **Manejo de pragas em plantas medicinais**. Lavras/MG: UFLA/FAEPE, 2001.

FERRI, C. P. Enraizamento de estacas de citrus. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 113-121, 1997.

FIGUEIREDO, C. A.; GURGEL, I. G. D.; GURGEL JÚNIOR, G. D. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, v. 24, n. 2, p. 381-400, 2014.

FIRMO, W. da C. A. et al. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 18, n. especial, dez. 2011.

FRASSETTO, E. G. **Enraizamento adventício de estacas de sebastiania schottiana müll.** Arg. Universidade Federal de Santa Maria [TESE DE DOUTORADO], Centro de Ciências Rurais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Santa Maria/RS, Brasil, 2007.

FURLAN, M. R. **Ervas e temperos**: cultivo e comercialização. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1998.

GABOR, W. E.; VEATCH, C. Isolation of phytotoxin from quackgrass (*Agropyron repens*) rhizomes. **Weed Science**, v. 29, p. 155-9, 2000.

GIANFAGNA, T. J. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In: DAVIES, P. J. **Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1995, p. 751-73.

GUARIM-NETO, G. et al. Notas etnobotânicas de espécies de Sapindaceae Jussieu. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.14, n.3, p.327-334, 2000.

GUERRA, P. M.; NODARI, O. R. Biodiversidade: aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos. In: SIMÕES, M. O. et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, 2001.

HANSEL, R. **Hagers handbuch fuer die pharmazeutische praxis**. New York: Springer Verlag, 1992.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant Science**: growth, development and utilization of cultivated plants. 2.ed. New Jersey: Regents/Prentice Hall, 1988.

HARTMANN, H. T. H. et al. **Plant propagation**: principles and practices. 6.ed. New Jersey: Prentice Hall International, 1997.

_____. **Plant propagation**: principles and practices. 7.ed. New York: EnglewoodClippis, 2002.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR, F. T. **Plant propagation**: principles and practices. Englewood Claffs: Prentice Hall, 1990.

HEEDE, V. D.; LECOURT, M. **El estaquillado**. Guía práctica de multiplicación de lãs plantas. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1989.

HERSCH-MARTÍNEZ, P. Commercialization of wild medicinal plants from southwest Puebla. *Economic Botany*, Mexico, v. 49, n. 2, p. 197-206, 1995.

HINOJOSA, G. F. Auxinas. In: CID, L. PB. **Introdução aos hormônios vegetais**. Brasília: EMBRAPA, p. 15-54, 2000.

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 89-95, 2003.

JANUÁRIO, A. H. et al. Neo-clerodane diterpenoid, a new metalloprotease snake venom inhibitor from *Baccharis trimera* (Asteraceae): anti-proteolytic and anti-hemorrhagic properties. **Chemical Biological Interaction**, v. 150, n. 3, p. 243-51, 2004.

JOLY, A. B. **Introdução à taxonomia vegetal**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1975.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF-Brasileira, 1991.

KLERK, G. J. et al. The formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities. **In Vitro Cell Dev Biol Plant**, v. 35, p. 189-99, 1999.

LAJÚS, C. R. et al. Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas lenhosas de figueira (*Ficus carica* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1107-09, 2007.

LAMBERS, H.; CHAPIN III, F. S.; PONS, T. L. **Plant physiological ecology**. New York: Springer-Verlag, 1998.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000.

LIBERALLI, L.; MOURA, G.; FRANZENER, G. Controle alternativo da ferrugem branca da rúcula pelo extrato aquoso de plantas medicinais. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 1-5, nov. 2013.

LIMA, R. L. S. et al. Comprimento de estacas e parte do ramo na formação de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p. 83-86, 2006.

LIMA, R. L. S. et al. Comprimento das estacas e parte do ramo para formação de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 11, p. 1234-1239, 2010.

LIRA JÚNIOR, J. S. et al. **Pitangueira**. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, 2007.

LISBOA, S. P. et al. **Nova visão dos organismos vivos e o equilíbrio pela homeopatia**. Viçosa: UFV, 2005.

LORENZETTI, E. R. **Agrohomeopatia** – uma nova ferramenta ao alcance do agricultor. Disponível em: <www.portaldahorticultura.xpg.uol.com.br>. Acesso em: 25 abr. 2017.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2000.

_____. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 6.ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

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, v. 34, n. 3, 2004.

LUDWIG-MÜLLER, J. Auxin conjugates: their role for plant development and in the evolution of land plants. **Journal of Experimental Botany**, n. 62, p. 1757-73, 2011.

LUZ, M. T. Cultura contemporânea e medicinas alternativas: novos paradigmas em saúde no fim do século XX. **Revista de Saúde Coletiva**, v. 15, p. 145-176, 2005.

MACDONALD, B. **Practical wood plant propagation for nursery growers**, v.1, Portland: Timber Press, 1986.

MAHLSTEDA, J. P.; HABER, E. S. **Plant propagation**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1959.

MAHMOUD, T. S. et al. Avaliação do efeito de hormônio natural, sintético e indutor no desenvolvimento da primeira fase de brotação das estacas de *Manihot esculenta* Crantz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 13, 2009, Botucatu. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 5, p. 621-625, 2009.

MARTINS, E. R. et al. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 1998.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. **Agricultura ecológica**: princípios básicos. Centro Ecológico. MAPA: Secretaria de Agricultura Familiar, 2005.

MELLO, S. C. M. de; TEIXEIRA, E. A.; NETO, C. R. B. **Fungos e seus metabólicos no controle de tiririca**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003.

MENEZES-AGUIAR, E. de L. **Inseticidas botânicos**: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.

MEYER, B. et al. **Introdução à fisiologia vegetal**. 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.

MOHAMMEED, S.; SORHAINDO, C. A. Production and rooting of etiolation cuttings of West Indian and hybrid avocado. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v. 61, n. 3, p. 200-204, 1984.

MONTANHA, J.; DRESCH, A.; MATZENBACHER, N.; MENTZ, L. **Controle de qualidade de espécies do gênero *Baccharis* L. (Asteraceae) por CCD a partir de extratos rápidos.** Infarma, [S.l.], v. 18, n. 11/12, p. 37-40, 2006.

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

NAKASU, B. J. Y. Reprodução assexuada de plantas: Rosáceas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 1, n. 1, p. 33-8, 1979.

OLIVEIRA, R. N. de. **Teor de tanino em *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski com a aplicação da homeopatia Sulphur.** 2005. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005.

OLIVEIRA, J. V., VENDRAMIM, J. D., HADDAD, M. L. Bioatividade de pós vegetais sobre o caruncho do feijão em grãos armazenados. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 74, p. 217-227, 1999.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Estratégia de La OMS sobre medicina tradicional 2002-2005.** Genebra, 2002.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais.** Viçosa: UFV, 2001.

PASTRE, W. **Controle de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.) com aplicação de sulfentrazone e flazasulfuron aplicados isoladamente e em mistura na cultura da cana-de-açúcar.** [Dissertação] Instituto Agrônomo. Curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical. Campinas/SP, mar. 2006.

PAULUS, G.; MULLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R. **Agroecologia Aplicada: Práticas e Métodos para uma Agricultura de Base Ecológica.** Porto Alegre: EMATER/RS, 2000.

PESSOA, A. et al. *Bacillusthuringiensis* Berliner e *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Erebidæ) sob ação de extratos vegetais. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 81, n. 4, p. 329-34, 2014.

PITMAN, V. **Fitoterapia.** As plantas medicinais e a saúde. Lisboa: Estampa, 1996.

POLETO, R.; WELTER, S. C. A Matéria Médica missioneira do Ir. Pedro Montenegro (1710): um estudo sobre as virtudes das plantas medicinais nativas americanas. **Revista do Historiador**, n. 4, v. 4, p. 96-116, 2011.

POTENZA, M. R. et al. Efeito de produtos naturais irradiados sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 477-484, out./dez. 2004.

PITMAN, V. **Fitoterapia.** As plantas medicinais e a saúde. Lisboa: Estampa, 1996.

RAVEN, E. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara: Koogan, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. **Programa Agricultura de Base Ecológica**. Departamento de Agricultura Familiar - SDR/RS. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://www.sdr.rs.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2016.

RODRIGUES, A. et al. **Enraizamento de estacas de *Cordia verbenacea* DC.** tratadas com *Cyperus rotundus* L.. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL. Cadernos de Agroecologia, v. 5, n. 1, 2010.

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de desenvolvimento Local**, v. 1, n. 2, p. 43-50, 2001.

ROLLI, E. et al. Structure activity relationships of N-phenyl-N'-benzothiazol-6-ylurea synthetic derivatives: Cytokinin-like activity and adventitious rooting enhancement. **Phytochemistry**, v. 74, p. 159-165, 2012.

SANTOS, H. A. A. et al. **Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato de tiririca**. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA. Anais... Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE, 2011.

SARNO, A. R. R.; COSTA, D. A. T.; PASIN, L. A. A. P. **Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de ora pro nobis**. XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2014.

SASSO, S. A. Z. **Propagação vegetativa de jabuticabeira**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. 64 p., 2009.

SAUER, M.; ROBERT, S.; KLEINE-VEHN, J. Auxin: simply complicated. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster (United Kingdom), v. 64, n. 9, p. 2565–2577, 2013.

SCARIOT, E. et al. Extrato aquoso de *Cyperus rotundus* no enraizamento de estacas lenhosas de *Prunus persica* cv. 'Chimarrita'. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 2, p. 195-200, 2017.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 30, n. 1/2, p. 129-137, 2000.

SILVA, A. et al. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Revista Cientec**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 1–9, 2016.

SILVA, C. D. **Enraizamento de estacas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.)**. Monografia (Agronomia) – Faculdade Assis Gurgacz - FAG, Cascavel/PR. 36p, 2007.

SILVA, F. G. et al. Teor de flavonóides em populações silvestre e cultivada de carqueja [*Baccharis trimera* (Less.) DC.] coletadas nas estações seca e úmida. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 8, n. 2, p. 19-25, 2006.

SILVA, M. A. da; BARBOSA, J. da S.; ALBUQUERQUE, H. N. de. Levantamento das plantas espontâneas e suas potencialidades fitoterapêuticas: um estudo no complexo Aluízio Campos, Campina Grande/PB. **Revista Brasileira de Informações Científicas**, v. 1, n. 1, abr./jun., 2010.

SILVA, R. B. L. A Etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-AP, 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia. Manaus/AM, 2002.

SIMÕES, C. A.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Editora da UFSC, p. 467-495. 2004.

SIMÕES, C. M. O et al. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. 5.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998.

SIMÕES, C. M. O et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed. Florianópolis: Ed. da UFSC; Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2003.

SINGH, R. N.; SARATCHANDRA, B. The Development of Botanical Products with Special Reference to Seri-Ecosystem. **Caspian Journal of Environmental Sciences, Guilan**, v. 3, n.1, p. 1-8, jan./jun. 2005.

SOUZA, G. et al. **Uso do extrato de tiririca (*Cyperusrotundus L.*) na germinação das sementes do pinhão manso (*Jatropha curcas L.*)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, a.1., 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010, p. 2176-79.

SOUZA, M. et al. Efeito do extrato de *Cyperusrotundus* na rizogênese. **Rev. Ciên. Agrárias**, [S.l.], v. 35, p. 157-62, jan./jun. 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.

TORRES, L. M. B. et al. Diterpene from *Baccharis trimera* with a relaxant effect on rat vascular smooth muscle. **Phytochemistry**, v. 55, n. 6, p. 617-9, 2000.

VERDI, L.; BRIGHENTE, I.; PIZZOLATTI, M. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Quim. Nova**, v. 28, n. 1, jan./fev., p. 85-94, 2005.

VERGER, E. **O uso de plantas medicinais na sociedade ioruba**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

VERSTRAETEN, I. et al. Hypocotyl adventitious root organogenesis differs from lateral root development. **Front Plant Sci**, n. 5, p. 495, 2004.

VIVOT, E. P. Actividad antibacteriana en plantas medicinales de la flora de Entre Ríos (Argentina). **Ciencia, Docencia y Tecnología**, a. XXIII, n. 45, nov. 2012, p. 165-85.

XAVIER, A.A. PECKOLT OL, CANALI J. Effect of an extract of *Baccharis genistelloides* on the glucose level of the blood. **Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie et de ses Filiales**, v. 161, n. 4, p. 972-4, 1967.

ZANETTE, F.; BIASI, L. A. CARVALHO, R. I. N. **Trabalhador na fruticultura**. Curitiba: SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 1998.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia**: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: K. C. Zuffellato-Ribas, 2001.

ANEXO A – Resultado de análises de solos



SOLO SUL
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS

SOLO SUL Laboratório de Análise de Solos e Foliar
BRUNETTO & BRUNETTO LTDA
Avenida Professor Zeferno, 021, Centro
São João da Uruguaiana - RS - CEP 99655-000
Fone: (54) 3532-1343
E-mail: atendimento@laboratoriosolosul.com.br
Site: www.laboratoriosolosul.com.br

Proprietário	VOLMIR FARINA	CPF / CNPJ	965.728.320-15
Arrendatário		CPF / CNPJ	
Registro	13576 / 2017	Data de registro	31/07/2017
Município - UF	ERECHIM - RS	Localidade	LINHA PAÇA
Recolhedor	PETRAF ERECHIM		

RESULTADOS DE ANÁLISES DE SOLOS

ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Nº Lab	Argila	SMP	pH	P	K	P Rem	MO	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	Na	Enxofre
	%	Tempão 7	H ₂ O	mg/L			%	cmol(c)/L			ppm	mg/dm ³	
1	53	6	6,8	5,2	335	53,3	3,8	11	2,8	0	3,6	11	5

Nº Lab	Micro Nutrientes				CTC		SATURAÇÃO DO COMPLEXO DE TROCA									
	Zn	Mn	Cu	B	Total	Efetiva	SB m	SB v	Al	Ca	Mg	K	Relações catiônicas			
	mg/dm ³ Boro: água quente; Outros: Mehlich				cmol(c)/L		%							Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
1	2,4	14	6,3	0,3	18,26	14,66	0	80,28	0	60,25	15,34	4,89	3,93	12,94	3,27	

Observações Importantes: Análises Químicas Solos: CTC é potencial (pH 7,0); Saturação Al relativa a CTC efetiva; H+Al estimada apartir do índice SMP
M.O. Matéria Orgânica; Mg/L = ppm e cmol/L = meq/dL; X Amostras Não Solúveis; Para dirimir quaisquer dúvidas, mantemos arquivadas as amostras por 30 dias.
Verificar autenticidade do laudo no site www.laboratoriosolosul.com.br

ANÁLISE FÍSICA DO SOLO (Granulometria)

Nº Lab	Argila (%)	Areia (%)	Silte (%)	Classificação Textural	Índices de Classificação
1	53	6	41	Tipo 3	Zero à 10% Argila; Outra
					Classe 1: Arenosa 10% à 15% de argila
					Classe 2: Média de 15% à 35% de argila
					Classe 3: Argilosa de 35% à 60% de argila
					Sub Classe 3: Muito Argilosa + 60% de argila

Índice de Classificação dos Solos: Normativa Nº 10 do DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO de 16 de junho, Seção 1, Página 12 (D.O.U., 10/10/2008 - Seção 1 e REP., 13/10/2008 - Seção 1)
Verificar autenticidade do laudo no site www.laboratoriosolosul.com.br

DADOS ESCRITURAIS DA ÁREA				REFERÊNCIA DA ÁREA			
Nº Lab	Área (Hec.)	Matrícula	Lote Rural	Referência	Cultura	Latitude	Longitude
1		Não informado	Não informado				

VOLMIR FARINA
ERECHIM - RS
LINHA PAÇA



13576-2017

Nº Lab Matrícula Área HA Lote Rural
1 Não informado Não informado Não informado

SELO DE QUALIDADE

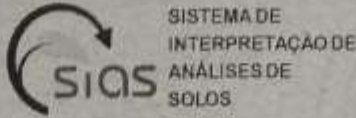
ANÁLISE BÁSICA + MICRONUTRIENTES

13576 / 2017


RESPONSÁVEL TÉCNICO ANÁLISES
LUCIANO BRUNETTO
CREA-RS: 141530-D

Consultar autenticidade da análise pelo site www.laboratoriosolosul.com.br REGISTRO: 31/07/2017 ANÁLISE DE SOLO REGISTRADA SOB Nº: 13576 / 2017

ANEXO B – Interpretação de análises de solos e Recomendações




Proprietário: **VOLMIR FARINA** CPF / CNPJ: 565.726.320-15
 Arrendatário: CPF / CNPJ:
 Registro: **13576 / 2017** Data de registro: 31/07/2017
 Município - UF: ERECHIM - RS Localidade: LINHA PACA
 Recolhimento: PETAH ERECHIM

INTERPRETAÇÃO DE ANÁLISES DE SOLOS

Matrícula: Lote Rural: Não informado
 Área HA: Ref Cliente:

RESULTADO DA ANÁLISE		CULTURAS					
Nº Análise	1	CARIQUEIA					
SMP	6 (Baixo)	Calcário / HA	Nitrogênio (N)	Fósforo (P)	Potássio (K)	ADUBO	UREIA
pH H ₂ O	5,8 (Baixo)	PRNT 100%	Kg / HA	Kg / HA	Kg / HA	5 - 30 - 15	45 - 0 - 0
P (mg/L)	5,2 (Muito Baixo)	3,2 Ton./HA	50 Kg / N puro	366,67 Kg	200 Kg	283,33 Kg	111,11 Kg
K (mg/L)	335 (Muito Alto)			7,33 Scs 50 Kg	4 Scs 50 Kg	5,67 Scs 50 Kg	2,22 Scs 50 Kg
P Rem (mg/L)	53,3	CORREÇÃO DE SOLO					
Ca ⁺⁺ (cmol(c)/L)	11 (Alto)	7,8 sacos(s) de Super triplo para correção de Fósforo					
Mg ⁺⁺ (cmol(c)/L)	2,8 (Alto)	Não necessária correção de Potássio					
Al ⁺⁺ (cmol(c)/L)	0						
H + Al (cmol(c)/L)	3,6						
Argila (%)	53						
CTC(T) (cmol(c)/L)	18,29						
MO (%)	3,8 (Média)						
SB (%)	80,28						
NA (%)	11						
SATURAÇÃO-COMPLEXO TROCA							
Al (%)	0						
Ca (%)	60,25						
Mg (%)	15,34						
K (%)	4,69						
Relações catiônicas							
Ca/Mg	3,93						
Ca/K	12,94						
Mg/K	3,27						
Micro Nutrientes							
Zn (mg/dm ³)	2,4 (Alto)						
Mn (mg/dm ³)	14 (Alto)						
Cu (mg/dm ³)	6,3 (Alto)						
B (mg/dm ³)	0,3 (Média)						
Enxofre S (mg/dm ³)	5 (Média)						


 Data da interpretação 10.08.2017
 Eng.º Agr.º Adriano Szykkanuk
 CREA n.º 88195-D
 EMATER-RS

Recomendações de adubação baseadas no Roteiro 2016. Matéria: fertilizantes, consulte um profissional de sua confiança.