

ROVIER VERDI

PROPAGAÇÃO DE ERVA-DE-TOURO (*Poiretia latifolia* Vogel)

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção de título de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC.

Orientador: Ph.D. Pedro Boff

**Lages, SC
2018**

Ficha catalográfica elaborada pelo(a) autor(a), com
auxílio do programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CAV/UDESC

Verdi, Rovier
Propagação de erva-de-touro (*Poiretia latifolia*
Vogel) / Rovier Verdi. - Lages , 2018.
63 p.

Orientador: Pedro Boff
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação , Lages,
2018.

1. biodiversidade. 2. estaquia. 3. plantas
medicinais. 4. propagação vegetativa. 5. sementes.
I. Boff, Pedro. II. Universidade do Estado de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação. III. Título.

ROVIER VERDI

PROPAGAÇÃO DE ERVA-DE-TOURO (*Poiretia latifolia* Vogel)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC como requisito parcial para obtenção de título de Mestre.

Banca Examinadora:

Orientador:

Dr. Pedro Boff
Epagri-Lages e PPGPV/UDESC - Lages, SC

Membro:

Profa. Dra. Aike Anneliese Kretzschmar
UDESC-Lages

Membro:

Dr. Murilo Dalla Costa
Epagri-Lages

Lages, SC, 21/02/2018

Aos meus pais e amigos, Isidoro Henrique Verdi e Mirtes Gomes Verdi, agricultor e professora, pois tentando escrever tudo que me deram e ensinaram percebi que não caberia nessa dedicatória, então vou ser simples como aprendi e resumir em poucas palavras. Me deram amor, uma família e me ensinaram a ser gente, a ser humano. Tenho certeza que se todos tivessem o que tive o mundo seria um lugar melhor.

Dedico aos meus irmãos e amigos Ricieri Verdi e Ricardo Verdi, que proporcionaram o ambiente adequado para praticar e aprimorar tudo o que aprendemos.

Dedico a minha cunhada e amiga Elida Jomes e a meu sobrinho Isidoro Raimundo Verdi por me mostrarem que tudo isso vai continuar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades.

Ao meu orientador, Pedro Boff, por todos os ensinamentos recebidos, através de conversas, discussões, do seu silêncio e exemplo me ensinou que através da retidão e da firmeza de uma pedra pode-se fundamentar a construção de um ideal grandioso.

À professora Dra. Mari I. C. Boff que com sua maneira simples e discreta me ensinou muito sobre força de vontade e lealdade. Agraço pelo seu carinho e amor.

Aos pesquisadores da estação experimental de Lages Dr. Murilo Dalla Costa, Dr. Tassio Dresch Rech e Dra. Simone Silmara Werner que com disposição e atenção me tiraram dúvidas e orientaram nos trabalhos desenvolvidos, muito obrigado.

À laboratorista Elisângela pelo auxílio prestado durante todo o mestrado na preparação das homeopáticas mais principalmente por compartilhar sua alegria e espontaneidade.

A equipe de apoio técnico de campo de Estação Experimental da EPAGRI Lages, SC, pelo auxílio na condução do experimento a campo.

Aos colegas de pesquisa e amigos, Aline, Matheus, Thabata, Cilene, Débora, Cintia, Leysa, Sergio, Cleiton, Mariângela, Maira, Moises e Cesário que além de colegas foram amigos e contribuíram muito para o meu crescimento como pesquisador.

Ao amigo Jonatan, parceiro das lidas do “peão sem fronteiras”, dos debates, das discussões, grato por todas as caronas e refeições, grato pelo maior presente desse encontro que foi a nossa amizade.

Aos amigos, Fagner, Gregory e Leonardo pela alegria e força que nosso encontro proporciona. Grato pela parceria meus irmãos.

A UDESC e todos os professores, que disponibilizaram estudo gratuito e de qualidade.

A EPAGRI onde pude realizar meus estudos e condução do trabalho.

Ao Laboratório de Homeopatia, local de aprendizado e crescimento, onde conheci pessoas generosas e especiais.

“A humanidade é infeliz por ter feito do trabalho um sacrifício e do amor um pecado.”

“A crítica quando despojada dos seus elementos negativos, se torna a mais alta tribuna do aperfeiçoamento.”

“Toda profissão é sacerdócio ou comércio, segundo seja exercida pelo altruísmo ou pelo egoísmo.”

“A verdadeira força não é a do mar em fúria que tudo destrói, mas do rochedo, impassível, que a tudo resiste.”

“Grande é aquele que deseja instruir-se, maior o que se instrui, porém muito maior, o que oferece os seus conhecimentos aos demais.”

“O conhecimento é, como a riqueza, destinado ao uso.”

“Pouco valor possui quem tem inteligência e nenhum amor; do mesmo modo que muito amor e pouca inteligência. A Lei exige que as duas conchas da balança estejam no fiel ou em perfeito equilíbrio.”

“A leitura e o alimento são semelhantes, porque se não assimilados, não nutrem. Lê pouco e pensa muito.”

(Henrique Jose de Souza)

RESUMO

VERDI, Rovier. **Propagação de erva-de-touro (*Poiretia latifolia* Vogel)**. 2018. 63f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2018.

Erva-de-touro (*Poiretia latifolia* Vogel) é uma espécie endêmica do ecossistema Campos Naturais de Altitude, no sul do Brasil, sendo utilizada em chás com apelo peculiar pelo caráter aromático. A crescente alteração antrópica por reflorestamentos, agropecuária extensiva e construção de pequenas centrais hidrelétricas fazem da erva-de-touro uma espécie vulnerável com drástica redução de sua ocorrência. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características e viabilidade de sementes, os efeitos dos estágios fenológicos, de promotores de crescimento e do tipo de estacas no enraizamento e brotação de estacas caulinares de plantas de *P. latifolia*. Os trabalhos foram conduzidos na Estação Experimental da Epagri de Lages, SC. Para a avaliação das características da viabilidade de coletas de semente foram realizadas três coletas na região da Coxilha Rica: duas no município de Capão Alto (27°58'33.1"S e 50°30'26.5"W) e uma coleta no município de Lages (28°00'05.8"S e 50°24'21.7"W). Artículos de cada lomento foram abertos manualmente, realizando-se a separação e registro do número de artigos maduros secos ou verdes. Dentro de cada uma dessas classes, foi avaliado o número de sementes íntegras ou com danos e a ausência de sementes; também foi observado a presença de insetos nos lomentos. Os materiais propagativos de *P. latifolia* foram coletados de populações nativas da região serrana de Santa Catarina. Foram conduzidos dois experimentos da propagação vegetativa. No primeiro foi avaliado os estágios fenológicos, vegetativo e reprodutivo e a influência do regulador de crescimento ácido indolbutírico (AIB), nas concentrações de 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg L⁻¹, o extrato aquoso de *Cyperus rotundus*, o preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH e água destilada (controle) no enraizamento de estacas herbáceas da espécie. No segundo experimento, avaliou-se a influência do tipo de estaca de acordo com a posição no ramo (apical, mediana e basal). Os resultados mostram que lomentos secos provenientes da população da Coxilha Rica e da coleta em 24/01/17 apresentaram mais sementes íntegras e a menor quantidade de sementes danificadas. Nos lomentos verdes a quantidade de sementes íntegras foi superior na população de Lages no dia 24/01/17 em relação a coleta em Capão Alto no dia 31/01/17. Lomentos verdes coletados em Coxilha Rica mostraram o menor percentual (29,1%) de artigos sem sementes. A qualidade das sementes de *P. latifolia* foi superior nas sementes secas sendo a temperatura ideal 25°C. A propagação vegetativa por estaquia herbácea de *P. latifolia* alcançou viabilidade superior a 75%. O estágio reprodutivo apresenta maior viabilidade de estacas, entretanto com qualidade inferior. A imersão das estacas em 4.000 mg L⁻¹ de AIB favoreceu a formação de raízes, enquanto o preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH aumentou o comprimento dos brotos. As estacas da parte apical do ramo apresentam menor viabilidade do que as da parte mediana e basal. A propagação vegetativa de *P. latifolia* apresenta resposta a indutores de crescimento podendo ser uma estratégia para a manutenção e domesticação desse germoplasma.

Palavras-chave: Biodiversidade, estaquia, plantas medicinais, propagação vegetativa, sementes.

ABSTRACT

VERDI, Rovier. **Propagation of erva-de-touro (*Poiretia latifolia* Vogel)**. 2018. 63p. Dissertation (Master's Degree in Plant Science) – Santa Catarina State University – UDESC, Center of Agroveterinarian Science – CAV. Postgraduate Program in Plant Science, Lages, 2018.

Erva-de-touro (*Poiretia latifolia* Vogel) is an endemic species of the Natural Fields of Altitude ecosystem, in the south of Brazil, being used in teas with a peculiar appeal for the aromatic character. The increasing anthropic alteration due to reforestation, extensive farming and construction of small hydroelectric power stations make erva-de-touro a vulnerable species with a drastic reduction of its occurrence. The objective of this work was to evaluate the characteristics and viability of seeds, the effects of phenological stages, growth promoters and the type of cuttings in the rooting and sprouting of *P. latifolia* plant cuttings. The works were conducted at the Lages Experimental Station of Epagri, SC. For the evaluation of the characteristics of the viability of seed collections three collections were carried out in the region of Coxilha Rica: two in the county of Capão Alto (27° 58'33.1 "S and 50° 30'26.5" W) and a collection in the county of Lages (28° 00'05.8 "S and 50° 24'21.7" W). Segments of each loment were manually opened, separating and recording the number of mature dried or green segments. Within each of these classes, the number of whole seeds, with damage and absence of seeds, was evaluated; the presence of insects in the segments was also observed. Propagative materials of *P. latifolia* were collected from native populations of the Santa Catarina highlands region. Two experiments were carried out on vegetative propagation. In the first one, the phenological, vegetative and reproductive stages and the influence of the indolbutyric acid growth regulator (IBA) were evaluated in the concentrations of 1,000, 2,000, 3,000 and 4,000 mg L⁻¹, the aqueous extract of *Cyperus rotundus*, the homeopathic preparation *Calcarea phosphorica* 20CH and distilled water (control) in the rooting of herbaceous cuttings of the species. In the second experiment, the influence of the type of cutting was evaluated according to the position in the branch (apical, median and basal). The results show that dry loment from the population of Coxilha Rica and the collection on 01/24/17 showed more intact seeds and the smaller amount of seeds with damages. In the green loment, the number of intact seeds was higher in the population of Lages on 01/24/17 in relation to the collection in Capão Alto on 01/31/17. Green loment collected in Coxilha Rica showed the lowest percentage (29.1%) of seedless segments. The quality of the *P. latifolia* seeds was higher in the dry seeds and the ideal temperature was 25°C. The vegetative propagation by herbaceous cutting of *P. latifolia* reached viability superior to 75%. The reproductive stage presents better viability of cuttings, however with inferior quality. The immersion of the cuttings in 4000 mg L⁻¹ of IBA favoured the formation of roots, whereas the homeopathic preparation *Calcarea phosphorica* 20CH increased the length of the shoots. The cuttings of the apical part of the branch present less viability than those of the medial and basal part. The vegetative propagation of *P. latifolia* presents a response to growth inducers and may be a strategy for the maintenance and domestication of this germplasm.

Key words: Biodiversity, cuttings, medicinal plants, vegetative propagation, seeds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Poiretia latifolia</i> : A) Planta inteira, B) Folhas, C) Flores, D) Frutos.....	23
Figura 2 - Xilopódio de <i>Poiretia latifolia</i>	24
Figura 3 - Coleóptero <i>Apion apricans</i> em artículo de <i>Poiretia latifolia</i>	25
Figura 4 - Artículos maduros, secos e verdes de <i>Poiretia latifolia</i>	30
Figura 5 – Sementes de artículos secos e verdes de <i>Poiretia latifolia</i>	31
Figura 6 - Unidade experimental, caixa Gerbox® com 20 sementes de <i>Poiretia latifolia</i>	31
Figura 7 - Estacas de <i>Poiretia latifolia</i>	40
Figura 8 - Dano realizado na base das estacas de <i>Poiretia latifolia</i>	41
Figura 9 - Estrutura onde foram mantidas as estacas de <i>Poiretia latifolia</i>	41
Figura 10 - Estado das estacas de <i>Poiretia latifolia</i> no momento da avaliação.....	42
Figura 11 - <i>Poiretia latifolia</i> : A) Estágio vegetativo, B) Estágio reprodutivo.....	43
Figura 12 - <i>Poiretia latifolia</i> com a marcação onde foram seccionadas os ramos.....	44

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Características de sementes de *Poiretia latifolia* obtidas em dois estádios de maturação de lomentos coletados em áreas de Campos de Altitude, nos municípios de Lages (CL1) e de Capão Alto (CA1 e CA2), SC, 2018.33
- Tabela 2 - Germinação de sementes de *Poiretia latifolia* colhidas em dois estágios de maturação e sob quatro regimes de temperaturas. Lages, SC, 2018.34
- Tabela 3 - Resumo de probabilidades (%) da análise estatística em conjunto do primeiro experimento de propagação vegetativa por estaquia de *P. latifolia*. Lages, SC, 2018.....46
- Tabela 4 - Viabilidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* coletadas de plantas em diferentes estágios vegetativos. Lages, SC, 2018.....46
- Tabela 5 - Qualidade de estacas herbáceas viáveis de *P. latifolia* coletadas de plantas em diferentes estágios vegetativos. Lages, SC, 2018.....47
- Tabela 6 - Viabilidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* sob a aplicação de promotores de crescimento e enraizamento. Lages, SC, 2018.....48
- Tabela 7 - Qualidade de estacas herbáceas viáveis de *P. latifolia* sob a aplicação de diferentes promotores de crescimento e enraizamento. Lages, SC, 2018.49
- Tabela 8 - Viabilidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* proveniente de diferentes posições no ramo da planta matriz. Lages, SC, 2018.51
- Tabela 9 - Qualidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* proveniente de diferentes posições no ramo da planta matriz. Lages, SC, 2018.51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	21
2	CARACTERÍSTICAS E VIABILIDADE DE SEMENTES DE ERVA-DE-TOURO COLETADAS EM POVOAMENTOS NATURAIS.....	27
2.1	RESUMO	27
2.2	INTRODUÇÃO.....	28
2.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	29
2.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
2.5	CONCLUSÃO	36
3	PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ERVA-DE-TOURO POR MEIO DE ESTACAS HERBÁCEAS	37
3.1	RESUMO	37
3.2	INTRODUÇÃO.....	38
3.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	40
3.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
3.5	CONCLUSÕES.....	52
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
	REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO GERAL

Poiretia latifolia Vogel é uma planta medicinal de ocorrência no sul do Brasil. Na medicina popular, tem sido indicada para tratamento de problemas estomacais e de bexiga. *P. latifolia* é conhecida como erva-de-touro e chá do campo por ter estrita relação com os Campos Naturais de Altitude, ecossistema associado à Mata de Araucária (FERNANDES et al., 2011). A tradição de uso estende-se como aromatizante de chimarrão e na preparação de chás (SILVA, 2005; AMORIM e BOFF, 2009). Porto et al. (2010) destacam que o caráter aromático é influenciado principalmente, pela alta concentração de óleo essencial e atribuem a *P. latifolia* potencial para ser utilizada na farmacologia. No Brasil a planta *Tridax procumbens* também é conhecida como erva-de-touro (BECK et al., 2018). Segundo a revisão dos autores essa planta apresenta características medicinais além de ser considerada um planta invasora de culturas agrícolas. Nesse trabalho quando nos referimos a erva-de-touro estamos nos referindo a *Poiretia latifolia*.

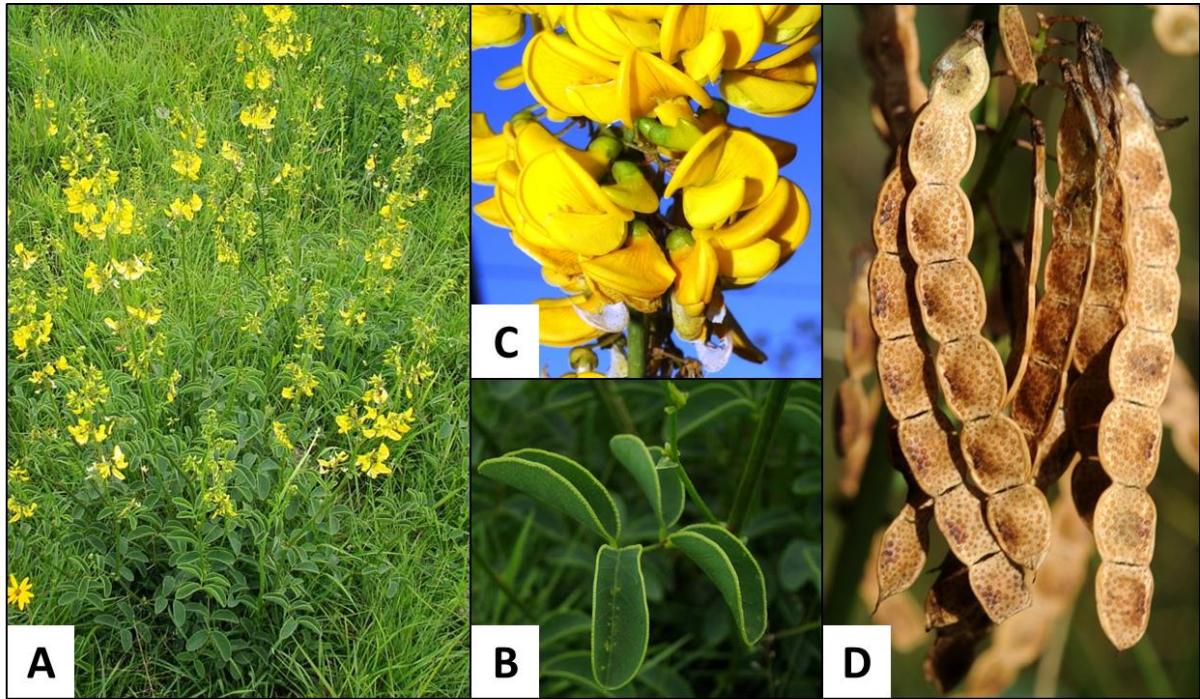
O óleo essencial presente na erva-de-touro tem atividades antibióticas a bactérias e fungos patogênicos ao ser humano (PORTO et al., 2010). Esses autores observaram que as glândulas de óleos essenciais da espécie são ricas em monoterpenos, sendo a carvona, o principal constituinte. Esse composto é utilizado como referência base na indústria de cosméticos. Na indústria alimentícia, monoterpenos são utilizados como agentes naturais para preservação dos alimentos, inibindo o crescimento de bactérias e fungos. Monoterpenos são ainda repelentes a insetos, de ação nematicida e antitumoral. São usados, ainda, como reguladores de crescimento de algumas plantas (PORTO et al., 2010). Os constituintes químicos da erva-de-touro extrapolam seu consagrado uso medicinal pelas comunidades tradicionais e vem despertando o interesse comercial, o que pode aumentar a demanda de produção e tornar-se fonte de renda para os agricultores (FERNANDES et al., 2011). Quando há um consenso e concordância na utilização de uma espécie, é oportuno a validação do conhecimento para determinada recomendação. Portanto, dado seu uso popular consagrado, como é o caso da erva-de-touro, esta poderia ser indicada para lista do SUS (FERNANDES, 2014).

O Brasil apresenta uma das maiores biodiversidades do mundo, com ampla variedade de ambientes naturais e ao mesmo tempo. Por outro lado, há um crescente aumento na destruição da diversidade genética pelos avanços das atividades agrícolas, extração madeireira e urbanização desordenada (OLIVEIRA, 2010). Amorim (2010) relata avanço maciço de florestas exóticas, construção de pequenas centrais hidrelétricas e expansão da agropecuária em diversas regiões do estado de Santa Catarina, incluindo as regiões com predominância dos Campos Naturais de Altitude. Essa formação florestal, na qual se observa a ocorrência natural da *P. latifolia*, está entre os principais ambientes seriamente ameaçados pela ação antrópica e são prioritários na política de conservação da biodiversidade brasileira (PILLAR et al., 2009). Esses autores consideram que houve decréscimo de mais de 25% da área total dos Campos Naturais de Altitude nos últimos anos. Conhecer a diversidade dos ecossistemas regionais e da vegetação associada a determinadas espécies nativas é fundamental, para que a sociedade de modo geral possa usufruir dos benefícios já presentes e legitimados, tradicionalmente, no uso dos recursos naturais, implementando medidas de conservação do patrimônio genético existente (ESTEVEES, 2011).

A espécie *Poiretia latifolia* (Figura 1) foi descrita por Vogel em 1838 (MÜLLER, 1984). *P. latifolia* é da família botânica Fabaceae, cujas plantas são subarbustivas de 0,50 m a 1,20 m de altura. Apresenta rizomas na forma de xilopódios, com emissão de várias hastes na base, cada qual com baixa ramificação. Tem folhas geralmente tetrafoliadas, podendo ocorrer folhas trifoliadas na base (MÜLLER, 1984). Segundo o autor, a espécie apresenta inflorescências terminais em forma de cachos com flores de 1,5 cm de comprimento e de 1,0 cm de largura com corola amarela. Na região sul do Brasil, são encontradas 3 espécies do gênero *Poiretia*: *P. angustifolia*, somente no Paraná; *P. tetraphylla* e *P. latifolia*, no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (MÜLLER, 1984). O gênero *Poiretia* foi determinado pelo botânico francês Juan Poiret (1755-1834) (BURKART, 1939). Esse autor afirma que as espécies se distribuem pelas regiões equatoriais e subtropicais das Américas, sendo seu limite à Argentina, na região da Patagônia. Ocorrem, também, nas Grandes Antilhas, nas Guianas e no Chile. São plantas megatérmicas bem adaptadas a regiões de clima frio (BURKART, 1939). O florescimento inicia-se na primavera e atinge seu máximo no verão,

declinando no outono, sendo praticamente nulo no inverno. A maior floração coincide com os períodos de maior intensidade luminosa (MÜLLER, 1984).

Figura 1 - *Poiretia latifolia*: A) Planta inteira, B) Folhas, C) Flores, D) Frutos



Fonte: FLORA DIGITAL. *Poiretia latifolia* Vogel. Disponível em: http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php?pag=buscar_mini.php&especie=4157. Acesso em: 11 mar. 2018.

P. latifolia se diferencia das demais espécies por apresentar xilopódio (Figura 2), enquanto as outras espécies do mesmo gênero possuem sistema radicular simples (MÜLLER, 1984). Xilopódio é um órgão subterrâneo tuberoso e lignificado, capaz de formar uma ou poucas hastas floríferas de consistência dura e resistente em diferentes períodos vegetativos (RIZZINI, 1965). Estes órgãos são típicos de reserva, com capacidade de propagação vegetativa e regeneração após eventos de distúrbio (DIVINA e APPEZZATO-DA-GLÓRIA, 2006). Essa regeneração acontece devido a principal função do xilopódio relacionar-se ao potencial gemífero, considerando que as brotações são originadas das gemas. Segundo Appezzato-da-Glória e Estelita (2000), quanto maior o número de gemas maior será o potencial de regeneração da planta.

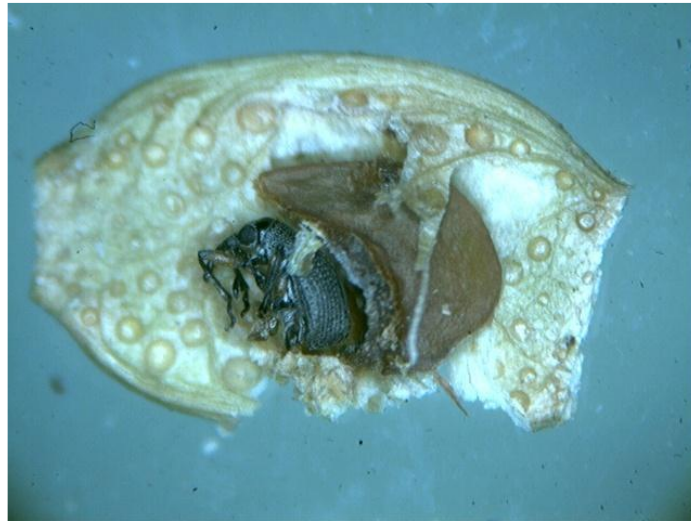
Figura 2 - Xilopódio de *Poiretia latifolia*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Apesar da função regenerativa do xilopódio, Amorim e Boff (2009) observam que a distribuição da erva-de-touro em Campos Naturais de Altitude não é generalizada. Há indicações que a disseminação da espécie possa ocorrer, principalmente, por sementes que por sua vez apresentam baixa viabilidade. Trabalho realizado por Amorim (2010) demonstrou que, em condições de laboratório, menos de 30% das sementes germinaram (AMORIM, 2010). Oliveira (2015) constatou que apenas 20,1% das sementes encontradas nos lamentos estavam inteiras, sendo que o restante apresentava danos por insetos (Figura 3). Este autor reportou que a germinação média das sementes integras foi de 75,17%. Regeneração in vitro e enraizamento de estacas de *P. latifolia* apresentaram, também baixa efetividade, sugerindo a importância de realizar outros estudos para a multiplicação e manutenção da diversidade genética desta espécie (TEIXEIRA et al., 2011). Segundo Amorim (2010), a propagação vegetativa por estacas e in vitro necessita de desenvolvimento de métodos eficientes para enraizamento em cultivos de maior escala.

Figura 3 - Coleóptero *Apion apricans* em artículo de *Poiretia latifolia*.



Fonte: Amorim, 2010.

Preparações homeopáticas podem ser úteis em processos adaptativos, agressivos e traumáticos impostos aos organismos. Assim, a planta reage tanto aos fatores bióticos como abióticos (BONATO, 2007). *Carbo vegetabilis* 6CH apresentou efeito estimulante na germinação de *Poiretia latifolia* em estudos feitos por Amorim (2010). Preparado homeopático de *Arnica montana* aplicada sobre artemísia (*Tanacetum parthenium* L.) causou aumento de massa fresca e seca (CARVALHO, 2001). Arruda (2005) verificou que a homeopatia *Sulphur* 3CH, aplicada em plantas de *Achillea millefolium* L., apresentou aumento nas massas das matérias fresca e seca da parte aérea. Almeida (2002) demonstrou que a homeopatia *Phosphorus* 30CH diminuiu em 58% a redução de óleo essencial e aumentou em 40% a produção de matéria fresca das inflorescências em comparação a testemunha com água. O preparado homeopático *Carbo vegetabilis* aumentou a eficiência na produção de mudas de morangueiro em relação a testemunha com álcool 70% (ROSSI, 2005). Bonfim et al. (2008) constataram a melhora no enraizamento de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e erva-cidreira (*Lippia alba*) com a aplicação de *Arnica montana* nas diluições 3, 6 e 12CH. A homeopatia apresenta resultados promissores podendo ser uma ferramenta eficiente na produção de mudas de *Poiretia latifolia*.

Em síntese, a espécie *P. latifolia* tem potencial de implementação no Planalto Catarinense, para uso nos diversos fins descritos acima, pela vantagem de ser nativa

de ecossistema da região, com maior possibilidade de domesticação em relação a espécies nativas de outros ecossistemas (DONAZZOLO et al., 2013). Segundo RITTER et al. (2002), a população faz pouco uso dos recursos de plantas nativas, e talvez possa despertar mais facilmente o uso quando tais espécies forem objeto de pesquisa científica. Por outro lado, é necessário considerar que é uma espécie vulnerável à alteração antrópica de seu hábitat natural e das dificuldades de propagação, evidenciadas em trabalhos preliminares (AMORIM, 2010). Assim, é importante desenvolver técnicas de multiplicação para que essa e outras espécies nativas de interesse possam ser domesticadas e inseridas nos sistemas de produção agrícola, tornando-se fonte de renda a agricultores, ao mesmo tempo em que auxiliam na diminuição do extrativismo e na conservação de tal germoplasma (TEIXEIRA et al., 2011).

O objetivo desta dissertação foi avaliar as características e viabilidade de sementes, bem como, os efeitos dos estágios fenológicos, de promotores de crescimento e do tipo de estacas no enraizamento e brotação de estacas caulinares de plantas de *P. latifolia*. O trabalho está disposto em dois capítulos: (a) o primeiro sobre as características e viabilidade de sementes de *P. latifolia* e (b) o segundo sobre a propagação vegetativa de *P. latifolia*.

2 CARACTERÍSTICAS E VIABILIDADE DE SEMENTES DE ERVA-DE-TOURO COLETADAS EM POVOAMENTOS NATURAIS

2.1 RESUMO

A erva-de-touro (*Poiretia latifolia* Vogel) é uma planta nativa dos Campos Naturais de Altitude, com propriedades medicinais e aromáticas. Apesar de sua dispersão ser atribuída a sementes, é uma planta vulnerável pela alteração de seu habitat natural e dificuldade de restabelecimento em áreas antropizadas. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características da época e local de coleta e a viabilidade de sementes de *P. latifolia* nos estádios verdes e secos de desenvolvimento dos lomentos. As sementes foram coletadas em populações naturais em duas localidades da região serrana de Lages, SC. Foi adotado delineamento experimental inteiramente casualizado composto por 3 tratamentos, de acordo com a data de coleta (24/01/2017 e 31/01/2017) e os locais de coleta foram na região da Coxilha Rica, abrangendo os municípios de Capão Alto e Lages, SC. Na coleta, formaram-se 4 repetições compostas pelo conjunto de lomentos coletados aleatoriamente em plantas localizadas nos quadrantes de cada área. Após a coleta o material foi levado ao laboratório para as análises. Para a avaliação da viabilidade das sementes foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado 2X4 sendo o primeiro fator os estágios de maturação das sementes e o segundo fator as temperaturas de germinação (15, 20, 25 e 30°C); cada tratamento foi composto por oito repetições com 20 sementes por repetição. Amostras analisadas evidenciaram presença do coleóptero *Apion* sp., causadores de danos aos lomentos e sementes de erva-de-touro. Nos lomentos secos provenientes da população da Coxilha Rica e da coleta em 24/01/17, foram encontradas mais sementes íntegras e a menor quantidade de sementes danificadas, respectivamente. Nos lomentos verdes a quantidade de sementes íntegras foi superior na população da Coxilha Rica no dia 24/01/17 em relação a coleta em Capão Alto no dia 31/01/17. Lomentos verdes coletados em Coxilha Rica mostraram o menor percentual (29,1%) de artigos sem sementes. A viabilidade das sementes foi influenciada pelo estágio de maturação e pela temperatura. As sementes maduras germinadas a 25°C apresentaram maior viabilidade alcançando 91,25% de germinação. A coleta das sementes *P. latifolia* deve ser feita quando os lomentos estiverem maduros e a temperatura ideal de germinação é 25°C.

2.2 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma das maiores biodiversidades do mundo, com ampla variedade de ambientes naturais, biomas e formações florestais, por outro lado, é crescente o aumento na destruição da diversidade genética pelos avanços das atividades agrícolas, extração madeireira e urbanização desordenada (OLIVEIRA, 2010). Amorim (2010) ressaltou que nas regiões de Campos Naturais de Altitude, contribui para a diminuição da biodiversidade um avanço maciço de florestas exóticas, construção de pequenas centrais hidrelétricas e avanço de atividades agropecuárias. Estes fatores podem ser ameaças às plantas medicinais nativas.

A espécie *Poiretia latifolia* Vogel, comumente denominada de erva-de-touro, ocorre de forma endêmica nos Campos Naturais de Altitude de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, um ecossistema associado à Mata de Araucária que compõe a Floresta Ombrófila Mista (IBGE, 2012). A erva-de-touro tem amplo uso popular, citada no tratamento de problemas estomacais e do sistema urinário (SILVA, 2005). Na cultura regional é considerada também como afrodisíaca e usada como aromatizante de chimarrão (AMORIM e BOFF, 2009).

Os constituintes bioquímicos da erva-de-touro, sendo a carvona o principal, extrapolam o consagrado uso medicinal pelas comunidades tradicionais, ressaltando as propriedades aromáticas pelo alto conteúdo de óleo essencial (PORTO et al., 2010). A carvona é um óleo incolor ou amarelo, insolúvel em água e miscível em etanol (PORTO, 2005), obtido principalmente de sementes de cominho (*Carum carvi* L.) e do endro (*Anethum graveolens* L.) (BAYSAL e STARMANS, 1999). Dentre as aplicações técnicas desse componente estão o uso como inibidor do brotamento de batatas durante armazenamento e da abertura de bulbos florais com efeito fungicida protegendo os bulbos do apodrecimento (OOSTERHAVEN et al., 1995). Na Europa já foi utilizada no mercado para esses fins com o nome comercial de “Talent” (TRIPATHI e DUBEY, 2004). Além disso, a carvona apresenta efeito inibidor no crescimento de bactérias e fungos, é repelente de insetos, agente nematicida, antitumoral e regulador de crescimento de algumas plantas (NAIGRE et al., 1998; SMID et al., 1995; SALOM et al., 1996; ESTER e VAN ROZEN, 2003; VERSTEGEN-HAAKSMA, et al., 1995).

Todos esses efeitos evidenciam o potencial da espécie na produção de óleo de interesse comercial. Isso torna a espécie possível alternativa de renda para produtores rurais (FERNANDES et al., 2011). Por ser nativa dos Campos Naturais de Altitude tem maior possibilidade de domesticação regional em relação a espécies exóticas (DONAZZOLO et al., 2013).

Estudos sobre a propagação de espécies nativas com potencial medicinal servem de base para a domesticação e o sucesso do cultivo dessas plantas (CARVALHO JÚNIOR et al., 2009). A propagação para produção de mudas é indicada como uma das primeiras etapas para minimizar os danos às populações naturais, como é o caso da erva-de-touro, para adequá-la a sistemas de produção agrícola (AMORIM, 2010). O uso de semente como método propagativo tem a vantagem de conservar certa diversidade genética o que deixa a espécie menos vulnerável a ocorrência de endogamia e sua conseqüente extinção (FRAZER e KAERM, 2009), além de baixo custo, facilidade de transporte e armazenamento devido ao tamanho reduzido da semente (GROLLI, 1999). *P. latifolia* é caracterizada por apresentar frutos do tipo lomento compostos por até 8 artículos indeiscentes, cada articulo com uma semente 0,3 cm de comprimento e 0,2 cm de largura (MÜLLER, 1984). Lomento são frutos de certas leguminosas que são legumes atípicos por serem indeiscentes, e que se segmentam transversalmente, cada fragmento sendo unisseminado (FERRI et al., 1981).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade de sementes de populações naturais de *P. latifolia* da região do Planalto Serrano Catarinense, Lages, SC.

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Estação Experimental de Lages da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EEL-EPAGRI). Lomentos de *P. latifolia* foram coletados de duas populações naturais: (a) localidade de Vacas Gordas, Capão Alto, SC

(27°58'33.1"S e 50°30'26.5"W); e (b) localidade de Coxilha Rica, Lages, SC (28°00'05.8"S e 50°24'21.7"W).

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por três tratamentos: coletas em Capão Alto em 24/01/2017 (a) e 31/01/2017 (b) e coleta em Lages em 24/01/2017 (c). Cada coleta foi realizada com quatro repetições de, em média, 1500 artículos colhidos aleatoriamente, nos quatro quadrantes de cada povoamento, perfazendo total de 18.527 artículos avaliados. Após a coleta os lomentos foram levados ao laboratório e armazenados a temperatura ambiente em potes de polietileno com tampa telada.

Todos os artículos, de cada lomento, foram abertos manualmente, realizando-se a separação e registro do número de artículos maduros secos ou verdes (Figura 4). Dentro de cada uma dessas classes, foram avaliados o número de sementes íntegras ou com danos e a ausência de sementes. Foi observado a presença de insetos *Apion* sp.

Figura 4 - Artículos maduros, secos e verdes de *Poiretia latifolia*.

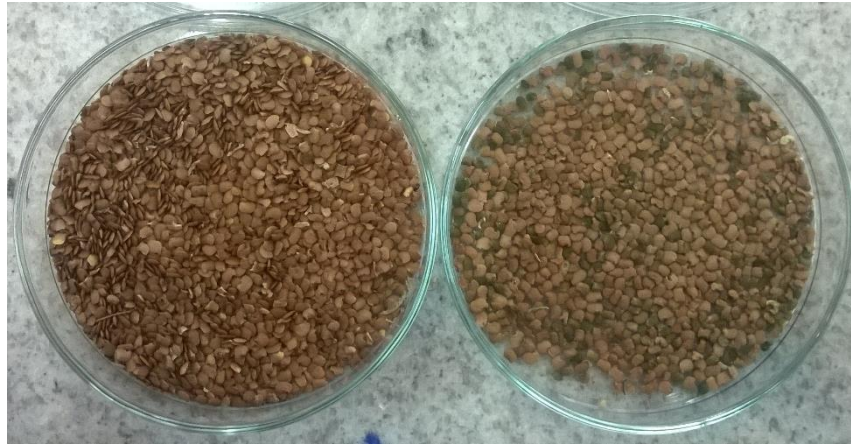


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Para o teste de germinação, foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4, tendo como tratamentos os estágios de maturação das sementes secas e verdes (Figura 5) e quatro temperaturas

(15, 20, 25 e 30°C), com oito repetições. A unidade experimental foi constituída por uma caixa Gerbox® composta por 20 sementes (Figura 6).

Figura 5 – Sementes de artículos secos e verdes de *Poiretia latifolia*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

As sementes foram homogeneizadas, acomodadas em caixas transparentes de polietileno 11,0 x 11,0 x 3,0 cm, com tampa no dia 19/05/2017. Utilizou-se como substrato duas folhas de papel Germitest® umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Para cada temperatura foram utilizadas câmaras distintas de germinação do tipo B.O.D., todas na ausência de luz.

Figura 6 - Unidade experimental, caixa Gerbox® com 20 sementes de *Poiretia latifolia*.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2018.

Foram realizadas contagens diárias das sementes germinadas até 12 dias após a semeadura. O valor da última contagem foi utilizado para a percentagem de germinação. As sementes foram consideradas germinadas quando ocorreu a protrusão da raiz primária com 2 mm de comprimento. O Índice de velocidade de germinação (IVG) foi obtido segundo modelo proposto por Maguire (1962):

$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$, em que: G_1, G_2 e G_n = número de sementes germinadas na primeira, segunda e última contagem; N_1, N_2 e N_n = número de dias após a semeadura no primeiro, segundo e último dia.

Para o tempo médio de germinação (TMG) foi utilizada a fórmula proposta por Labouriau (1983) com os resultados expressos em dias:

$TMG = (G_1.T_1 + G_2.T_2 + \dots + G_n.T_n) / (G_1 + G_2 + \dots + G_n)$ em que: G_1, G_2 e G_n = número de sementes germinadas na primeira, segunda e última contagem; T_1, T_2 e T_n = número de dias após a semeadura no primeiro, segundo e último dia.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) com o auxílio do programa estatístico SASM-Agri versão 8.2 (CANTERI et al., 2001).

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de sementes danificadas foi maior que aquele de sementes integras e não foram constatadas diferenças entre os diferentes estádios de maturação dos lomentos (Tabela 1).

O percentual de sementes integras em artículos secos foi superior na população de Lages em relação às duas coletas de Capão Alto. A porcentagem de artículos sem sementes não apresentou diferença entre os locais e datas de coletas. A coleta nos dias 24/01 nos dois locais apresentaram menores quantidades de sementes danificadas (47,13 e 50,57%) em relação à coleta do dia 31/02 em Capão Alto (61,57%).

Nos artigos verdes, a quantidade de sementes perfeitas foi superior na população de Lages no dia 24/01 (21,54%) em relação a coleta em Capão Alto no dia 31/01 (10,81%). A coleta em Lages apresentou menos artigos sem sementes (29,11%) em relação a mesma data de coleta no Capão Alto. Não houve diferença entre as datas e locais de coleta na quantidade de sementes com danos. Nas amostras coletadas foram encontrados, no total, 48 insetos identificados como *Apion* sp, da família Apionidae, na ordem Coleoptera.

Tabela 1 - Características de sementes de *Poiretia latifolia* obtidas em dois estádios de maturação de lomentos coletados em áreas de Campos de Altitude, nos municípios de Lages (CL1) e de Capão Alto (CA1 e CA2), SC, 2018.

Coleta	Sementes de lomentos secos				Sementes de lomentos verdes			
	AA (n°)	SIA %	ASS %	SDA	AA (n°)	SIA %	ASS %	SDA
CL1 ¹	4.196	24,1 a*	28,8 a*	47,1 b*	1.376	21,5 a	29,1 b	49,4 a
CA1	4.368	13,8 b	35,7 a	50,5 b	975	14,3 ab	41,2 a	55,5 a
CA2	5.397	8,4 b	30,1 a	61,5 a	1.945	10,8 b	31,9 ab	57,3 a
Média	4.653	15,4	31,5	53,1	1.432	15,5	34,1	54,1
CV(%)	-	33,8	11,7	9,2	-	34,9	16,4	14,8

¹ coletas em 24/01/2017 em Lages, SC (CL1) e em Capão Alto, SC (CA1) e 31/01/2017 em Capão Alto, SC (CA2). Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem entre si (Tukey, $p \leq 0,05$). * não significativo, comparando-se os estádios de maturação dos artigos. AA: Artículos avaliados; SIA: Sementes integras nos artigos; ASS: Artículos sem sementes; SDA: Sementes danificas nos artigos.

Os percentuais de sementes íntegras de erva-de-touro nos locais estudados foram baixos, atingindo, no máximo, 23% em Lages. Mais da metade das sementes, considerando-se os três locais de amostragem e lomentos secos e verdes, apresentavam danos característicos do ataque do inseto *Apion* sp., conforme descrito por Oliveira (2015). Tal resultado aponta que o dano causado pelo inseto é um dos principais fatores para a baixa propagação da espécie a campo. A coleta em Lages apresentou os melhores resultados na obtenção de sementes integras. Isso pode estar relacionado com a menor presença pelo inseto. O cultivo da *P. latifolia* com o intuito comercial para a obtenção de seus compostos de interesse pela indústria, não

é afetado pela presença desse inseto, sendo que os danos causado pelo mesmo são restrito aos seus frutos.

As sementes de *Poiretia latifolia* apresentam alto percentual de germinação, sendo influenciadas pela temperatura e estágio de maturação das sementes (Tabela 2).

Tabela 2 - Germinação de sementes de *Poiretia latifolia* colhidas em dois estágios de maturação e sob quatro regimes de temperaturas. Lages, SC, 2018.

Temperatura	Germinação (%)		IVG		TMG	
	Secas	Verdes	Secas	Verdes	Secas	Verdes
15°C	00,00 c*	00,00 b	00,00 d*	00,00 d	- c*	- c
20°C	83,75 b	66,88 a	22,74 b	11,27 c	8,40 b	8,84 b
25°C	91,25 a	68,75 a	25,99 a	18,46 a	7,75 a	7,88 a
30°C	78,75 b	63,75 a	17,61 c	16,32 b	7,72 a	7,98 a
C.V. (%)	6,05	9,98	3,74	8,56	1,11	1,78

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem entre si (Tukey, $p \leq 0,05$). * significativo, comparando-se os estádios de maturação das sementes. IVG: Índice de velocidade de germinação; TMG: Tempo médio de germinação.

A germinação das sementes de *P. latifolia* foram melhores nas sementes secas. Esse fato pode ser devido a ocorrência de imaturidade fisiológica das sementes (QUEIROZ et al., 2011). Segundo Gonçalves et al. (2015), o estágio fisiológico das sementes de *Capsicum chinense* interferem na germinação, sendo as sementes maduras superiores.

Esse aumento no percentual da germinação em função dos estádios de maturação do fruto também foi observado por Agustini et al. (2015), ao estudarem a maturidade fisiológica de sementes de *Moringa oleifera*. Os autores observaram que os melhores resultados nos estádios 3 (82%) e 4 (79%), que não diferiram entre si, seguidos pelo estágio 2 (48%) e 1 (4%). As sementes verdes apresentam menor IVG

e maior TMG. Essa relação entre a maturação das sementes e a velocidade de germinação foi também encontrada em pimenta jalapenho e em *Moringa oleifera* (RICCI et al., 2013; AGUSTINI et al., 2015), onde quanto mais avançado o estágio de maturação melhor as características fisiológicas da germinação das sementes.

A temperatura é outro fator importante, pois atua diretamente na porcentagem final e na velocidade de germinação (LIMA et al., 2012). Na maioria das sementes, a temperatura influencia a velocidade e a porcentagem de germinação, pois altera a velocidade de absorção de água e das reações metabólicas das reservas necessárias para a sobrevivência da plântula. Apesar de não haver temperatura ótima e uniforme para a germinação de todas as espécies, a faixa de temperatura 20 a 30°C se adequa a várias espécies subtropicais e tropicais (GUEDES et al., 2011). Os resultados encontrados nesse trabalho corroboram com os citados pelos autores, tendo sido a temperatura de 25 °C a melhor para a qualidade da germinação das sementes de *P. latifolia*. Na temperatura de 15 °C não houve germinação de *Poirertia latifolia*. Baixas temperaturas induzem danos na membrana celular e afetam as funções fisiológicas das plantas; além de atrasar ou impedir o processo de germinação, deixando as sementes mais suscetíveis a fatores adversos (GUAN et al., 2009).

A baixa porcentagem de semente íntegras encontrada nesse trabalho e os desafios da propagação da erva-de-touro corroboram com os resultados de outros autores (AMORIM, 2010; OLIVEIRA, 2015). Estudos de regeneração in vitro e enraizamento de estacas de *P. latifolia* tem apresentado, também, baixa efetividade (TEIXEIRA et al., 2011). A propagação de erva-de-touro oriunda dos Campos Naturais é reduzida, podendo ocorrer por sementes que apresentam baixa viabilidade em campo (AMORIM e BOFF, 2009). Isso salienta a importância de conhecer a temperatura ideal de germinação e o melhor estágio de maturação para sua coleta.

É essencial desenvolver estudos sobre as diferentes formas de multiplicação/propagação para que a erva-de-touro possa ser cultivada e inserida nos sistemas de produção agrícola. Isto possibilitaria ser fonte de renda para agricultores familiares ao mesmo tempo em que auxiliam na diminuição do extrativismo e propicia o reajuste e conservação natural de germoplasma de *P. latifolia* na região Serrana Catarinense (TEIXEIRA et al., 2011).

2.5 CONCLUSÃO

Lomentos de *Poiretia latifolia* apresentam baixa percentagem de sementes íntegras, sendo que a maioria é danificada pelo coleóptero *Apion* sp.

O estágio de maturação não tem interferência na quantidade de sementes íntegras dos lomentos.

A qualidade de sementes varia de acordo com o local de coleta.

As sementes secas apresentam maior viabilidade de germinação do que as verdes.

Entre as temperaturas testadas, 25 °C foi a que proporcionou melhores resultados na viabilidade da germinação.

3 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ERVA-DE-TOURO POR MEIO DE ESTACAS HERBÁCEAS

3.1 RESUMO

Poiretia latifolia é rica em óleo essencial, o qual apresenta além de propriedades antimicrobianas a patógenos humanos, características promissoras para a indústria de cosméticos e alimentos. *P. latifolia* apresenta dificuldades de propagação e reprodução que junto com o aumento das alterações antrópicas no ecossistema alertam à vulnerabilidade da espécie. A propagação vegetativa através da estaquia caulinar é uma alternativa que além de proporcionar a preservação e manutenção do germoplasma, possibilita a seleção e multiplicação de plantas com características desejadas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o estágio fenológico, aplicação de promotores de crescimento e tipos de estaca na viabilidade e qualidade de estacas caulinares de *P. latifolia*. O material vegetativo foi coletado de um povoamento natural no município de Capão Alto, Santa Catarina e os experimentos conduzidos em casa de vegetação com temperatura controlada na Epagri Estação Experimental de Lages. No primeiro experimento foram avaliados os estágios fenológicos (vegetativo e reprodutivo) e promotores de crescimento (1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg L⁻¹ AIB, extrato aquoso de *Cyperus rotundus*, preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH e controle com água destilada) na indução de enraizamento da espécie. Cada tratamento continha 3 repetições e 20 estacas por repetição de cada tratamento. No segundo experimento avaliou-se o enraizamento de estacas de acordo com a posição no ramo (apical, mediano e basal), com 4 repetições e 20 estacas por repetições. Todos os experimentos foram avaliados 35 dias após a estaquia. Foram avaliados percentagem de estacas sobreviventes, enraizadas e brotadas; número de raízes e brotos; e comprimento das 4 maiores raízes e dos dois maiores brotos. O estágio vegetativo apresentou menor viabilidade, entretanto maior qualidade de estacas. O tratamento com imersão das estacas em 4.000 mg L⁻¹ proporcionou maior número e comprimento das raízes, enquanto o preparado homeopático *Calcarea phosphorica* maior comprimento de ramos. As estacas da parte mediana e basal do ramo apresentaram melhores resultados de viabilidade de estacas. A propagação vegetativa apresenta potencial para a propagação e manutenção do germoplasma de *Poiretia latifolia*. AIB é uma alternativa para induzir o enraizamento de estacas. Preparados homeopático exercem influência como promotores de crescimento, sendo necessário mais estudos para a seleção de preparados mais adequados. Extrato aquoso de *Cyperus rotundus* não apresentou efeito nas variáveis analisadas.

3.2 INTRODUÇÃO

Os Campos Naturais de Altitude de Santa Catarina associados a Floresta Ombrófila Mista apresentam potencial econômico, principalmente, devido à variedade de espécies vegetais com propriedades bioativas. Destaca-se a relevância das propriedades medicinais de plantas que podem servir como alternativa para controle de bactérias resistentes aos antibióticos comumente utilizados na farmácia convencional (MARTINS-RAMOS et al., 2010). Entre as espécies com alto potencial está *Poiretia latifolia* Voguel, popularmente conhecida como erva-de-touro. Essa planta herbácea é de ocorrência frequente nos Campos Naturais de Altitude (FERNANDES e BOFF, 2017). Porto et al. (2010) constaram atividade antimicrobiana a bactérias e fungos patógenos ao ser humano. O óleo essencial da erva-de-touro é rico em carvona e limoneno, que tem relação direta com o potencial bioativo (PERES-ZAMORA et al., 2016). Além disso, na tradição popular, é utilizada como aromatizante de chimarrão, afrodisíaca e no tratamento do sistema estomacal e urinário (MÜLLUER, 1984; AMORIM e BOFF, 2009).

Os Campos Naturais de Altitude vêm sendo alterados e ocupados por atividades antrópicas voltadas à pecuária de corte, reflorestamento de pinus, fruticultura e grãos (PEREIRA et al., 2006). A domesticação de espécies nativas é uma estratégia para reduzir a ameaça à biodiversidade vegetal causada por tais atividades, podendo também contribuir na elevação da qualidade de vida da população local (NOGUEIRA e NOGUEIRA-FILHO 2011; SARASAN et al., 2011). Entretanto, para que uma planta seja transferida do habitat natural a um sistema cultivado, é essencial conhecer suas formas de regeneração e propagação (VODOUHÈ et al., 2011). Em plantas com dificuldade na coleta e manipulação das sementes, a propagação vegetativa é essencial, além de possibilitar a padronização da matéria prima pela clonagem de plantas com características desejáveis e manutenção da diversidade genética (SANTOS et al., 2016). Trabalho recente indicou que a erva-de-touro apresenta baixos índices de regeneração in vitro e enraizamento de estacas, de modo que há necessidade de se desenvolver métodos de propagação mais eficientes (AMORIM et al., 2012).

A propagação por estaquia depende do balanço hormonal, estágio fenológico, idade da planta, espécie, tamanho e tipo da estaca, nutrição da planta matriz e condições ambientais (PACURAR et al., 2014; PICOLOTTO et al., 2015; RASMUSSEN et al., 2015; VILLA et al., 2016; YAMASHITA et al., 2017). Entre os fatores preponderante ao enraizamento são destacados o estágio fisiológico e o tipo de estaca em relação à posição no ramo, sendo apical, mediana e basal. Esses fatores alteram as características dos conteúdos de reserva e compostos inibidores e promotores do crescimento (GUE et al., 2009; ZERCH e DRUEGE, 2009). Reguladores de crescimento dos tipos auxina e citocinina são frequentemente empregados para melhorar o enraizamento e a qualidade das estacas (BALESTRI et al., 2012). Segundo Ludwig-Müller (2011) e Pacurar et al. (2014), as auxinas desempenham papel fundamental na formação de raízes adventícias, pois estimulam a divisão celular e o processo de indução de enraizamento, que é dependente de sua presença.

A maioria dos hormônios utilizados como promotores de enraizamento são sintetizados pela indústria. No entanto, o alto custo para adquiri-los, bem como as poucas opções de comércio tornam essa prática inviável para a maioria dos produtores (PIMENTA et al., 2014). Uma alternativa é a utilização de extrato de plantas com grande concentração desses hormônios; Souza et al. (2012) e Yamashita et al. (2017) citam que *Cyperus rotundus* demonstra efeitos promissores no enraizamento de estacas podendo ser útil para agricultura familiar.

Preparados homeopáticos podem, também, ser empregados como promotores de crescimento em plantas, além de serem de baixo custo e não terem efeito residual (PULIDO et al., 2014). Tais preparados promovem mudanças fisiológicas aumentando o vigor e a capacidade de plântulas de lidar com situações de stress (SILVA et al., 2012). Por exemplo, plantas de *Lippia alba* tratadas com preparados homeopáticos apresentaram aumento de quantidade e qualidade de raízes (BONFIM et al., 2008).

Levando-se em conta a baixa disponibilidade de informações a respeito da propagação de *P. latifolia*, e dos baixos índices de regeneração até então obtidos, o objetivo desse trabalho foi avaliar a propagação vegetativa de *P. latifolia* a partir de

estacas coletadas em estágios fenológicos distintos, sob aplicação de promotores de enraizamento sintéticos e naturais.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Estação Experimental de Lages da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EEL-EPAGRI). O material vegetal foi coletado de uma população natural de *Poiretia latifolia*, na localidade de Vacas Gordas no município de Capão Alto, Santa Catarina (27°58'33.1"S e 50°30'26.5"W). As coletas foram feitas na parte da manhã (08h às 10h) e os ramos foram mantidos imersos em água dentro de caixas plásticas do momento da coleta até a montagem dos ensaios em laboratório. O estudo constou de dois experimentos; o primeiro avaliou a uso de promotores de crescimento e os estágios fenológicos das plantas, enquanto que no segundo experimento foi comparado os tipos de estaca de *P. latifolia*.

Figura 7 - Estacas de *Poiretia latifolia*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

As brotações herbáceas foram segmentadas em estacas com duas gemas laterais. O comprimento e o diâmetro das estacas foram variados e homogeneizados dentro dos blocos. Na base das estacas foi realizado um corte transversal com 20%

do comprimento total da estaca abaixo da gema, e na extremidade superior da estaca, um corte em bisel, 30% do comprimento total da estaca acima da gema lateral, mantendo-se um folíolo (Figura 7). Posteriormente, foram feitas duas lesões no sentido longitudinal, com aproximadamente 30% do comprimento total das estacas, na base de cada estaca (Figura 8).

Figura 8 - Dano realizado na base das estacas de *Poiretia latifolia*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 9 - Estrutura onde foram mantidas as estacas de *Poiretia latifolia*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Os experimentos foram mantidos em casa de vegetação com temperatura controlada. Bandejas alveoladas de 60 células foram acondicionadas em caixas plásticas (60 x 40 x 20cm) e cobertas com filme plástico transparente para manutenção de saturação de umidade (Figura 9). Foi utilizado como substrato areia e vermiculita (1:1, v/v).

Aos 35 dias após a implantação dos experimentos, realizaram-se as avaliações de sobrevivência, enraizamento, emissão de brotações, número de raízes e brotos, comprimento das quatro maiores raízes e das duas maiores brotações das estacas (Figura 10).

Figura 10 - Estado das estacas de *Poirertia latifolia* no momento da avaliação.

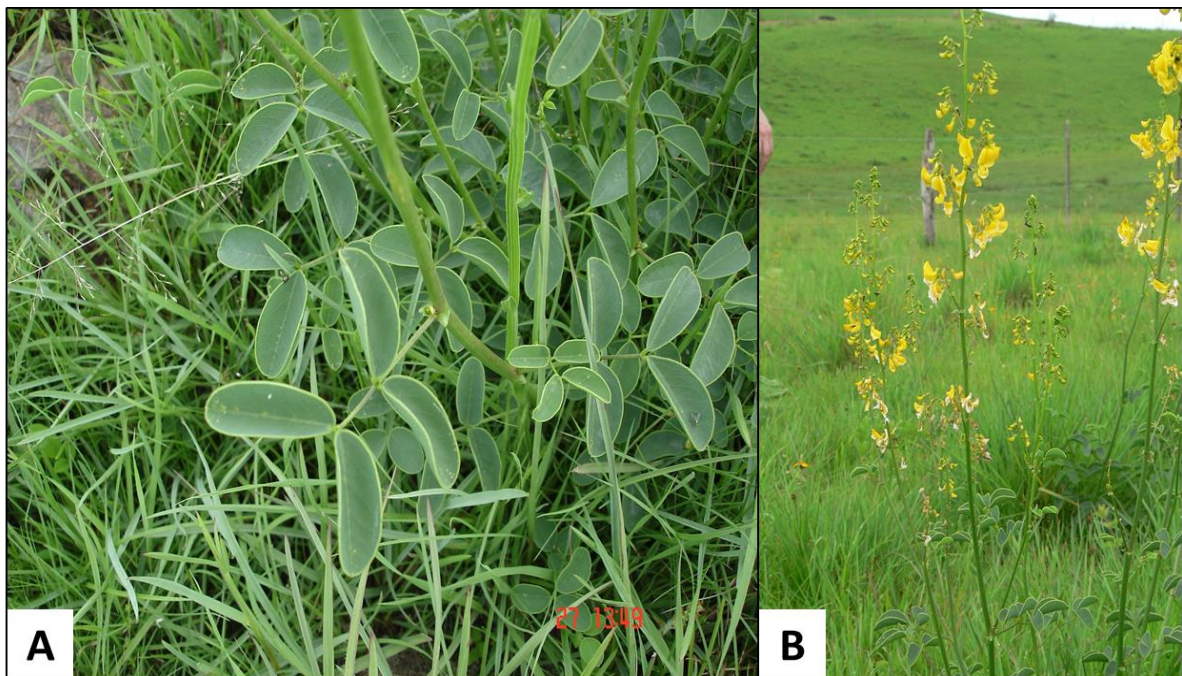


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

No primeiro experimento foi utilizado delineamento experimental casualizado em blocos formados por sete tratamentos: imersão da base das estacas por 20 segundos em quatro concentrações de ácido indol-3-butírico (AIB) - 1000, 2000, 3000 ou 4000 mg L⁻¹; extrato aquoso de *Cyperus rotundus*; preparado homeopático de

Calcarea phosphorica 20CH (CH = ordem de diluição centesimal hahnemanniana); água destilada (controle). Cada tratamento teve três repetições de 20 estacas, totalizando 60 estacas por tratamento e 840 estacas por experimento. O material vegetal do primeiro ensaio foi coletado nos estágios vegetativo (14/12/2016) e reprodutivo (18/01/2017) de *P. latifolia* (Figura 11).

Figura 11 - *Poiretia latifolia*: A) Estágio vegetativo, B) Estágio reprodutivo



Fonte: PLANTAS DO BRASIL. *Poiretia latifolia* Vogel. Disponível em: <http://rubens-plantasdobrasil.blogspot.com.br/2012/05/poiretia-latifolia-vogel.html>. Acesso em: 11 mar. 2018.

As soluções de AIB foram previamente diluídas em hidróxido de sódio e acrescentando-se água destilada até atingir as concentrações de uso. O extrato aquoso de *Cyperus rotundus* foi obtido com a trituração, em liquidificador, por dez minutos de 100g bulbos das plantas em 1.000 mL de água destilada. O preparado homeopático de *Calcarea phosphorica* 20CH foi produzido no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da EEL-EPAGRI, seguindo a metodologia descrita na Farmacopeia Homeopática Brasileira (BRASIL, 2011). As duas últimas diluições foram feitas em água destilada. O preparado homeopático continuou sendo aplicado na parte aérea

das estacas, duas vezes por semana, no volume de 50mL por repetição até o final do experimento. Os demais tratamentos receberam aplicação de água destilada.

No segundo experimento, foi utilizado delineamento experimental casualizado em blocos, formado por três tratamentos, de acordo com os segmentos da estaca: terços basal, mediano e apical de ramos de *P. latifolia* (Figura 12). Cada tratamento teve quatro repetições de 20 estacas, totalizando 80 estacas por tratamento. As estacas foram coletadas no final do ciclo do estágio reprodutivo (22/02/2017).

Figura 12 - *Poiretia latifolia* com a marcação onde foram seccionadas os ramos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A análise de dados do primeiro experimento considerou modelo de efeito de bloco aninhado a experimento, o fator fase fenológica (experimento), o fator tratamento e a interação fase fenológica x tratamento. A análise conjunta nesse caso possibilitou verificar se o efeito dos tratamentos é dependente da fase fenológica, ou seja, se existe efeito de interação. Para análise dos dados de taxas de sobrevivência, de enraizamento e de emissão de brotações das estacas foram utilizados modelos lineares generalizados, sendo empregado o modelo binomial ou o modelo quasibinomial, nos casos de super (sub)dispersão com função de ligação *logit*. Para as variáveis número de raízes e números de brotos foi utilizada a distribuição de quasipoisson com função de ligação logarítmica. Para as demais variáveis foi empregada a distribuição normal. Para verificar a qualidade do ajuste do modelo utilizou-se o gráfico normal de probabilidades com envelope simulado para o resíduo deviance (DEMÉTRIO et al., 2014). Todas as análises foram realizadas utilizando o ambiente R, versão 3.2.1 (2015).

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, foi constatado efeito simples dos tratamentos e não houve interação significativa entre os estágios fisiológicos das plantas matrizes de *P. latifolia* e os tratamentos como indutores de enraizamento para nenhuma das variáveis (Tabela 3). Isso indica que os reguladores e indutores de crescimento atuaram similarmente nos dois estágios fenológicos.

A condição fisiológica das plantas de *P. latifolia* influenciou a viabilidade da propagação vegetativa por estacas herbáceas. No estágio vegetativo foram menores as quantidades de estacas sobreviventes, enraizadas e brotadas (Tabela 4).

Tabela 3 - Resumo de probabilidades (%) da análise estatística em conjunto do primeiro experimento de propagação vegetativa por estacua de *P. latifolia*. Lages, SC, 2018.

Fatores	TE	TE	NRE	CMR	TB	NBE	CMB
EF (E)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0430	0,3806
E/Bloco	0,0371	0,0230	0,1738	0,0085	0,0352	0,7835	0,1011
Tratamentos (T)	0,0417	0,0293	<0,0001	<0,0001	0,0369	0,0438	0,0069
T*E	0,0724	0,0699	0,6407	0,5178	0,1897	0,9826	0,2279

EF: Estágio fenológico; TE: Taxa de sobrevivência das estacas; TE: Taxa de enraizamento; NRE: Número de raízes por estaca; CMR: Comprimento médio das quatro maiores raízes; TB: Taxa de brotação; NBE: Número de brotos por estacas, CMB: Comprimento médio dos dois maiores brotos.

Tabela 4 - Viabilidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* coletadas de plantas em diferentes estágios vegetativos. Lages, SC, 2018.

Estágios	TS (%)	TE (%)	TB (%)
Vegetativo	53,81 ± 3,16*	55,71 ± 3,01*	49,52 ± 3,25*
Reprodutivo	81,90 ± 2,22	82,62 ± 2,09	70,00 ± 2,50
Média	67,86 ± 2,91	69,17 ± 2,77	59,76 ± 2,85

* indicam diferenças significativas entre tratamentos (teste F, $p \leq 0,05$); TS: Taxa de sobrevivência; TE: Taxa de enraizamento; TB: Taxa de brotação. Médias ± erro padrão.

A maior viabilidade das estacas no estágio reprodutivo pode estar relacionada com a maior disponibilidade de reservas nutritivas presentes nos ramos das plantas, já que nesse estágio as plantas possuem ramos mais desenvolvidos e por conseguinte maior vigor das mesmas. De forma semelhante, Villa et al. (2016) constataram que estacas de *Physalis* mais lignificadas apresentaram maior sobrevivência e enraizamento. Além disso, estacas menos lignificadas, devido a consistência dos tecidos, são mais sensíveis às condições ambientais de temperatura

e umidade e mais propensa a mortalidade, que conseqüentemente interfere nos outros parâmetros da viabilidade das estacas (SOUZA et al., 2015).

No estágio vegetativo houve incremento de qualidade no enraizamento e de brotações pois as estacas apresentaram maior número e comprimento de raízes e de brotos (Tabela 5).

A qualidade das estacas apresentou resultado contrastante com as taxas de viabilidade. As estacas sobreviventes no estágio vegetativo podem ter sido as que possuíam além de reservas nutricionais semelhantes as estacas do estágio reprodutivo, também melhor balanço hormonal. A mudança do estágio vegetativo para o reprodutivo envolve uma alteração na homeostase hormonal reduzindo a quantidade de auxinas nos tecidos das plantas que conseqüentemente diminui a formação de raízes adventícias (RASMUSSEN et al., 2015).

Tabela 5 - Qualidade de estacas herbáceas viáveis de *P. latifolia* coletadas de plantas em diferentes estágios vegetativos. Lages, SC, 2018.

Estágios	NRE (n°)	CMR (cm)	NBE (n°)	CMB (cm)
Vegetativo	21,46 ± 0,82*	18,39 ± 0,65*	1,35 ± 0,06*	8,18 ± 0,46 ^{ns}
Reprodutivo	16,77 ± 0,63	15,67 ± 0,49	1,19 ± 0,04	7,78 ± 0,32
Média	19,12 ± 0,63	17,03 ± 0,46	1,28 ± 0,04	7,99 ± 0,28

* indicam diferenças significativas entre tratamentos (teste F, $p \leq 0,05$); ^{ns}: Não significativo entre tratamentos (teste F, $p \leq 0,05$); NRE: Número de raízes por estaca; CMR: Comprimento médio das quatro maiores raízes; NBE: Número de brotos por estacas, CMB: Comprimento médio dos dois maiores brotos. Médias ± erro padrão.

A aplicação de AIB e de promotores de crescimento e enraizamento não promoveram aumento de sobrevivência, de enraizamento e de emissão de brotações em relação ao controle. Apesar disso, o preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20 CH foi superior à imersão das estacas em 1.000 mg L⁻¹ de AIB (Tabela 6).

A dose de AIB pode proporcionar diminuição da percentagem de estacas enraizadas. Karimi et al. (2012) observaram que estacas de romã tratadas com 1.000 mg L⁻¹ de AIB apresentaram percentagem de enraizamento inferior às estacas não

tratadas. O efeito inibidor de enraizamento da dose de AIB somado aos efeitos fisiológicos que os preparados homeopáticos possuem na promoção do crescimento da planta, inclusive nas raízes (PULIDO et al., 2014) podem explicar a diferença observada entre os dois tratamentos. Pulido et al. (2014) observaram aumento na parte aérea e nas raízes de repolho tratados com preparados homeopáticos.

Tabela 6 - Viabilidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* sob a aplicação de promotores de crescimento e enraizamento. Lages, SC, 2018.

Tratamentos	TS (%)	TE (%)	TB (%)
Controle (H2O)	68,33 ± 5,43 ab	68,33 ± 5,11 ab	60,83 ± 3,52 ab
1.000 mg L ⁻¹ AIB	57,50 ± 9,20 b	58,33 ± 8,63 b	47,67 ± 8,82 b
2.000 mg L ⁻¹ AIB	66,67 ± 8,72 ab	70,00 ± 8,66 ab	63,33 ± 8,23 ab
3.000 mg L ⁻¹ AIB	64,17 ± 7,46 ab	67,50 ± 6,42 ab	50,83 ± 8,41 ab
4.000 mg L ⁻¹ AIB	72,50 ± 6,68 ab	74,17 ± 7,00 ab	60,00 ± 4,83 ab
<i>C. rotundus</i>	66,67 ± 10,46 ab	66,67 ± 9,80 b	64,17 ± 10,36 ab
<i>Calc. phos. 20CH</i>	79,17 ± 5,54 a	79,17 ± 5,39 a	72,50 ± 4,23 a
Média	67,86 ± 2,91	69,17 ± 2,77	59,76 ± 2,85

C. rotundus: extrato aquoso de *Cyperus rotundus*; *Calc. Phos*: Preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH (CH = ordem de diluição centesimal hahnemanniana); Letras diferentes apresentam diferença estatística entre os tratamentos pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$); TS: Taxa de sobrevivência; TE: Taxa de enraizamentos; TB: Taxa de brotação. Médias ± erro padrão.

Os resultados da qualidade das estacas viáveis de *P. latifolia* (Tabela 7) demonstram que a imersão das estacas em solução de 3.000 e 4.000 mg L⁻¹ proporcionou maior número de raízes por estaca que o tratamento controle, solução aquosa de *Cyperus rotundus* e preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH.

A imersão em 4.000 mg L⁻¹ foi superior ao tratamento com 2.000 mg L⁻¹ e não diferiu da imersão em 3.000 mg L⁻¹ em relação ao CMR. Observa-se que com o aumento da concentração de AIB a um aumento no NRE e no CMR. Esse comportamento acontece de maneira inversa com o NBE e CBE.

Os efeitos da aplicação de AIB na qualidade das raízes observados nesse trabalho corroboram com os encontrados por Bettoni et al. (2014). Os autores relataram que apesar da aplicação com AIB não ter alterado a percentagem de

enraizamento em estacas de porta-enxertos de videira melhoraram, significativamente, o número de raízes por estaca e o comprimento médio das raízes. Solis et al. (2017) observaram que o tratamento com AIB aumentou o número e o comprimento das raízes das estacas de *Plukenetia polyadenia*.

Tabela 7 - Qualidade de estacas herbáceas viáveis de *P. latifolia* sob a aplicação de diferentes promotores de crescimento e enraizamento. Lages, SC, 2018.

Tratamentos	NRE (n°)	CMR (cm)	NBE (n°)	CMB (cm)
Controle (H2O)	16,97 ± 1,35 bc	15,35 ± 1,22 b	1,25 ± 0,10 ab	7,59 ± 0,43 b
1.000 mg L ⁻¹ AIB	19,58 ± 1,24 abc	17,46 ± 1,14 ab	1,27 ± 0,11 ab	8,04 ± 0,71 ab
2.000 mg L ⁻¹ AIB	20,90 ± 1,26 ab	17,57 ± 0,41 b	1,31 ± 0,08 ab	8,27 ± 0,79 ab
3.000 mg L ⁻¹ AIB	22,47 ± 1,54 a	17,66 ± 0,94 ab	1,07 ± 0,09 b	6,81 ± 0,67 b
4.000 mg L ⁻¹ AIB	21,63 ± 1,42 a	20,46 ± 1,07 a	1,10 ± 0,06 ab	6,79 ± 0,52 b
<i>C. rotundus</i>	15,83 ± 1,81 c	14,16 ± 1,37 b	1,40 ± 0,07 ab	8,13 ± 0,68 b
<i>Calc. phos. 20CH</i>	16,42 ± 1,14 c	16,58 ± 0,61 b	1,52 ± 0,11 a	10,26 ± 0,67 a
Média	19,12 ± 0,63	17,03 ± 0,46	1,28 ± 0,04	7,99 ± 0,28

C. rotundus: extrato aquoso de *Cyperus rotundus*; *Calc. Phos*: Preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH (CH = ordem de diluição centesimal hahnemanniana); Letras diferentes apresentam diferença estatística entre os tratamentos pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$); NRE: Número de raízes por estaca; CMR: Comprimento médio das quatro maiores raízes; NBE: Número de brotos por estacas, CMB: Comprimento médio dos dois maiores brotos. Médias ± erro padrão.

O número de brotos por estaca não apresentou diferença significativa dos tratamentos em relação ao controle. Entretanto, o preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH foi superior à imersão de estacas em solução na concentração de 3.000 mg L⁻¹. O tratamento com *Calcarea phosphorica* 20 CH foi superior à maioria dos tratamentos, não diferindo apenas da imersão das estacas em 1.000 e 2.000 mg L⁻¹ (Tabela 7).

Como pode ser constatado, os preparados homeopáticos promovem estímulo no crescimento das brotações. A escolha de um preparado homeopático que proporcione o efeito desejado é, de certa forma, complexa e depende de diversos fatores, como método de preparo e potência, concentração da aplicação e natureza do preparado (HANIF e DAWAR, 2015; GIESEL et al., 2017). Giesel et al. (2017)

reportam que tanto a potência da dinamização bem como o método de dinamização interferem no efeito do preparado homeopático sobre o forrageamento de formigas cortadeiras (*Acromyrmex laticeps* Emery). Por outro lado, Broetto et al. (2011) relata que a multiplicação vegetativa depende da qualidade das matrizes. Nas frutíferas, entre os fatores primordiais para a indicação de um porta-enxerto estão a capacidade de desenvolvimento de raízes, bem como da parte aérea, tendo influência direta no vigor e na produção das mudas. Dessa forma mais estudos são necessários para conseguir resultados semelhantes a Pulido et al. (2014) que além conseguir incremento na parte aérea conseguiu incremento das raízes de repolho.

Os resultados encontrados com relação ao extrato aquoso de *C. rotundus* foram semelhantes aos constatados por Yamashita et al. (2017), que, testando 5 concentrações do extrato (0, 25, 50, 75 e 100%), não encontrou diferença no número de raízes de *Myrciaria cauliflora* e *Psidium guajava*. Os autores sugerem que a concentração de auxina no extrato aquoso de *C. rotundus* não apresenta nível suficientes para induzir o aumento do número de raiz. Dias et al. (2012) ainda alertam que dependendo do tempo de imersão da estaca, o extrato pode proporcionar efeitos de toxicidade, como constatado pelos autores em estacas de cafeeiro.

As porções medianas e basais originaram estacas mais viáveis do que a porção apical de brotações de *P. latifolia*. A porção basal é ainda superior a região mediada na percentagem de estacas brotadas (Tabela 8). Esses resultados contrastam com os obtidos por Maia et al. (2008), que verificaram maior percentagem de enraizamento em estacas da posição apical do ramo de alfazema-de-caboclo (*Hyptis suaveolens*), sugerindo que as estacas basais apresentam algum tipo de impedimento como menor concentração dos fitormônios envolvidos na rizogênese. Entretanto, a maior percentagem de estacas sobreviventes, enraizadas e brotadas pode estar associada a uma maior reserva de nutrientes, que é um dos fatores preponderantes ao enraizamento adventício (ZENCHE e DRUEGE, 2009). Souza et al. (2015) relatam maior sobrevivência e enraizamento das estacas oriundas da região basal de ramos hibisco e sugerem que as estacas apicais apresentam menor resistência a perda de água, o que pode prejudicar a sobrevivência e enraizamento.

Tabela 8 - Viabilidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* proveniente de diferentes posições no ramo da planta matriz. Lages, SC, 2018.

Tratamentos	TS (%)	TE (%)	TB (%)
Apical	2,50 ± 1,44 b	02,50 ± 1,44 b	05,00 ± 0,00 c
Mediano	16,25 ± 1,25 a	32,50 ± 2,50 a	17,50 ± 1,44 a
Basal	12,50 ± 2,50 a	46,25 ± 2,39 a	12,50 ± 2,50 b
Média	10,42 ± 1,99	27,08 ± 5,62	11,67 ± 1,78

Letras diferentes apresentam diferença estatística entre os tratamentos pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$); TS: Taxa de sobrevivência. TE: Taxa de enraizamento; TB: Taxa de brotação; Valores são médias seguidas do erro padrão. Médias ± erro padrão.

Em relação à qualidade das estacas viáveis, não houve diferença entre os tipos de estaca (Tabela 9). Isso pode ter acontecido devido a avaliação da qualidade das estacas ter levado em consideração apenas as estacas sobreviventes. Nesse sentido as estacas apicais que sobreviveram pode ter apresentado características nutricionais e hormonais semelhantes as estacas medianas e basais.

Tabela 9 - Qualidade de estacas herbáceas de *P. latifolia* proveniente de diferentes posições no ramo da planta matriz. Lages, SC, 2018.

Tratamentos	NRE (n°)	CMR (cm)	NBE (n°)	CMB (cm)
Apical	4,00 ± 2,00 ^{ns}	11,90 ± 9,10 ^{ns}	1,00 ± 0,00 ^{ns}	3,00 ± 2,00 ^{ns}
Mediano	7,58 ± 0,64	13,12 ± 1,76	1,17 ± 0,10	5,04 ± 0,83
Basal	7,37 ± 1,40	9,63 ± 1,07	1,12 ± 0,12	3,12 ± 1,16
Média	6,78 ± 0,79	11,48 ± 1,64	1,12 ± 0,06	3,86 ± 0,68

^{ns}: Não significativo entre tratamentos pelo teste F ($p \leq 0,05$); NRE: Número de raízes por estaca; CMR: Comprimento médio das quatro maiores raízes; NBE: Número de brotos por estacas, CMB: Comprimento médio dos dois maiores brotos. Valores são médias seguidas do erro padrão. Médias ± erro padrão.

3.5 CONCLUSÕES

Estaquia de *Poireita latifolia* deve ser feita com brotações coletadas no estágio reprodutivo.

Imersão de estacas herbáceas de *P. latifolia* em solução na concentração de 4.000 mg L⁻¹ de AIB aumenta o número e comprimento de raízes das estacas.

O preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH estimula o desenvolvimento da parte aérea das estacas de *P. latifolia*.

A propagação vegetativa de *P. latifolia* é promissora para a domesticação e manutenção de germoplasma da espécie, apresentando viabilidade acima de 75%.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das características da coleta de sementes de *P. latifolia* reforçam a necessidade de mais estudos sobre a propagação vegetativa. Por outro lado, a baixa quantidade de semente integras encontradas está relacionada a grande quantidade de sementes com danos por insetos. Nesse caso, estudos que desenvolvam manejo eficiente desses insetos em cultivos ou em populações naturais podem ser altamente interessantes para a multiplicação dessa espécie com manutenção da diversidade genética. Outro ponto importante é que a diferença encontrada entre as populações de *Poiretia latifolia* nas características da coleta de sementes podem ser utilizadas para a seleção de plantas mais resistentes ao dano de insetos. Através da propagação vegetativa consegue-se a clonagem dessa planta que posteriormente resultaria numa população mais adequada para a produção de sementes.

Observa-se que a propagação vegetativa com estacas caulinares de *Poiretia latifolia* é alternativa promissora para multiplicação e cultivo. Dessa forma, visto o potencial para a indústria de fragrância, alimentícia e medicinal, o cultivo de *Poiretia latifolia* tem potencial de ser viável para produtores rurais da Serra Catarinense.

A menor viabilidade das estacas foi observada no estágio vegetativo, mesmo este tendo apresentado qualidade das estacas viáveis superior. Esse comportamento, como foi observado nas estacas da parte apical do ramo, pode ter ocorrido devido à menor reserva nutricional e baixa resistência das estacas as condições ambientais. Há necessidade de avaliar outros substratos e ambientes com maior controle de umidade e temperatura.

A utilização do AIB mostrou-se eficiente na promoção de estaca com melhor qualidade. A imersão das estacas por 30 segundos em solução com concentração de 4.000 mg L⁻¹ foi a que proporcionou maior número e comprimento de raízes nas estacas. A utilização de outros tempos de imersão bem como outros hormônios podem indicar menor concentração com melhor eficiência na propagação baixando o custo de produção para os produtores. Entretanto o bom enraizamento encontrado no tratamento controle mostra que não a necessidade de se utilizar promotores de enraizamento na propagação vegetativa da *Poiretia latifolia*.

Observou-se efeito no crescimento de ramos com uso do preparado homeopático *Calcarea phosphorica* 20CH na qualidade das estacas de *P. latifolia*. Esse preparado promoveu um maior crescimento dos ramos, sendo esse um indicador de vigor das mudas. Sabendo que a escolha de um preparado homeopático de acordo com os efeitos desejados depende de diversos fatores. Futuros estudos com mais preparados, utilizando diferentes dinamizações, frequências de aplicação, dosagem e formas de aplicação podem tornar o uso da homeopatia uma ferramenta importante, promovendo além de melhorias na parte aérea, maior viabilidade e qualidade das rizes de estacas.

REFERÊNCIAS

AGUSTINI, M. B. et al. Maturidade fisiológica de sementes de *Moringa oleifera* (Lam). **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 11-17, 2015.

ALMEIDA, M. A. Z. **Resposta do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) a aplicações de preparações homeopáticas**. 2002. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2002

AMORIM, C. C. **Espécies vegetais utilizadas na “Medicina Campeira” na região da Coxilha Rica e estudo da erva-de-touro (*Poiretia latifolia*)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2010.

AMORIM, C. C.; COSTA, M. D.; BOFF, P. Micropropagação e enraizamento de estacas herbáceas de erva-de-touro (*Poiretia latifolia* Vogel). **Agropecuária Catarinense** (BRASIL). v. 25, n. 3, p. 54-57, 2012.

AMORIM, C. C.; BOFF, P. Etnobotânica da “Medicina Campeira” na região da Coxilha Rica, SC. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 1596-1599, 2009

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; ESTELITA, M. E. M. The developmental anatomy of the subterranean system in *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson and *M. velutina* (Mart. ex Stadelm.) Woodson (Apocynaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 27-35, 2000.

ARRUDA, V. M. **Aplicações de soluções homeopáticas em *Achillea millefolium* L. (Asteraceae): abordagem morfofisiológica**. Viçosa: 2005. 107 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

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**, v. 99, p. 74-84, 2012.

BAYSAL, T.; STARMANS, D. A. J. Supercritical carbon dioxide extraction of carvone and limonene from caraway seed. **The Journal of supercritical fluids**, v. 14, n. 3, p. 225-234, 1999.

BECK, S. et al. A Review of Medicinal Uses and Pharmacological Activities of *Tridax Procumbens* (L.). **Journal of Plant Studies**, v. 7, n. 1, p. 19, 2018.

BETTONI, J. C. et al. O uso de AIB melhora a qualidade de raízes em estacas herbáceas de porta-enxertos de videira. **Evidência-Ciência e Biotecnologia**, v. 14, n. 1, p. 47-56, 2014.

BOFF, P. (coord.). Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual. Lages: EPAGRI/UEDESC, 2009. 80 p.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura Homeopática Arquivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 21, p. 24-28, 2007.

BONFIM, F. P. G. et al. Germination and vigor of lettuce seeds (*Lactuca sativa* L.) pelleted with homeopathic preparations *alumina* and *calcareo carbonica* subjected to toxic levels of aluminum. **Indian Journal of Research in Homoeopathy**, v. 5, n. 3, p. 1, 2011.

BONFIM, F. P. G. et al. Use of homeopathic *Arnica montana* for the issuance of roots of *Rosmarinus officinalis* L. and *Lippia alba* (Mill) N.E.Br. Guaratinguetá, **International Journal of High Dilution Research**, v. 23, n. 7, p. 113-117, 2008.

BROETTO, D. et al. Desenvolvimento e ocorrência de pérola-da-terra em videiras rústicas e finas enxertadas sobre os porta-enxertos' VR 043-43'e Paulsen 1103'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 404-410, 2011.

BURKART, A. Estudios sistemáticos sobre las leguminosas-hedisareas de la Republica Argentina y regiones adjacentes. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 3, n. 2, p. 222-228, 1939.

CANTERI, M. G. et al. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CARVALHO JÚNIOR, W. G. O. et al. Comprimento da estaca no desenvolvimento de mudas de alecrim-pimenta. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2199-202, 2009.

CARVALHO, L. M. **Disponibilidade de água, irradiância e homeopatia no crescimento e teor de partenólídeo em artemísia**. 2001. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

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

DIVINA A. A. V.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Morfo-anatomia do sistema subterrâneo de *Calea verticillata* (Klatt) Pruski e *Isostigma megapotamicum* (Spreng.) Sherff –Asteraceae. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 1, p. 39-47. 2006.

DONAZZOLO, J. et al. Viabilidade de sementes de *Poiretia latifolia* Vogel. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

ESTER, A.; VAN ROZEN, K. Effect of Nemaslug®, salt or carvone on the slug damage in green asparagus. **Asparagus Research Newsletter**, v. 19, p. 10-22, 2003.

ESTEVES, L. M. **Meio Ambiente e Botânica**. Editora Senac, p. 303, São Paulo, 2011.

FARMACOPEIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 3º edição, Brasil, 2011

FERNANDES, P. et al. Caracterização do hábitat da erva-de-touro nos Campos naturais de altitude do Planalto Serrano Catarinense, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**. v. 6, n. 2, 2011.

FERNANDES, P. **Plantas Medicinais: Conhecimento e uso nos espaços rurais do Planalto Sul Catarinense**. 2014. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2014.

FERNANDES, P.; BOFF, P. Medicinal plants in the family farms of rural areas in southern Brazil: ecological and ethnobotanical aspects. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 16, n. 5, 2017.

FERRI, M. G.; DE MENEZES, N. L. **Glossário ilustrado de botânica**. NBL Editora, 1981.

FRASER, D.; KAERN, M. A chance at survival: gene expression noise and phenotypic diversification strategies. **Molecular microbiology**, v. 71, n. 6, p. 1333-1340, 2009.

GIESEL, A; BOFF, M. I. C; BOFF, P. Dynamized high dilutions for management of the leafcutter ant *Acromyrmex laticeps* Emery (Hymenoptera: Formicidae). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 39, n. 4, p. 497-503, 2017.

GONCALVES, V. D. et al. Physiological ripeness of pepper'bode vermelha'seeds. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 137-146, 2015.

GROLLI, P. R. Propagação de plantas ornamentais. **Aspectos para a produção**, p. 59, 1999.

GUAN, Ya-jing et al. Seed priming with chitosan improves maize germination and seedling growth in relation to physiological changes under low temperature stress. **Journal of Zhejiang University-Science B**, v. 10, n. 6, p. 427-433, 2009.

GUE, X. et al. Effect of auxin treatments, cuttings' collection date and initial characteristics on *Paeonia* 'Yang Fei Chu Yu'cutting propagation. **Scientia Horticulturae**, v. 119, n. 2, p. 177-181, 2009.

GUEDES, R. S. et al. Germination and vigor of *Myracrodruon urundeuva* Allemão seeds in different substrates and temperatures. **Revista árvore**, v. 35, n. 5, p. 975-982, 2011.

HANIF, A.; DAWAR, S. Fungicidal effects of homeopathic drugs in the control of root rot fungi and growth of leguminous and non-leguminous crops. **International Journal of Biology and Biotech**, v. 12, n. 1, p. 97-105, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE; 2012. (Série Manuais Técnicos em Geociências n.1, 2 ed.). Disponível em: www.ibge.gov.br/home Acesso em: 16 de junho de 2016.

KARIMI, H. R. et al. The effect of IBA and salicylic acid on rooting and vegetative parameters of pomegranate cuttings. **International Journal of Agriculture: Research and Review**, Ardabil, v. 2, p. 1085-1091, 2012.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LIMA, C. R. de et al. temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* tul. **Journal of Seed Science**, v. 33, n. 2, 2012.

LUDWIG-MÜLLER, J. Auxin conjugates: their role for plant development and in the evolution of land plants. **Journal of Experimental Botany**, v. 62, n. 6, p. 1757-1773, 2011.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science, Madison**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MAIA, S. S. S. et al. Enraizamento de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) em função da posição da estaca no ramo. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 3, n. 4, p. 317-320, 2008.

MARTINS-RAMOS, D.; BORTOLUZZI, R. L. C.; MANTOVANI, A. Plantas medicinais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Altomontana, Urupema, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 3, p. 380-397, 2010.

MÜLLER, C. **Revisão taxonômica do gênero *Poiretia* Vent. (Leguminosae) para o Brasil**. 1984. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1984.

NAIGRE, R. et al. Comparison of antimicrobial properties of monoterpenes and their carbonylated products. **Planta medica**, v. 62, n. 03, p. 275-277, 1996.

NOGUEIRA, S. S. C.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G. Wildlife farming: an alternative to unsustainable hunting and deforestation in Neotropical forests? **Biodiversity and Conservation**, v. 20, n. 7, p. 1385-1397, 2011.

OLIVEIRA, A. P. **Plantas Associadas à *Poiretia latifolia* Vogel em Campos Naturais de Altitude e Desenvolvimento da Espécie em Solução Nutritiva**. 2015. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

OLIVEIRA, R. L. C. Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação. **Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, n. 2, p.76-82, 2010.

OOSTERHAVEN, K.; POOLMAN, B.; SMID, E. J. S-carvone as a natural potato sprout inhibiting, fungistatic and bacteristatic compound. **Industrial Crops and Products**, v. 4, n. 1, p. 23-31, 1995.

PACURAR, D. I.; PERRONE, I.; BELLINI, C. Auxin is a central player in the hormone cross-talks that control adventitious rooting. **Physiologia plantarum**, v. 151, n. 1, p. 83-96, 2014.

PEREIRA, J. A. et al. Conhecimento local, modernização e o uso e manejo do solo: um estudo de etnopedologia no planalto sul catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 5, n. 2, p. 140-148, 2006.

PÉREZ-ZAMORA, C. M. et al. Antibacterial activity of essential oils of *Aloysia polystachya* and *Lippia turbinata* (Verbenaceae). **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 15, n. 4, p. 199-205, 2016.

PICOLOTTO, L. et al. Enraizamento de estacas de amoreira-preta em função da adubação nitrogenada na planta matriz. **Revista Ceres**, v. 62, n. 3, p. 294-300, 2015.

PILLAR, V. D. P. et al. (editores); **CAMPOS SULINOS: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 403 p. 2009.

PIMENTA, M. A. C. et al. Clonagem por alporquia de *Cnidocolus quercifolius* Pohl. utilizando auxina natural. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 83-94, 2014.

PORTO, C. et al. (R)-(-)-carvone and (1R, 4R)-trans-(+)-dihydrocarvone from *Poiretia latifolia* Vogel. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 21, n. 5, p. 782-786, 2010.

PORTO, C. S. ***Poiretia latifolia* e *Poiretia tetraphylla*: Estudo dos óleos voláteis e atividades biológicas preliminares**. 2005. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

PULIDO, E. E. et al. Homeopathic preparations for growth and yield of cabbage in organic system. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 267-272, 2014.

QUEIROZ, L. A. F. et al. Época de colheita e secagem na qualidade de sementes de pimenta Habanero Yellow. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v. 33, n. 3, p. 472-481, 2011.

RASMUSSEN, A. et al. Adventitious rooting declines with the vegetative to reproductive switch and involves a changed auxin homeostasis. **Journal of experimental botany**, v. 66, n. 5, p. 1437-1452, 2015.

RICCI, N. et al. Seed quality of Jalapeño pepper according to fruit maturation and post-harvest rest. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 2, p. 123-129, 2013.

RITTER, M. R.; et al. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 2, p. 51-62, 2002.

RIZZINI, C. T. Estudos experimentais sobre o xilopódio e outros órgãos tuberosos de plantas do Cerrado. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 35: p. 87-113. 1965.

ROSSI, F. **Aplicação de preparados homeopáticos em morango e alface visando o cultivo com base agroecológica**. Piracicaba: 2005. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2005.

SALOM, S. M. et al. Evaluation of natural products as antifeedants for the pales weevil (Coleoptera: Curculionidae) and as fungitoxins for *Leptographium procerum*. **Journal of Entomological Science**, v. 31, n. 4, p. 453-465, 1996.

SANTOS, R. G. et al. Tipo de estaca e substrato na propagação vegetativa de *Lippia gracilis* Schauer. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, p. 01-04, 2016.

SARASAN, V. et al. Applications of phytochemical and in vitro techniques for reducing over-harvesting of medicinal and pesticidal plants and generating income for the rural poor. **Plant cell reports**, v. 30, n. 7, p. 1163-1172, 2011.

SILVA, C. P. da. ***Poiretia latifolia* e *Poiretia tetraphylla*: Estudo dos óleos voláteis e atividades biológicas preliminares**. 2005. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

SILVA, H. A. da. et al. The effect of high dilutions of *Pulsatilla nigricans* on the vigour of soybean seeds subjected to accelerated aging. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 34, n. 2, p. 201-206, 2012.

SMID, E. J.; DE WITTE, Y.; GORRIS, L. G. M. Secondary plant metabolites as control agents of postharvest *Penicillium* rot on tulip bulbs. **Postharvest Biology and Technology**, v. 6, n. 3-4, p. 303-312, 1995.

SOLIS, R. et al. Vegetative propagation of *Plukenetia polyadenia* by cuttings: effects of leaf area and indole-3-butyric acid concentration. **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n. 3, p. 580-584, 2017.

SOUZA, M. F. de. et al. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 157-162, 2012.

SOUZA, R. et al. Vegetative Propagation of *hibiscus* with different types of cuttings and IBA concentrations. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 3, p. 291-296, 2015.

TEIXEIRA, C. S. et al. Propagação vegetativa de *Poiretia latifolia* Vogel, uma espécie negligenciada. **Cadernos de Agroecologia**. v. 6, n. 2, 2011

TRIPATHI, P.; DUBEY, N. K. Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables. **Postharvest biology and Technology**, v. 32, n. 3, p. 235-245, 2004.

VERSTEGEN-HAAKSMA, A. A. et al. Application of S-(+)-carvone in the synthesis of biologically active natural products using chemical transformations and bioconversions. **Industrial Crops and Products**, v. 4, n. 1, p. 15-21, 1995.

VILLA, F. et al. Estaquia na propagação de espécies de fisális. **Magistra**, v. 28, n. 2, p. 185-193, 2016.

VODOUHÈ, R. et al. Plant domestication and its contributions to in situ conservation of genetic resources in Benin. **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 3, n. 2, p. 40-56, 2011.

YAMASHITA, O. M. et al. seedling production of fruit and ornamental species to the use of weed hormone (*Cyperus rotundus*). **Nucleus**, v. 14, n. 1, p. 279-288, 2017.

ZERCHE, S.; DRUEGE, U. Nitrogen content determines adventitious rooting in *Euphorbia pulcherrima* under adequate light independently of pre-rooting carbohydrate depletion of cuttings. **Scientia horticultrae**, v. 121, n. 3, p. 340-347, 2009.