

# PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Piper amalago* L. (PIPERACEAE) EM FUNÇÃO DE TIPOS DE ESTACA E SUBSTRATOS

Erik Nunes Gomes<sup>1</sup>, Diones Krinski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal pela Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. E-mail: erikgomes93@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Tangará da Serra – MT. E-mail: dioneskrinski@gmail.com

**RESUMO:** *Piper amalago* L. é uma espécie perene pertencente à família Piperaceae com comprovada atividade leishmanicida, anti-inflamatória, ansiogênica, antimicrobiana, diurética e natriurética. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial de enraizamento de estacas caulinares das porções apicais, medianas e basais de *Piper amalago* L. em diferentes substratos. As diferentes estacas foram confeccionadas a partir de plantas coletadas em uma população natural, e plantadas em tubetes contendo os três substratos avaliados: solo agrícola peneirado, substrato comercial Plantmax<sup>®</sup> e vermiculita. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 3 (3 porções do ramo e 3 substratos), com 4 repetições de 12 estacas por unidade amostral. A avaliação ocorreu 45 dias após o plantio. As porcentagens de enraizamento variaram de 2,08 a 22,92%. Não houve interação significativa entre os fatores. Avaliando os fatores isoladamente, constatou-se que o tipo de estaca apresentou significância apenas para a porcentagem de estacas com brotações. Estacas basais foram superiores às apicais para esta variável. O fator substrato foi significativo para todas as variáveis analisadas, exceto para a porcentagem de estacas com retenção das folhas. Maiores porcentagens de enraizamento foram verificadas utilizando o solo agrícola como substrato, atingindo 17,4% em média. O solo foi também superior aos demais substratos no número, comprimento e massa fresca de raízes.

**Palavras-chave:** Jaborandi-falso. Estaquia. Enraizamento. Domesticação. Produção de mudas.

## VEGETATIVE PROPAGATION OF *Piper amalago* L. (PIPERACEAE) AS A FUNCTION OF CUTTING TYPES AND SUBSTRATES

**ABSTRACT:** *Piper amalago* L. is a perennial species of the Piperaceae family, with proven leishmanicidal, anti-inflammatory, anxiogenic, antimicrobial, diuretic and natriuretic activity, however there are few studies on the agronomic practices for this species. The aim of this study was to evaluate the rooting potential of apical, median and basal stem cuttings of *Piper amalago* L. on different substrates. Cuttings were made from plants collected in natural populations, and planted in plastic tubes containing the three evaluated substrates: sifted agricultural soil, commercial substrate Plantmax<sup>®</sup>, and vermiculite. The experimental design was completely randomized in a factorial arrangement 3 x 3 (3 portions of the branch

and 3 substrates) with 4 replications and 12 cuttings as a sample unit. The evaluation occurred 45 days after planting. Rooting percentages ranged from 2.08 to 22.92%. There was no significant interaction between the factors. Considering each factor singly, it was found that the cutting types showed significance only for the percentage of sprouted cuttings. Basal cuttings were superior than the apical ones to this variable. The substrate factor was significant for all variables, except for the percentage of cuttings with leaf retention. Higher rooting percentages were found when the agricultural soil was the substrate used, reaching on average 17.4%. Soil was also superior to other substrates in the number, length and fresh weight of roots.

**Key words:** Jaborandi-falso. Cuttings. Rooting. Domestication. Seedling production.

## INTRODUÇÃO

*Piper amalago* L., popularmente conhecida como jaborandi-falso ou pimenta-da-jamaica, é uma planta perene que pode atingir de dois a sete metros de altura, possuindo folhas brilhosas e nervuras paralelas (MOREIRA, 2015; GUIMARÃES; VALENTE, 2001). A espécie vem sendo utilizada na medicina popular para aliviar dores no peito e estômago, com relatos de atividades anti-inflamatórias, analgésicas, anti-térmicas e vermífugas (NOVAES *et al.*, 2014; PARMAR *et al.*, 1997).

A composição química das raízes desta espécie revelou a presença, principalmente, de sesquiterpenos, pirrolidinas e isobutilamidas com efeitos antileishmanicida (CARRARA *et al.*, 2013). Outros estudos farmacológicos com extratos de diferentes órgãos da planta demonstraram efeitos anti-inflamatórios (SOSA *et al.*, 2002), antimicrobianos (GUIMARÃES; VALENTE, 2001) ansiogênicos (LOPES *et al.*, 2012), diuréticos e natriuréticos (NOVAES *et al.*, 2014).

Apesar da relativa abundância de trabalhos avaliando atividades biológicas, não são encontrados na literatura relatos de práticas agrônômicas para a espécie. O desenvolvimento de métodos de propagação adequados é fundamental por se tratar de uma das etapas iniciais no processo de domesticação e cultivo. Considerando a seleção e posterior reprodução de genótipos superiores, especial atenção deve ser dada à propagação assexuada, uma vez que não apresenta variabilidade genética. Dentre os métodos de propagação assexuada, a estaquia é uma das técnicas de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, por permitir, a um custo relativamente menor, a multiplicação de genótipos selecionados em curto período de tempo (PAIVA; GOMES, 1993).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial de enraizamento de estacas caulinares apicais, medianas e basais de *Piper amalago* L. em diferentes substratos, visando à produção de mudas da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal utilizado para a confecção das estacas foi coletado a partir de dez

indivíduos em uma população natural em local parcialmente sombreado no município de Adrianópolis/PR (24°36'11.9"S 48°58'20.2"W – altitude 150 m). A coleta foi realizada em dezembro de 2015, no final da tarde. O material vegetal foi umedecido e acondicionado em sacos de polietileno pretos para o transporte até casa de vegetação, onde foi mantido em nebulização intermitente por um período de 12 horas até a confecção das estacas.

O experimento foi conduzido no Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, situado a 25°25'40" S e 49°16'23" O, a uma altitude de 934 m, na cidade de Curitiba/PR. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é Cfb temperado úmido com verão ameno, inverno frio e seco, chuvas uniformemente distribuídas durante o ano e ocorrência de geadas severas frequentes.

As estacas foram confeccionadas com comprimento entre 10 e 12 cm com corte em bisel na base e reto no ápice. Realizou-se a estratificação dos ramos secundários em três partes, resultando nos três tipos de estacas avaliados: apicais, medianas e basais. Foi mantida uma folha reduzida a um terço do tamanho na região do ápice da estaca. Após a confecção, os propágulos foram submetidos à lavagem em água corrente por cinco minutos.

As estacas foram plantadas em tubetes plásticos de 120 cm<sup>3</sup> de volume, preenchidos com os três diferentes substratos: substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>, solo agrícola peneirado (Tabela 1) e vermiculita de granulometria fina. Os tubetes foram dispostos de forma alternada em suportes plásticos com capacidade para 96 tubetes. As estacas foram mantidas em casa de vegetação com nebulização intermitente de 5 segundos a cada 30 minutos.

**Tabela 1.** Dados do laudo de análise do solo agrícola utilizado no presente experimento. Curitiba/PR, 2016.

pH	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	SB	P	S	C	V	
CaCl <sub>2</sub>	SMP		cmol/dm <sup>3</sup>				mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>		%	
4,70	5,3	1,9	8,40	2,60	1,5	0,1	4,2	3,2	-	16,7	33

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x3 (três porções do ramo e três substratos), com quatro repetições e 12 estacas como unidade amostral, compreendendo 48 estacas por tratamento, com um total de 432 estacas no experimento.

Aos 45 dias após a instalação dos experimentos foi realizada a avaliação da porcentagem de estacas enraizadas, mortas, com retenção de folha e com brotações. Foram avaliados também o número médio de raízes, comprimento das três maiores raízes, massa fresca de raízes e massa fresca de brotações. Os dados foram transformados para LogX+10 e então submetidos à análise de homogeneidade de variâncias pelo Teste de Bartlett. Após verificação da homogeneidade, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou não haver significância na interação entre os fatores (Tabela 2). Avaliando os tratamentos isoladamente, constata-se que o tipo de estaca

apresentou significância apenas para a porcentagem de estacas que emitiram brotações. O tipo de substrato foi o fator que exerceu maior influência, sendo significativo para todas as variáveis analisadas, exceto para a porcentagem de estacas que apresentaram retenção das folhas mantidas no momento da confecção (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de variância para porcentagens de enraizamento (ENR), mortalidade (MOR), retenção das folhas (REF), brotações (BROT), número de raízes (NUR), comprimento das três maiores raízes (COMP), massa fresca das raízes (MFR) e massa fresca de brotações (MFB) em estacas apicais, medianas e basais de *Piper amalago* propagadas em três substratos: solo, Plantmax<sup>®</sup>, e vermiculita. Curitiba/PR, 2016.

Fonte de variação	G.L.	Valores de F							
		ENR	MOR	REF	BROT	NUR	COMP	MFR	MFB
<b>Substratos</b>	2	7,88**	4,80*	0,05 <sup>ns</sup>	5,83**	8,29**	8,07**	5,36*	7,28**
<b>Estacas</b>	2	0,55 <sup>ns</sup>	1,50 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	5,57**	0,85 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>	1,56 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>
<b>Interação</b>	4	0,53 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>	0,81 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>
<b>Tratamentos</b>	8	2,37*	2,31*	0,20 <sup>ns</sup>	3,24*	2,66*	2,29*	2,13 <sup>ns</sup>	2,49*
<b>Resíduo</b>	27	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>C.V. (%)</b>		15,96	2,18	16,26	15,35	6,20	2,87	0,08	0,14

\*significativo a 5%; \*\*significativo a 1%; NS: não significativo. Obs.: A análise foi feita sobre dados transformados em LogX+10.

Os valores de porcentagens de enraizamento encontrados para *P. amalago* no presente trabalho variaram de 2,08%, para estacas basais em Plantmax<sup>®</sup>, a 22,92% para estacas basais em solo agrícola. Estes valores podem ser considerados baixos se comparados a outras espécies do gênero *Piper* (Tabela 3). Cunha *et al.* (2015) obtiveram valores superiores a 85% em estaquia caulinar de *Piper hispidum* Sw.. Pescador *et al.* (2007) relataram valores superiores à 60% para estacas medianas de *Piper mikianium* (Kunth) Steudel. Para estacas caulinares medianas de *Piper umbellatum* L., Mattana *et al.* (2009) relataram valores de até 37,5%.

Todavia, são comuns as diferenças no enraizamento de espécies do mesmo gênero, podendo estas diferenças estarem relacionadas aos diferentes potenciais genéticos para emissão de raízes adventícias e também à presença ou não de auxinas e co-fatores endógenos e possíveis barreiras anatômicas de cada espécie. Bona *et al.* (2005) avaliaram o potencial de enraizamento de estacas de três espécies do gênero *Baccharis* (Asteraceae). A espécie *Baccharis trimera* (Less.) DC. apresentou resultados de até 96,6% de estacas enraizadas, enquanto que em *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. e *Baccharis stenocephala* Baker os maiores valores foram de 38,4% e 23,3%, respectivamente. Em estudo com diferentes espécies de *Passiflora* spp. (maracujá), também foram verificadas diferenças entre os materiais vegetais. *Passiflora gibertii* N. E. Br. apresentou média de porcentagem de enraizamento de 33,57% superior às espécies *Passiflora nitida* Kunth., *Passiflora edulis* Sims e *Passiflora setacea* DC. (RONCATTO *et al.*, 2008).

No presente trabalho, o desempenho observado para estacas de *P. amalago* pode estar associado a barreiras anatômicas para a emissão de raízes, uma vez que na descrição anatômica do caule da espécie, Santos *et al.* (2015) relatam que os feixes vasculares estão

dispostos em dois círculos dentro do cilindro vascular, e que o círculo mais externo mostra vários feixes vasculares e a presença de calotas de fibras perivasculares adjacentes do floema. Em estacas de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) foi relatado que a presença de fibras do floema primário com células de paredes mais espessadas, situadas logo abaixo do parênquima cortical pode dificultar a passagem dos primórdios radiculares (BASTOS, 2006). A presença de um anel contínuo de colênquima angular no córtex, relatado por Santos *et al.* (2015), em *P. amalago*, também pode vir a se tornar uma barreira anatômica se sofrer lignificação, processo comum no gênero *Piper*, como já relatado por Albiero *et al.* (2005) em *P. crassinervium* e por Nascimento e Vilhena-Potiguara (1999) em *Piper hispidinervium* C. DC.

Outra explicação para a menor porcentagem de enraizamento em relação ao encontrado na literatura é a ocorrência de abscisão na região do nó. Dousseau (2009) relatou a presença de abscisão na região do nó em estacas de *Piper aduncum* L., cerca de cinco dias após o plantio, segundo a autora, todavia, este processo não interferiu na formação de raízes adventícias, diferentemente do observado no presente trabalho.

Para as estacas de *P. amalago* foi observado que nenhuma estaca que sofreu abscisão apresentou formação de raízes adventícias. Este fato se deve, possivelmente ao fato da abscisão separar da base da estaca, parte do caule juntamente com a folha mantida na ocasião da confecção. De fato, podem ser observadas baixas porcentagens de estacas com retenção de folhas (Tabela 3), o que pode ser prejudicial ao enraizamento, uma vez que a presença das folhas nas estacas constitui fonte de auxinas e outros cofatores necessários para o enraizamento (HARTMANN *et al.*, 2011). Não obstante, maiores porcentagens de enraizamento foram verificadas utilizando o solo agrícola como substrato, atingindo 17,36% na média dos três tipos de estaca (Tabela 3).

Estes resultados diferem do relatado por Cunha *et al.* (2015) que encontraram maiores porcentagens de enraizamento de estacas de *P. hispidum* quando utilizaram areia como substrato. Estes autores atribuíram os resultados ao fato de a espécie ser mais exigente em aeração do que ao umedecimento no substrato, uma vez que a areia possui maior quantidade de macroporos que facilitam na aeração, diminuindo a mortalidade das estacas e facilitando o enraizamento. Mattana *et al.* (2009), relatam que substratos puros, solo e areia, não favoreceram o desenvolvimento de brotações e raízes vigorosas, por serem pobres em nutrientes, refletindo em menores massas frescas de brotações e de raízes. Biasi e Costa (2003), de maneira semelhante, relataram menores valores de massa fresca de raízes no substrato solo em ralação a casca de arroz, para estacas de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown. Os autores de ambos os trabalhos não recomendam a utilização de solo para a produção de mudas por estaquia.

**Tabela 3.** Porcentagens médias de enraizamento, mortalidade, retenção de folhas e emissão de brotações em estacas caulinares apicais, medianas e basais de *Piper amalago* em diferentes substratos (substrato comercial Plantmax®, solo agrícola peneirado e vermiculita de granulometria fina). Curitiba/PR, 2016.

<b>Enraizamento (%)</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	10,42 aA	18,75 aA	22,92 aA	17,36 a
<b>Plantmax®</b>	4,17 aA	4,17 aA	2,08 bA	3,47 b
<b>Vermiculita</b>	4,17 aA	6,25 aA	8,33 abA	6,25 b
<b>Média</b>	6,25 A	9,72 A	11,11 A	
<b>Mortalidade (%)</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	89,58 aA	79,17 bA	75,00 bA	81,25 b
<b>Plantmax®</b>	89,58 aA	95,83 aA	93,75 aA	93,06 a
<b>Vermiculita</b>	93,75 aA	83,33 abA	85,42 abA	87,50 ab
<b>Média</b>	90,97 A	86,11 A	84,72 A	
<b>Retenção de folhas (%)</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	4,17 aA	4,17 aA	6,25 aA	4,86 a
<b>Plantmax®</b>	8,33 aA	4,17 aA	2,08 aA	4,86 a
<b>Vermiculita</b>	4,17 aA	4,17 aA	4,17 aA	4,17 a
<b>Média</b>	5,56 A	4,17 A	4,17 A	
<b>Emissão de brotações (%)</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	4,17 aB	22,92 aAB	25,00 aA	17,36 a
<b>Plantmax®</b>	2,08 aA	4,17 bA	6,25 bA	4,17 b
<b>Vermiculita</b>	2,08 aA	10,42 abA	10,42 abA	7,64 ab
<b>Média</b>	2,78 B	12,50 AB	13,89 A	

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De fato, é comum encontrar relatos na literatura de que o solo como substrato único possua alta densidade e pouca porosidade (KÄMPF, 2000), o que, via de regra, prejudica o desenvolvimento das raízes. Para *P. amalago*, no entanto, o solo se apresentou como o mais adequado tanto para o enraizamento quanto para as características de número de raízes, comprimento médio de raízes, e massa fresca de raízes (Tabela 4). Este fato pode ser explicado pelo fato de que, dentre os substratos avaliados, o solo agrícola é o que possui maior disponibilidade de nutrientes e capacidade de retenção de água, sem apresentar características físicas que prejudiquem o enraizamento da espécie.

A emissão de brotações é uma característica importante para a formação de mudas de qualidade, uma vez que, após o esgotamento das reservas da estaca, a presença de novas folhas é fundamental para a nutrição da planta. Observou-se no presente trabalho maior porcentagem de estacas basais com brotações quando comparadas com apicais (Tabela 3), este fato pode ser observado pelo fato de estacas basais apresentarem maior maturidade dos tecidos, o que proporciona maior capacidade de disponibilizar os carboidratos necessários ao crescimento das raízes e de brotações (SOUSA *et al.*, 2013).

**Tabela 4.** Médias e desvio padrão de número de raízes, comprimento das três maiores raízes, massa da matéria fresca de raízes e de brotações de estacas caulinares apicais, medianas e basais de *Piper aduncum* em diferentes substratos (substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>, solo agrícola peneirado e vermiculita de granulometria fina). Curitiba/PR, 2016.

<b>Número de raízes por estaca</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	5,50 aA	2,81 aA	3,42 aA	3,91 a
<b>Plantmax<sup>®</sup></b>	1,25 bA	0,50 aA	1,25 aA	1,00 b
<b>Vermiculita</b>	0,87 bA	1,13 aA	2,13 aA	1,38 b
<b>Média</b>	2,54 A	1,48 A	2,26 A	
<b>Comprimento médio das raízes (cm)</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	1,86 aA	1,12 aA	1,54 aA	1,51 a
<b>Plantmax<sup>®</sup></b>	0,51 bA	0,31 aA	0,46 aA	0,43 b
<b>Vermiculita</b>	0,38 abA	0,42 aA	0,59 aA	0,47 b
<b>Média</b>	0,92 A	0,62 A	0,87 A	
<b>Massa da matéria fresca de raízes (g)</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	0,043 aA	0,013 aA	0,028 aA	0,028 a
<b>Plantmax<sup>®</sup></b>	0,008 bA	0,003 aA	0,014 aA	0,008 b
<b>Vermiculita</b>	0,006 bA	0,004 aA	0,009 aA	0,006 b
<b>Média</b>	0,019 A	0,007 A	0,017 A	
<b>Massa da matéria fresca de brotações (g)</b>				
<b>Substratos</b>	<b>Tipo de Estacas</b>			<b>Média</b>
	<b>Apical</b>	<b>Mediana</b>	<b>Basal</b>	
<b>Solo</b>	0,048 aA	0,061 aA	0,069 aA	0,059 a
<b>Plantmax<sup>®</sup></b>	0,002 aA	0,005 aA	0,026 aA	0,011 b
<b>Vermiculita</b>	0,005 aA	0,045 aA	0,016 aA	0,022 b
<b>Média</b>	0,019 A	0,037 A	0,37 A	

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A presença de nutrientes é também fator importante para a emissão de brotações, explicando as maiores porcentagens médias observadas para as estacas de *P. amalago* quando utilizado o solo como substrato em relação ao substrato Plantmax<sup>®</sup>. Por este mesmo motivo se explicam os maiores valores de massa fresca de brotações no substrato solo (Tabela 4). Gomes *et al.* (2016) observaram, de maneira semelhante, maior número de brotações em estacas de *P. umbellatum* em substrato Plantmax<sup>®</sup> em comparação com vermiculita, atribuindo a superioridade à maior disponibilidade de nutrientes no primeiro substrato.

Fator importante e comum para a indução de rizogênese adventícia em estacas caulinares é a aplicação de reguladores vegetais, especialmente auxinas. No presente trabalho, por se tratar de uma avaliação inicial, optou-se pela não utilização destes reguladores visando à avaliação do potencial intrínseco da espécie. Todavia, em vista aos baixos percentuais de enraizamento, a aplicação de reguladores pode ser uma alternativa viável. Apesar dos resultados terem demonstrado baixo potencial de rizogênese da espécie, ressalta-se que este é o primeiro relato de pesquisa com propagação vegetativa de *P. amalago*, e que são necessários estudos complementares envolvendo aspectos fisiológicos como o balanço hormonal das plantas afetado pela sazonalidade e aplicação de reguladores vegetais, visando maior viabilidade na propagação da espécie para fins de cultivo e conservação.

## CONCLUSÃO

Não foram observadas diferenças entre a porção do ramo de onde são confeccionadas as estacas para o enraizamento de *P. amalago*. O solo agrícola se mostrou o substrato mais adequado para a rizogênese de estacas caulinares da espécie. São necessários estudos complementares envolvendo aspectos fisiológicos, especialmente relacionados à sazonalidade e aplicação de reguladores de crescimento, para definir protocolos adequados de propagação vegetativa de *P. amalago*.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio e bolsas concedidas, ao biólogo Bruno Felipe Camera pelo auxílio na coleta e confecção das estacas e ao professor Dr. Cícero Deschamps pela disponibilização do substrato comercial e solo agrícola utilizados no experimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBIERO, A. L. M; PAOLI, A. A. S.; SOUZA, L. A.; MOURÃO, K. S. Morphology and anatomy of vegetative organs of *Piper crassinervium* H. B. & K. (Piperaceae). *Acta Botânica Brasílica*, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p.305-312, 2005.



BASTOS, D. C. **Propagação da caramboleira por estacas caulinares e caracterização anatômica e histológica da formação de raízes adventícias**. 2006. 65 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

BIASI, L. A.; COSTA, G. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p.455-459, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782003000300010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782003000300010). Acesso em 27 Jul. 2016.

BONA, C. M.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Estaquia de três espécies de *Baccharis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p.223-226, 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782005000100037&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000100037&lng=en&nrm=iso) . Acesso em: 27 jul. 2016.

CARRARA, V. S.; CUNHA-JÚNIOR, E. F.; TORRES-SANTOS, E. C.; CORRÊA, A. G.; MONTEIRO, J. L.; DEMARCHI, I. G.; LONARDONI, M. V. C.; CORTEZ, D. A. G. Antileishmanial activity of amides from *Piper amalago* and synthetic analogs. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 23, n. 3, p.447-454, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-695X2013000300008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2013000300008&lng=en&nrm=iso) . Acesso em: 23 jul. 2016.

CUNHA, A. L. B.; CHAVES, F. C. M.; BATISTA, A. C.; HIDALGO, A. F. Propagação vegetativa de estacas de *Piper hispidum* Sw. em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 17, n. 4, supl. 1, p.685-692, 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-057220150005000685&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-057220150005000685&lng=en&nrm=iso) . Acesso em: 27 jul. 2016.

DOUSSEAU, S. **Propagação, características fotossintéticas, estruturais, fitoquímicas e crescimento inicial de *Piper aduncum* L. (Piperaceae)**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

GOMES, E. N.; KRINSKI, D.; CAMERA, B. F.; DESCHAMPS, C. Enraizamento de estacas de *Piper umbellatum* (Piperaceae) em função do comprimento da estaca e substratos In: SIMPÓSIO INTERDISCIPLINAR DE PRÁTICAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, 1., 2016, Tangará da Serra. **Anais...** Tangará da Serra/MT: PPGASP, 2016. Disponível em: <http://siec.unemat.br/anais/default/impresao-pdf.php?r=NTUwMg==&i=MzAxMzI=&p=0&y=MA==&v=MA==&d=SQ==&cache=1476494587> . Acesso em: 20 ago. 2016.

GUIMARÃES, E. F.; VALENTE, M. C. *Piper* L. In: REITZ, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense – Piperaceae**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2001. cap. 1, p. 1-45.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8. ed. New Jersey: Englewood Clippis, 2011. 900 p.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.

LOPES, J. J.; MARX, C.; INGRASSIA, R.; PICADA, J. N.; PEREIRA, P.; FERRAZ, A. D. B. F. Neurobehavioral and toxicological activities of two potentially CNS-acting medicinal plants of *Piper* genus. **Experimental and Toxicologic Pathology**, Jena, v. 64, n. 1, p.9-14, 2012.

MATTANA, R. S.; FRANCO, V. F.; YAMAKI, H. O.; MAIA E ALMEIDA, C. I.; MING, L. C. Propagação vegetativa de plantas de pariparoba [*Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.] em diferentes substratos e número de nós das estacas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 11, n. 3, p.325-329, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722009000300015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722009000300015). Acesso em: 26 jul. 2016.

MOREIRA, F. M. F. **Avaliação da atividade anti-*Mycobacterium tuberculosis* e Antiproliferativa: *Piper amalago* L. e derivados  $\beta$ -carbolicos**. 2015. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade Ciências da Saúde Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015.

NASCIMENTO, M. E.; VILHENA-POTIGUARA, V. C. R. Aspectos anatômicos dos órgãos vegetativos de *Piper hispidinervium* C. DC. (Piperaceae) e suas estruturas secretoras. **Boletim do Museu do Pará Emílio Goeldi**, Belém, v. 15, n. 1, p.39-104, 1999.

NOVAES, A. S.; MOTA, J. S.; BARISON, A.; VEBER, C. L.; NEGRÃO, F. J.; KASSUYA, C. A. L.; BARROS, M. E. B. Diuretic and antilithiasic activities of ethanolic extract from *Piper amalago* (Piperaceae). **Phytomedicine**, Amsterdam, v. 21, n. 4, p.523-528, 2014.

15;21(4):523-8

PAIVA H. N.; GOMES J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 40 p.

PARMAR, V. S.; JAIN, S. C.; BISHT, K. S.; JAIN, R.; TANEJA, P.; JHA, A.; BOLL, P. M. Phytochemistry of the genus *Piper*. **Phytochemistry**, Washington, v. 46, n. 4, p.597-673, 1997.

PESCADOR, R.; VOLTONI, A. C.; GIRARDI, C. G.; ROSA, F. A. F. Estaquia de pariparoba-do-Rio Grande do Sul sob efeito do ácido indol-butírico em dois substratos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 4, p.391-398, 2007.

RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; RUGGIERO, C. O.; OLIVEIRA, J. C.; MARTINS, A. B. G. Enraizamento de estacas herbáceas de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p.1094-1099, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452008000400041](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000400041). Acesso em: 27 jul. 2016.

SANTOS, V. L. P.; FRANCO, C. R. C.; AMANO, E.; MESSIAS-REASON, I. J.; BUDEL J. M. Anatomical investigations of *Piper amalago* (jaborandi-manso) for the quality control. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 25, n. 2, p.85-91, 2015. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-695X2015000200085](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2015000200085) .

Acesso em: 26 jul. 2016.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Comparison of means of agricultural experimentation data through different tests using the software Assisat. **African Journal of Agricultural Research**, Lagos, v.37, n. 11, p.3527-3531, 2016. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/journal/AJAR/article-full-text-pdf/091D87F60502> .

Acesso em: 20 set. 2016.

SOSA, S.; BALICK, M. J.; ARVIGO, R.; ESPOSITO, R. G.; PIZZA, C.; ALTINIER, G.; TUBARO, A. Screening of the topical anti-inflammatory activity of some Central American plants. **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v. 81, n. 2, p.211-215, 2002.

SOUSA, C. M.; BUSQUET, R. N.; VASCONCELLOS, M. A. S.; MIRANDA, R. M. Effects of auxin and misting on the rooting of herbaceous and hardwood cuttings from the fig tree. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 2, p.334-338, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-66902013000200016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-66902013000200016&script=sci_arttext) .

Acesso em: 20 set. 2016.

