

Portal UFG

MEC - Ministério da Educação
Portal Brasil
Embrapa Amazônia Ocidental
SIN - BIBLIOTECA

UFG Universidade Federal de Goiás

MEMÓRIA

Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos



A Escola Corpo Técnico Administração Webmail Mapa do Portal Docentes Fale Conosco

Quinta-feira, 3/02/2011

- Página Inicial
- Graduação
 - Agronomia
 - Eng^a. de Alimentos
 - Eng^a. Florestal
- Pós Stricto Sensu
 - Agronegócio
 - Agronomia
 - Tec. de Alimentos
 - Genética Melh. de Plantas
- Pós Lato Sensu
 - Revista PAT
- Convênios
 - PDPL - UFG
 - PMGCA / Ridesa
 - Agro Centro-Oeste
 - Vagas de estágio
 - Regulamentação
- Contratação de professores substitutos

Programação | Organização | Submissão de Trabalhos | Histórico | Minicursos | Anais

A Comissão Organizadora do VII Encontro Nacional de Substratos para Plantas tem a satisfação de convidar produtores, técnicos, fabricantes de insumos e equipamentos, pesquisadores, estudantes e interessados para participar do

VII ENSub ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS Reunión Red Latinoamericana para la Investigación en Sustratos y Compostas

Goiânia, 15 - 18 de setembro de 2010

DEMANDAS E OFERTAS EM SUBSTRATOS PARA PLANTAS E AMBIENTE PROTEGIDO

O desenvolvimento dos cultivos sem solo em estufas e telados - o ambiente protegido - desenvolveu-se rapidamente do Brasil nos últimos anos. Restringindo-se inicialmente às plantas ornamentais, cresceu muito com a demanda dos plantios de frutíferas e espécies florestais. Mais recentemente o grande crescimento se dá na produção de hortaliças. O compromisso do Brasil em reduzir as emissões de carbono, limitando a queima do cerrado e da caatinga nativos, coloca de pronto um acréscimo desafiador na demanda para produção de mudas de espécies florestais.

Enquanto as tecnologias para instalações físicas e seu manejo são compartilhadas por todo planeta, a disponibilidade e adequação dos substratos aos cultivos precisam ser resolvidas localmente. Além de suprir os cultivos em ambiente protegido, o estudo dos substratos se confunde com a procura crucial de destino para os mais variados resíduos vegetais, industriais e animais.

Neste espírito, o encontro de Goiânia concentra-se nas "Demandas e ofertas em substratos para plantas e cultivo protegido", buscando mover os estudos do terreno acadêmico para um encontro com as soluções de mercado.

Os objetivos do VII ENSub são avaliar a capacidade do setor em produzir qualidade, variedade e quantidade de substratos para a expansão de demanda dos compromissos ambientais e expandir a temática para o "ambiente protegido", integrando o estudo com as estufas e instalações afins.

Dentro do VII ENSub teremos a Mesa Redonda para estabelecer uma Red Latinoamericana para la Investigación en Sustratos y Compostas, como evolução das proposições do VI ENSub, em 2008 em Fortaleza.

O VII ENSub é realizado pela UFG - Universidade Federal de Goiás, com apoio do CNPq, da FAEG - Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás e do SEBRAE Goiás.

Busca

UFG
 Web

- Portal do Servidor
- Portal do Aluno
- Funape
- Biblioteca-UFG
- Portal Periódicos
- Coleção SciELO
- Web of Science
- Scopus
- Science Direct
- CNPq
- Capes
- Telefones - UFG

Resoluções

Banco de resoluções do Conselho Diretor EA/UFG

Moodle da EA/UFG



Usuários on-line: 2

ISS UFG PERD



Calendário
Fevereiro

| D | S | T | Q | Q | S | S |
|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | | | | | |



CONHECIMENTO SEMPRE PRESENTE



Campus Samambaia - Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0 - Caixa Postal 131, CEP 74690-900, Goiânia, GO, Brasil - Telefone: (62) 3521-1530 - Fax: (62) 3521-1600 - E-mail: agro@agro.ufg.br

Produção de mudas de oleo ...
2010 SP-PP-S8792



CPAA-23172-1

1270314927&site_id=67

MEMÓRIA

03/02/2011



S. 8792

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ÓLEO ELÉTRICO (*Piper callosum* RUIZ & PAV.) EM FUNÇÃO DE TIPOS DE ESTACAS E DE SUBSTRATOS¹

Maíra Brilhante Mendonça², Atmam Campelo Batista³, Ronaldo Ribeiro de Moraes⁴, Francisco Célio Maia Chaves⁴

Estudou-se a propagação de *Piper callosum*, através de dois tipos de estacas e sete tipos de substratos, em Manaus, AM. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial: 2 x 7 x 3: dois tipos de estacas (mediana e apical), sete tipos de substratos (S1 = fibra de coco; S2 = 1/4 terriço + 3/4 carvão; S3 = 1/4 terriço + 3/4 casca de guaraná; S4 = 1/4 terriço + 3/4 esterco de gado; S5 = 1/4 terriço + 1/4 esterco de gado + 1/2 casca de guaraná; S6 = 1/4 terriço + 1/4 carvão + 1/4 esterco de gado + 1/4 casca de guaraná e S7 = substrato comercial) e três repetições, cada uma com 12 estacas. O experimento foi instalado no dia 10/05/2010 em bandejas de 72 células com irrigação diária por aspersão, sendo avaliado no dia 30/06/2010, perfazendo 50 dias de crescimento. Foram avaliados a altura, em cm, considerando-se da base até a última folha, sobrevivência (%): estacas vivas, com ou sem raízes, dividindo-se o número obtido pelo número de estacas em cada repetição, pegamento (%): estacas com raízes e folhas, dividindo-se o número pelas estacas de cada parcela, número de folhas, número de rebrotos > 1,0 cm, matéria seca de folha, caule, raiz e parte aérea, todos em g. Verificou-se que o melhor substrato, para *P. callosum*, para se desenvolver mudas de qualidade, a partir de estacas de caule deve conter materiais orgânicos, como: carvão, esterco de gado e casca de guaraná, sendo, ainda, considerado, a escolha da estaca apical.

Palavras-chave: plantas medicinais, estacas, substrato.

SEEDLING PRODUCTION OF ÓLEO ELÉTRICO (*Piper callosum* RUIZ & PAV.) AS AFFECTED BY TYPES OF CUTTINGS AND GROWING MEDIA

¹ Trabalho apresentado no VII ENSub, 14-18 de setembro de 2010, Goiânia, Goiás

² Bolsista PIBIC/CNPq/ Embrapa Amazônia Ocidental. Universidade Federal do Amazonas. Av. Gal. Rodrigo Otávio, 2000, Manaus, AM. mairabmendonca@hotmail.com

³ Pós-Graduando em Agronomia Tropical UFAM/Embrapa Amazônia Ocidental. Universidade Federal do Amazonas. Av. Gal. Rodrigo Otávio, 2000, Manaus, AM. campeloba@yahoo.com.br

⁴ Terceiro e Quarto Autores são pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental. Embrapa Amazônia Ocidental, km 29, AM 010, CP 319, CEP. 69.010-970, Manaus, AM. ronaldo.moraes@cpaa.embrapa.br; celio.chaves@cpaa.embrapa.br

The aim of work was studied the propagation of *Piper callosum*, through two types of cuttings and seven types of substrates, in Manaus, AM. Was used randomly in scheme/factorial experiment: 2 x 7 x 3: Two types of cuttings (median, just below the apical and apical), seven types of substrates [S1 = coconut fiber; S2 = 1/4 terriço (superficial layer of the soil, up to 10 cm, rich in organic matter) + 3/4 charcoal; S3 = 1/4 terriço + 3/4 husk from guarana's fruit; S4 = 1/4 terriço + 3/4 cow manure's; S5 = 1/4 terriço + 1/4 cow manure's + 1/2 husk from guarana's fruit; S6 = 1/4 terriço + 1/4 charcoal + 1/4 cow manure's + 1/4 husk from guarana's fruit and S7 = commercial medium] and three replicates each of 12 cuttings. The experiment was installed on 10/05/2010 in trays of 72 cells with daily irrigation with sprinkler sistem, and evaluated on 10/06/2010, totaling 50 days of growth. The height, considering the base up to the last leaves, survival (%): live cuttings, with or without roots, dividing the number obtained by the number of piles in each repetition, fixation (%): cuttings with roots and leaves, also dividing the number by cuttings of each parcel, number of leaves, number of sprouts > 1.0 cm, dry matter of leaf, stem, root and shoot, all in g. It was found that the best substrate for *P. callosum*, to develop quality seedlings from stem cuttings should contain organic materials such as charcoal, cow manure's and husk from guarana's fruit, which also considered the choice of the apical cuttings.

Key-words: medicinal plants; cuttings; growing media.

INTRODUÇÃO

Segundo Rorig & Poser, 1991; Rates *et al.*, 1997; Moreira *et al.*, 1998; Danelutte *et al.*, 2003, a família Piperaceae apresenta mundialmente de 12 a 14 gêneros e cerca de 1.400 a 1.950 espécies, sendo 700 pertencentes ao gênero *Piper* e 600 espécies ao gênero *Peperomia*, distribuídas em todas as regiões tropicais. No Brasil, a família Piperaceae compreende 5 gêneros,

sendo que *Piper* e *Peperomia* predominam com 170 e 150 espécies, respectivamente. Em geral, são plantas herbáceas ou arbustivas, com folhas inteiras, alternas, inflorescência espiciforme, com flores hermafroditas e muito reduzidas. Algumas espécies de *Piper* são usadas na medicina popular no tratamento de várias doenças, enquanto que espécies do gênero *Peperomia* são usadas principalmente como plantas ornamentais. As espécies de *Piper* apresentam como característica, em quaisquer órgãos, aroma forte, agradável e sabor picante. Oferecem grande variedade de uso como condimentos, aromatizantes e medicinais (Hegnauer, 1996). O gênero oferece à nossa culinária uma lista de especiarias, sendo as mais importantes as pimentas branca e preta preparadas a partir de frutos de *P. nigrum* (pulverizados) verdes e maduros, respectivamente. Diversos trabalhos sobre a composição química de óleos essenciais do gênero *Piper* vêm sendo publicados, aos quais estão associadas importantes atividades biológicas (Tirillini et al., 1996 apud Leal, 2000).

Conforme Martins et al. (2003), piperáceas são espécies abundantes nos trópicos e são componentes importantes da vegetação secundária. Muitos compostos químicos já foram encontrados: amidas, fenilpropanóides, cromonas, lignanas e neolignanas. Muitos terpenos têm sido isolados em espécies desta família, como componentes do óleo essencial das folhas, caules e flores, sendo que a análise dos constituintes voláteis revela a presença de monoterpenos, sesquiterpenos e arilpropanóides, tais como, apiol, dilapiol, miristicina, safrol, limoneno, citral, geraniol, mirceno, canfeno, eugenol, cariofileno, E-nerolidol e outros com interessantes propriedades biológicas (Poser et al., 1994 apud Leal, 2000; Martins et al., 2003).

A atividade biológica de espécies de *Piper* é muita diversificada e também muito utilizada na medicina popular para tratamento de inúmeras doenças (Vieira, 1992; Di Stasi, 2000; Lorenzi & Matos, 2002).

O gênero *Piper*, numeroso em espécies, se destaca economicamente, uma vez que, constitui-se em rica fonte de compostos químicos com relevantes atividades biológicas. Um grande

número de espécies deste gênero já foi investigado do ponto de vista fitoquímico, levando ao isolamento de compostos fisiologicamente ativos, pertencentes às mais variadas classes (Parmar et al., 1997). Silva et al. (1992), citam diversas atividades biológicas dos compostos terpênicos, dentre elas a atividade herbicida, antimicrobiana, citostática e antitumoral.

A espécie *P. callosum* é encontrada de forma cultivada nos jardins e quintais do Estado do Pará e do Amazonas. O chá da folha é utilizado para debelar os males gastro-intestinais (Van Den Berg, 1993).

Segundo Leal (2000), a grande importância do gênero *Piper* está baseada não somente na utilização de suas inúmeras espécies como plantas medicinais, mas também como fonte de matéria-prima para a indústria farmacêutica, de cosmético e de perfumarias.

A espécie *Piper callosum* Ruiz et Pav. é conhecida popularmente como João Brandin e óleo elétrico, sendo usada como afrodisíaco e em picadas de mosquito. O seu óleo essencial contém safrol (64 %), metil-eugenol (2,69 %), α -pineno (6,9 %) (Maia et al., 2000). No estudo químico dos componentes fixos de desta espécie, foram isoladas três flavonas, duas pentaóxigenadas e uma tetraóxigenada (Facundo et al., 2004). Os flavonóides altamente oxigenados, como os presentes em *P. callosum*, são dotados de atividade antimicrobiana. A espécie *P. callosum* é encontrada de forma cultivada nos lares da população do Estado Pará e do Amazonas. O chá da folha é utilizado para debelar os males gastro-intestinais daí a origem do nome vulgar de elixir pargórico, ou como é chamado em Manaus de panquilé (Van Den Berg, 1993).

A estaquia é uma forma de propagação assexuada ou agâmica das plantas, através de seus órgãos vegetativos. Além disso, apresenta várias vantagens, permitindo a clonagem de plantas superiores em produtividade, uniformidade e qualidade de frutos ou folhas; a seleção e manutenção de plantas de maior resistência à doenças e pragas, a propagação de plantas que não produzam sementes, assim como, possibilita a antecipação do período produtivo (Hartmann et al., 1997).

A propagação vegetativa se baseia na totipotência e na desdiferenciação das células somáticas vegetais (Pinto et al., 2001). Dentre os processos de propagação assexuada, a estaquia é um método de propagação vegetativa que permite a manutenção das características genéticas da planta-mãe sendo de fácil realização e de ampla aplicação na horticultura (Scalon et al., 2003).

A propagação vegetativa das plantas permite a manutenção das características genéticas, sendo de fácil realização por possibilitar a redução da fase juvenil. A estaca é qualquer seguimento da planta-mãe, com pelo menos uma gema capaz de originar uma nova planta; tem habilidade de formar raízes adventícias (Hartmann et al., 1997).

Na produção de plantas medicinais é muito importante a obtenção de matéria-prima em quantidade e qualidade desejada. Para isso, deve-se tentar diminuir a interferência dos fatores ambientais, técnicos e a variabilidade genética natural das espécies. A propagação vegetativa é uma importante ferramenta no melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas e vem sendo amplamente utilizada, visando melhorar e manter variedades de importância econômica e medicinal (Ehlert et al., 2004).

A Embrapa Amazônia Ocidental vem estudando algumas espécies de piperáceas, a saber: caracterização de sementes (Costa et al., 2005; Lameira et al., 2005), épocas de corte (Costa et al., 2005), espaçamento (Queiroz et al., 2007). Todos esses estudos são com espécies propagadas sexuadamente, mas para *P. callosum* Ruiz et Pav. que não produz sementes viáveis em suas espigas, pretende-se obter mudas a partir de propagação assexuada, notadamente por estaquia, associada ao uso de substratos feitos com material regional (casca de guaraná, carvão vegetal). O substrato é um fator que afeta o enraizamento e desempenha papel importante, especialmente em espécies de difícil enraizamento. De acordo com Couvillon (1998), um substrato ideal é aquele que retém um teor de água suficiente para evitar a dessecação da base da estaca e, uma vez saturado, tem espaço poroso adequado para facilitar o enraizamento e evitar o desenvolvimento

de doenças. O substrato apresenta um papel fundamental para o desenvolvimento das raízes das estacas, devendo possuir baixa densidade, boa capacidade de absorção e retenção de água, boa aeração e drenagem, para evitar o acúmulo de umidade, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas (Kampf, 2000; Wedling et al., 2002).

Fonseca (1988) afirma que na composição do substrato para o crescimento de plântulas, a fonte orgânica é responsável pela retenção de umidade. Para Hartman & Kester (1981), o meio de enraizamento ideal deve proporcionar porosidade suficiente para permitir uma boa aeração, ter alta capacidade para retenção de água e não obstante, uma boa drenagem.

Deve-se acrescentar que o substrato pode ser um fator determinante para o sucesso no enraizamento de estacas em muitas espécies (Couvillon, 1988), embora para outras não tenha qualquer efeito. Para o enraizamento de estacas deve-se ressaltar a importância da mistura de diferentes componentes para a composição de substrato estável e adaptado à obtenção de mudas de boa qualidade em curto período de tempo, no entanto, informações sobre substrato ideal para a produção de mudas de espécies olerícolas são escassas (Menezes Júnior, 1998), no caso de espécies medicinais não existem.

Na Amazônia ocorre mais de uma centena de espécies da família Piperaceae (Yuncker, 1966). Entre estas predominam espécies do gênero *Piper*. Pelo levantamento botânico e químico realizado na flora aromática da região amazônica verificou-se uma dezena de espécies de *Piper* que fornecem óleos essenciais.

Um grande número de pesquisas tem sido feito com o intuito de estudar estratégias para a propagação de plantas medicinais, tendo em vista a viabilização de plantios comerciais e a otimização da produção de metabólitos secundários (Oksman-Caldentey & Inzé, 2004), mas na Amazônia essas pesquisas ainda são incipientes, necessitando dessa forma, uma atuação mais forte dos institutos de pesquisa da região, considerando a alta diversidade vegetal do bioma.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Plantas Medicinais e Hortaliças da Embrapa Amazônia Ocidental, situada no Km 29, da AM 010, Manaus - Itacoatiara. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial: 2 x 7 x 3: dois tipos de estacas (a mediana, logo abaixo da apical e as apicais), sete tipos de substratos (S1 = fibra de coco; S2 = 1/4 terriço + 3/4 carvão; S3 = 1/4 terriço + 3/4 casca de guaraná; S4 = 1/4 terriço + 3/4 esterco de gado; S5 = 1/4 terriço + 1/4 esterco de gado + 1/2 casca de guaraná; S6 = 1/4 terriço + 1/4 carvão + 1/4 esterco de gado + 1/4 casca de guaraná e S7 = substrato comercial) e três repetições, cada uma com 12 estacas. As estacas foram retiradas de matrizes cultivadas há um ano em pleno sol, adubadas com adubo orgânico sendo irrigada pela chuvas ocorridas no período. O experimento foi instalado no dia 10/05/2010 em bandejas de 72 células, permanecendo até a avaliação dia 30/06/2010, perfazendo um total de 50 dias de crescimento, com irrigação diária via aspersão. Foram avaliadas a altura, em cm, considerando-se da base até a última folha, sobrevivência (%): estacas vivas, com ou sem raízes, dividindo-se o número obtido pelo número de estacas em cada repetição, pegamento (%): estacas com raízes e folhas, também dividindo-se o número pelas estacas de cada parcela, número de folhas, número de rebrotos > 1,0 cm, matéria seca de folha, caule, raiz e parte aérea, todas em g. As médias foram submetidas ao teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os substratos para as estacas medianas em relação à variável sobrevivência, assim como entre os dois tipos de estacas. Para pegamento a mesma resposta foi observada. Para a altura, só as estacas apicais revelaram influência significativa entre

os substratos, enquanto entre os tipos houve diferença significativa. O número de folhas só demonstrou essa diferença entre os substratos. Para número de rebrotos maior que 1,0 cm, as estacas apicais não influenciaram esta variável. Em relação à massa seca de folha, não houve diferença significativa para substratos dentro de estacas apicais, enquanto a massa seca de caule apresentou diferença significativa para substrato quando utilizaram-se estacas medianas. Para massa seca de raízes e a massa seca total, houve interação significativa entre tipos de estacas e tipos de substratos. O percentual de sobrevivência teve médias maiores nas estacas apicais, embora não houve diferença significativa entre os substratos. Para as estacas medianas, os substratos S6 e S7, apresentaram as menores médias, diferindo estatisticamente das médias dos outros substratos, ficando um pouco acima de 50% de sobrevivência. Considerando o pegamento uma nova planta, pois a estaca apresenta formação de raiz e parte aérea (caule, folha), as estacas apicais também apresentaram maiores médias, sem diferença estatística entre os substratos. Por outro lado, as estacas medianas foram muito mais influenciadas pelo pegamento, pois com exceção dos substratos S1 e S7, a formação de raízes e parte aérea nos demais não correspondeu aos mesmos valores para sobrevivência, ou seja, estacas permaneceram vivas, mas sem capacidade de formação de raízes e nova parte aérea. Esses dois substratos são vendidos comercialmente. Apesar disso, esses resultados estão mais dependentes do tipo de estacas do que mesmo do substrato, pois o outro tipo de estaca estudado (apical) apresentou valores de 86,11 e 94,44 %, respectivamente. A presença de material orgânico nos mesmos não foi suficiente para proporcionar altos percentuais de pegamento, podendo ainda ser considerado a presença de terriço. As maiores alturas foram registradas nas plantas oriundas das estacas apicais, alcançando o máximo nessa variável no substrato S4, ou seja, aquele composto por terriço e esterco de gado. Os menores valores foram para os substratos que originaram plantas cultivadas em fibra de coco e comercial. A formação de novas folhas foi influenciada nos substratos que continham também várias fontes de origem orgânica, representadas pelos substratos S4 e S5 para as estacas

medianas e S5 e S6 para as apicais. O número de rebroto maior que 1,0 cm não diferiu entre os substratos. A propagação por estaca caulinar geralmente requer apenas que um novo sistema radicular adventício seja formado, dado ao potencial de regeneração de gemas pré-formadas já existentes (Xavier et al., 2003). Possivelmente, o período de avaliação de 50 dias não tenha sido o suficiente para a planta expressar todo o seu potencial na emissão de novos rebrotos, considerando que os mesmos são oriundos de gemas presentes, mas não desenvolvidas por ocasião do preparo das estacas. A massa seca de folhas foi maior nas estacas apicais desenvolvidas no substrato S6 ($S6 = \frac{1}{4}$ Terriço + $\frac{1}{4}$ carvão + $\frac{1}{4}$ esterco de gado + $\frac{1}{4}$ casca de guaraná), com média de 0,39 g/pl., não sendo superado em nenhum substrato no outro tipo de estaca, cuja maior média foi de 0,24 g/pl. Neste mesmo substrato também foi registrada a maior altura dos tratamentos e maior número de folhas. A formação de um maior número de folhas requer da estaca uma maior translocação de nutrientes. É interessante observar que embora esse tratamento tenha apresentado esses valores, para a massa seca do caule e raiz, isso não foi verificado, demonstrando a capacidade de absorver e transformar os nutrientes do substrato em folhas, principal órgão responsável pelo crescimento da planta. Poucos trabalhos foram realizados em espécies medicinais em relação à propagação vegetativa utilizando fatores como tipos de estacas e substratos. Para *P. callosum*, verificou-se que o melhor meio de desenvolver mudas de qualidade a partir de estacas de caule, deve ser no substrato que contenha materiais orgânicos como carvão, esterco de gado e casca de guaraná, sendo ainda a estaca apical, um fator a ser considerado.

Tabela 1 - Variáveis relativas aos tipos de estaca e tipos de substratos na propagação por estaquia de *Piper callosum* nas condições de Manaus, AM, 2010.

| Tipo de Estaca | Substrato | Sobrevivência | Pegamento | Altura | Número de folhas | Núm. de rebrotos > 1,0 cm | Massa seca de | | | |
|----------------|-----------|---------------|-------------|------------|------------------|---------------------------|---------------|-----------|-----------|------------|
| | | | | | | | folha | caule | raiz | total |
| | | % | | cm | | | g | | | |
| Estaca mediana | S1 | 88,88 A a | 88,88 A a | 6,46 A a | 3,19 B a | 1,43 B a | 0,24 AB a | 0,13 B a | 0,09 B a | 0,47 AB a |
| | S2 | 83,33 AB a | 75,00 ABC a | 9,51 A a | 4,00 AB a | 1,66 AB a | 0,21 AB a | 0,18 AB a | 0,07 B b | 0,47 AB a |
| | S3 | 77,77 AB a | 75,00 ABC a | 8,14 A a | 3,44 AB a | 1,55 AB a | 0,14 B b | 0,14 B a | 0,07 B b | 0,35 B b |
| | S4 | 63,88 AB b | 50,00 CD b | 9,51 A b | 5,06 AB | 2,24 A a | 0,28 A a | 0,16 AB a | 0,11 B a | 0,55 A b |
| | S5 | 88,88 A a | 77,77 AB a | 9,94 A a | 5,26 A a | 2,92 A a | 0,14 B b | 0,21 A a | 0,25 A a | 0,61 A a |
| | S6 | 55,55 B b | 44,44 D b | 10,65 A a | 4,53 AB a | 1,85 AB a | 0,23 AB b | 0,19 AB a | 0,08 B b | 0,50 AB b |
| | S7 | 55,55 B b | 55,55BCD b | 8,01 A a | 3,15 B a | 2,15 AB a | 0,24 AB | 0,17 AB a | 0,08 B b | 0,49 AB a |
| Estaca apical | S1 | 97,22 A a | 86,11 A a | 7,53 B a | 3,14 B a | 1,92 A a | 0,24 B a | 0,14 A a | 0,08 C a | 0,46 B a |
| | S2 | 97,22 A a | 88,89 A a | 10,76 AB a | 4,26 AB a | 1,83 A a | 0,29 AB a | 0,13 A b | 0,14 AB a | 0,56 AB a |
| | S3 | 88,89 A a | 88,89 A a | 9,25 AB a | 4,18 AB a | 1,88 A a | 0,37 AB a | 0,13 A a | 0,11 BC a | 0,60 AB a |
| | S4 | 91,67 A a | 80,55 A a | 13,63 A a | 4,92 AB a | 2,33 A a | 0,37 AB a | 0,19 A a | 0,13 AB a | 0,69 A a |
| | S5 | 91,67 A a | 88,89 A a | 11,06 AB a | 5,24 A a | 2,25 A a | 0,29 AB a | 0,16 A b | 0,14 AB b | 0,60 A B a |
| | S6 | 91,67 A a | 86,11 A a | 13,28 A a | 5,56 A a | 2,28 A a | 0,39 A a | 0,16 A a | 0,11 AB a | 0,66 A a |
| | S7 | 94,44 A a | 94,44 A a | 8,51 B a | 4,28 AB a | 1,87 A a | 0,26 AB a | 0,14 A a | 0,15 A a | 0,56 AB a |
| C.V. (%) | | 14,47 | 13,11 | 18,19 | 17,60 | 27,56 | 19,65 | 16,03 | 15,22 | 13,26 |

S1 = Fibra de coco; S2 = 1/4 terriço + 3/4 carvão; S3 = 1/4 terriço + 3/4 casca de guaraná; S4 = 1/4 terriço + 3/4 esterco de gado; S5 = 1/4 terriço + 1/4 esterco de gado + 1/2 casca de guaraná; S6 = 1/4 Terriço + 1/4 carvão + 1/4 esterco de gado + 1/4 casca de guaraná e S7 = Substrato comercial. Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna são significativas a 5% pelo teste Tukey. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna são significativas a 5% pelo Teste Tukey.

CONCLUSÕES

Para *P. callosum*, verificou-se que o melhor meio de desenvolver mudas de qualidade a partir de estacas de caule, deve ser no substrato que contenha materiais orgânicos como carvão, esterco de gado e casca de guaraná e o tipo de estaca deve ser a apical.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Amazônia Ocidental, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao convênio FINEP/FAPEAM/FDB No. 01.06.0380.00 - CTIAFAM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J.L., MEIZER, F.C., GOLDSTEIN, G., HOLBROOK, N.M., CAVELIER, J., JACKSON, D.; SILVERA, K. 1998. Regulation of the water flux throughout trunks, branches and leaves in trees of a lowland tropical forest. *Oecologia* 115:463-471.

COUVILLON, G.A. Rooting response to different treatments. *Acta Horticulturae*, Leuven, v.277, p.187-196, 1988.

DANELUTTE, A. P., LAGO, J.H.G., YOUNG, M.C.M, KATO, M.J. *Antifungal flavanones and prenylated hydroquinones from Piper crassinervium Kunth*. *Phytochemistry*, n. 64, 555-559, 2003.

DI STASI, L.C., HIRUMA-LIMA, C.A., SOUZA-BRITO, A.R.M., MARIOT, A. SANTOS, C.M. *Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica*. 2a. Ed. São Paulo SP. Editora UNESP. 2002.

EHLERT, P.A.D., LUZ, J.M.Q., INNECCO, R. et al. *Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p.10-13, 2004.

FACUNDO, V.A., MORAIS, S.M., FILHO, R.B. Flavonóides de *Piper callosum* da Amazônia. <http://www.sbgq.org.br/antiores/23/resumos/0765-2>. Acesso em 01/07/2004

FERNANDES, E.C.M.; MATTOS, J.C.1995. Agroforestry strategy for alleviating soil chemical constraints to food and fibre production in Amazon. In: SEIDLL, P.R.; GOTTLIEB, O.R.; HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES, J.R., F.T. *Plant propagation: principles and practices*. 6. ed. New Jersey; Prentice Hall International. 770p 1997.

LEAL, L. de F. Estudo químico e avaliação da atividade farmacológica e microbiológica de *Piper mikanianum* Kunth Steudel. Florianópolis: Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

- LORENZI, H., MATOS, F.J.A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum. 512p, 2002.
- KÄMPF, A. N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: Agropecuária, 254 p. 2000.
- KAPLAN, M.A.C. (Eds). *Chemistry of the Amazon*. American Chemical Society, no. 588 ACS Books Dept., Washinton, D.C.
- MACKERROW, A.J. 1992. Nutrients stocks in abandoned pastures of the Central Amazon Basin prior to and following cutting and burning. *Msc-North Carolina State University*, Raleigh, USA. 116p.
- MAIA, J.G.S., ZOGHBI, M. G. B., ANDRADE, E. H. A. *Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais*. Belém, PA. Museu Paraense Emílio Goeldi. 2000.
- MARTIN, C.E.; LIN, K.C.; HSU, C.C.; CHIOU, W.C. 2004. Causes and consequences of high osmotic potentials in epiphytic higher plants. *Journal of Plant Physiology*, 161:1119-1124.
- MARTINS, R. C. C. et al. *Trypanocidal tetrahydrofuran lignans from inflorescences of Piper solmsianum*. *Phytochemistry*, 64, p. 667-670, 2003.
- MENEZES JÚNIOR F.O.G. *Caracterização de diferentes substratos e seu efeito na produção de mudas de alface e couve-flor em ambiente protegido*. 1998. 83p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- MORAIS, R. R. 2003. *Ecofisiologia de espécies arbóreas crescidas sob condições de plantios na Amazônia Central*. 158f. Tese de doutorado (Conclusão da tese de doutorado na área de Botânica)- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus-AM.
- MOREIRA D. L.; KAPLAN M. A. C.; GUIMARÃES E. F. *Essential oil of two Piper species (Piperaceae)*. *An. Acad. Bras. Ci.*, 70 (4), p. 151-154, 1998.
- OKSMAN-CALDENTEY, K.; INZÉ, D. *Plant cell factories in the post-genomic era: new ways to produce designer secondary metabolites*. *Trends in Plant Science*, v.9, n.9, p.433-40, 2004.
- PARMAR, V. S., JAIN, S.C., BISHT, K.S., JAIN, R., TANEJA, P., JHA, A., TYAGI, O.D., PRASAD, A.K., WENGEL, J., OLSEN, C.E., BOLL, P.M. *Phytochemistry of the Genus Piper*. *Phytochemistry*, v. 46, n. p. 597-673, 1997.
- PINTO, E. B. P.; LAMEIRA, O. A. SANTIAGO, E. J. de. SILVA, F. G. *Cultivo de plantas medicinais aromáticas e condimentares*. Brasil, 1a. ed. Lavras - MG: FAEPE. 185p, 2001.
- RATES S. M., CHAVES, C. G., VON POSER, G. L., *Investigation of local anesthetic effect and toxicity of Ottonia propinqua (Piperaceae)*. *Acta Farm. Bonoarense*. 16 (2): 113-6, 1997.
- RIBEIRO, M.N.G.; ADIS, J. 1984. Local rainfall variability, a potential bias for bioecological studies in the Central Amazon. *Acta Amazonica*, 14: 159-174.
- RORIG, L. R.; POSER, G. L. V. *Investigação fitoquímica em espécies de Piperaceae*. *Farm*, 72(1): p. 15-17, 1991.
- SCALON, S. P. Q.; RAMOS, M. B. M; VIEIRA, M. do C. *Auxinas e boro no comprimento da maior raiz e número de estacas enraizadas de guaco (Mikania glomerata Sprengel), alecrim*

(*Rosmarinus officinalis* L.) e carqueja [*Baccharis trimera* (Less) DC] em duas épocas de plantio. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. Botucatu, v.5, n.2, p.71-76, 2003.

SCHMIDHALTER, U. 1997. The gradient between pre-dawn rhizoplane and bulk soil matric potentials, and its relation to the pre-dawn root and leaf water potentials of four species. *Plant, Cell and Environment* 20:953-960.

SILVA, T. X^o., JESUS, A.M., CARVALHO, V.F., MORAES, S.R., VOTRE, S.J., AVELAR, K.E^o.S^o. Propriedades terapêuticas de plantas medicinais cultivadas no projeto sementinha^o. Disponível em: <http://apl.unisuam.edu.br/augustus/download/23/ArtigoTatiana.pdf>. Acessado em: 05 de junho de 2008.

SILVA, E. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; NETO, A.D.A.; SANTOS, V. F. Comportamento estomático e potencial da água da folha em três espécies lenhosas cultivadas sob estresse hídrico. *Acta Bot. Bras.*, v. 17, n. 2, p. 231-246. 2003.

TEIXEIRA, L.B.; BASTOS, J.B. 1989. Nutrientes nos solos de Floresta Primária e pastagem de *Brachiaria humidicola* na Amazônia Central. *Boletim de Pesquisa, Embrapa/CPATU*, no. 98, 311p.

VAN DEN BERG, M.E. Plantas medicinais na Amazônia - contribuição ao seu conhecimento sistemático. 2^a Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, CNPq-MCT (Coleção Adolpho Duck), Brasil, 1993.

VIEIRA, L.S. *Fitoterapia da Amazônia: manual de plantas medicinais*. 2a. Ed. São Paulo, SP. Editora Ceres. 1992.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A. dos; OLIVEIRA, M. L. de. Enraizamento de miniestacas caulinar e foliar na propagação vegetativa de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.351-356, 2003.

YUNCKER, T.G. The Piperaceae of Brazil. *Hoehnea*, 2:19-366. 1972.