

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (UEA)
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA**

Desenvolvimento de estacas de cajuru (*Arrabidaea chica* Verlot.) em função do diâmetro da estaca e do ambiente de cultivo.

FRANCISCO CLEBER FELIX BARROS

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Campus de Manaus, para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia.

**MANAUS – AM
MARÇO - 2005**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (UEA)
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Desenvolvimento de estacas de cajuru (*Arrabidaea chica* Verlot.) em função do diâmetro da estaca e do ambiente de cultivo.

FRANCISCO CLÉBER FÉLIX BARROS

Orientador: Paulo de Tarso Barbosa Sampaio

Co-Orientador: Adrian Martin Pohlit

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Campus de Manaus, para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia.

MANAUS – AM
MARÇO – 2005

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (UEA)
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Desenvolvimento de estacas de crajiru (*Arrabidaea chica* Verlot.) em função do diâmetro da estaca e do ambiente de cultivo.

ALUNO: FRANCISCO CLÉBER FÉLIX BARROS

ORIENTADOR: PAULO DE TARSO SAMPAIO BARBOSA

CO-ORIENTADOR: ADRIAN MARTIN POHLIT

Aprovado por:

Prof. Dr. Paulo de Tarso Barbosa Sampaio

Prof. Dra. Suely de Souza Costa

Dr. Francisco Celio Maia Chaves

Data da Realização: 31/03/2005

OFEREÇO

Ofereço este trabalho as pessoas que utilizam a fitoterapia como arma de apoio à defesa da saúde, muitas vezes por falta de condições financeiras para compra de medicamentos outras vezes por opção e ideal.

DEDICO

Dedico não só este como todos os meus trabalhos nesta área aos Índios, que pela força da natureza são o início de tudo que se relacionar ao ramo de plantas medicinais nesta região, também e principalmente a minha mãe, um ser que habita dentro e fora de mim e que em sua manifestação interior me imbui de força para continuar mesmo sabendo que caminhamos para lugar algum, e que devido a sua sabedoria e dedicação me tornei um ser eterno para além de minha existência terrena.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é o que mais sinto vontade de fazer neste mundo, já que devido a sua complexidade e as vezes dureza, não teria condições de realizar a maioria das conquistas sozinho, aos mestres que verdadeiramente me instruíram, aos sábios que me orientaram o caminho para sair das situações mais adversas nas horas mais improváveis, à minha mãe meu DEUS supremo nesta terra que é a razão de minha existência e da maioria de minhas virtudes, ao DEUS maior da existência, independente de sua existência ou não existência; inatingível, incompreensível mas na maioria das vezes sentido ou transmutado no coração do animal homem (a fera mais terrível do universo, com certeza, pois mata para sobreviver). E finalmente aos poucos, mais sinceros amigos que apesar de tudo têm nos ajudado a carregar essa vida com um pouco mais de poesia.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVOS.....	16
2.1	OBJETIVO GERAL.....	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1	Plantas medicinais e sua importância	17
3.2	A Família Bignoniácea	21
3.3	O Gênero Arrabidaea.....	23
3.4	Arrabidaea bilabiata.....	23
3.5	Arrabidaea japurensis	25
3.6	Arrabidaea chica	27
3.6.1	Distribuição, morfologia e botânica da planta:.....	27
3.6.2	Uso popular:.....	28
3.7	Propriedades Químicas de A. chica:	29
3.7.1	Tinturaria:.....	30
3.8	Propagação de Plantas	31
4.	MATERIAL E MÉTODO.....	33
4.1	Seleção das Plantas Matrizes	34
4.2	Coleta dos Ramos e Modelagem das Estacas	34
4.3	Delineamento Experimental	35
4.4	Condições ambientais do enraizamento.....	35
4.5	Condições ambientais do enraizamento.....	36
4.6	Tempo de Observação e Variáveis Analisadas	36
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
6.	CONCLUSÃO.....	45
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS:	46
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Quadrados médios das variáveis Percentagem de pegamento, Comprimento do Rebrote, Massa Seca das Folhas, Comprimento das Raízes e Massa Seca das Raízes de estacas de cajuru, em função do Tipo de cajuru, do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro da estaca. Manaus/AM, INPA. 2004.....	38
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 a) Folhagem do Crajiru do Tipo 1 e 1b) Crajiru do Tipo 2	14
Figura 2 Folhagem de Crajiru Tipo 1 adulto (ao meio) é de difícil diferenciação com a folhagem do Tipo 2 jovem (dos lados).....	14
Figura 3 Percentagem de pegamento de estacas de crajiru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.	39
Figura 4 Comprimento dos rebrotos de estacas de crajiru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.	40
Figura 5 Massa seca das folhas dos rebrotos de estacas de crajiru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. Manaus/AM, INPA, 2004.	41
Figura 6 Comprimento das raízes de estacas de crajiru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.	43
Figura 7 Massa seca das raízes de estacas de crajiru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.	43

RESUMO

O objetivo foi verificar a influência de dois ambientes de desenvolvimento de estacas de dois tipos de crajiru (*Arrabidaea chica* Verlot.) em função do diâmetro das estacas, determinando qual o melhor tipo de crajiru (tipo 1 ou 2), para propagação por estacas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 4, com 6 repetições, dois ambientes para o enraizamento (1 – substrato e 2 – água) e quatro diâmetros médios de estacas, em cm: 1,1; 0,6; 0,4 e 0,2, a partir da base (lenhosas, semilenhosas e herbáceas e apicais). As estacas tinham aproximadamente 15 cm de comprimento, com folhas apenas as apicais, com 5 estacas por repetição. O substrato foi preparado com 3 partes de areia : 1 de argila: e 1 de húmus. Cada estaca ficou em um saco de polietileno preto com capacidade para 1 kg. Para as estacas do ambiente líquido, estas foram colocadas em garrafas de polietileno tereftalato (PET) de 2 l, contendo aproximadamente 500 mL de água. Desde o dia da implantação as mudas permaneceram em ambiente coberto com telha plástica transparente, recebendo irrigação diária. Decorridos 90 dias foram avaliadas as seguintes variáveis: % de pegamento, comprimento médio dos rebrotos (cm), comprimento médio das raízes (cm) e matéria seca das folhas e raízes (g/planta). Após a análise de variância, as médias foram conferidas pelo teste de Tukey e 1% de probabilidade. Verificou-se que a espécie crajiru responde bem ao método de propagação vegetativa quando se utiliza estaquia e de uma maneira geral o tipo 2 respondeu melhor quando em comparação com o tipo 1. O percentual de pegamento foi superior no substrato 1 (Terra) nas estacas de diâmetro 1,1 cm. As outras variáveis também foram superiores neste tratamento, sendo este (substrato) responsável pela nutrição das estacas, que apresentaram melhor desempenho naquelas de diâmetro 1,1 cm. Como a diferença de desenvolvimento entre os dois ambientes (água e substrato) não foi muito grande e a interação tratamento x ambiente x diâmetro não foi significativa, pode-se indicar uma vantagem de economicidade usando-se o ambiente água para preparação de mudas de crajiru.

Palavras-chave: *Arrabidaea chica*, reservas, propagação vegetativa, substrato.

ABSTRACT

The goal of this work was to observe the effects of two growth environments on two types of crajiru (*Arrabidaea chica* Verlot., family Bignoniaceae) as a function of cutting diameter ultimately to establish the better type of crajiru (type 1 or 2) for propagation from cuttings. The experiment was conducted using an entirely randomized method with a 2 x 2 x 4 factorial scheme, with 6 repetitions, 2 root development environments (1 – substrate and 2 – water) and 4 average basal cutting diameters: 1.1, 0.6, 0.4 and 0.2 cm, designated woody, semi-woody, herbaceous and apical stems, respectively. The cuttings were approximately 15 cm in length having leaves only on apical cuttings and 5 cuttings per repetition. The substrate was prepared from area : argila : humus (3 : 1 : 1). Each cutting was placed in an individual polyethylene bag of 1 kg capacity. For cuttings in liquid environment, 2 L polyethylene terephthalate bottles (PET) containing approximately 500 mL of water were used. From the start of the experiment, the cuttings were maintained in an environment covered with transparent plastic roofing and received daily irrigation. After 90 days, the following variables were evaluated: % established cuttings, average length of new growth (cm), average length of roots (cm) dry mass of leaves and roots (g / plant). After variance analysis, the averages were compared using the Tukey test and a 1 % probability. Crajirú responded well to vegetative regeneration from cuttings and the type 2 variety developed better in general than type 1. The percentage of established plants was greater in the substrate 1 (soil) for cuttings of average diameter 1.1 cm. Other variables were also superior for this diameter cutting, and the substrate was responsible for the nutrition of these cuttings, which presented better development in those of 1.1 cm diameter. Since the difference between the development in both environments (substrate vs. Water) was small, and the interaction treatment x environment x diameter was not significant, one can site an economical advantage using water for the preparation of crajirú plants from cuttings.

Keywords: *Arrabidaea chica*, storage, propagation, media.

1. INTRODUÇÃO

Na Amazônia muitas plantas são utilizadas como medicinais pelas comunidades indígenas e ribeirinhas, numa prática que repassa informações pela tradição oral, de geração em geração. Apesar do aumento de contato com a civilização ocidental e com seus remédios adquiridos nas farmácias, as comunidades ribeirinhas mantêm a prática do uso de remédios caseiros, os chamados fitoterápicos, como forma de cura viável para vários problemas de saúde que os afligem.

A oferta de matéria-prima destinada a produção desses fitoterápicos está diretamente relacionada à espécie de planta selecionada, sendo portanto, necessário conhecermos os aspectos da biologia da mesma, se quisermos empreender um processo de produção eficiente do material vegetal em questão.

As plantas fitoterápicas são normalmente cultivadas em jardins ou hortas caseiras em quase todo o Brasil. Em Manaus também se evidencia esse costume, como acontece por exemplo com o cajuru, que é muito popular nas hortas e quintais de Manaus. Nos quintais das casas de Manaus, predomina como cultivado um tipo de cajuru que tem folhas finas (que aqui denominamos Tipo I), quando comparado com outros que apresentam folhas mais largas (Tipo II), e maior tendência a ser escandente, mesmo sem a presença de tutor. Em função disso convencionou-se chamar os mesmos por tipos, sendo o mais comum o Tipo I, e assim sucessivamente (Figuras 1 e 2).



Figura 1 a) Folhagem do Crajiru Tipo 1 e Figura 1b) Folhagem do Crajiru Tipo 2.



Figura 2 Folhagem de Crajiru Tipo 1 adulto (ao meio) é de difícil diferenciação com a folhagem do Tipo 2 jovem (dos lados).

Na Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus – AM) encontra-se três tipos, e na Universidade Federal do Amazonas encontra-se um outro tipo herborizado que apresenta folhas bem mais largas do que os tipos descritos anteriormente, demonstrando dessa forma que vários tipos ainda possam ser caracterizados, necessitando para isso a coleta dos demais. Mas uma característica que todos

parecem possuir é não apresentar flores, nas condições da Amazônia, pois todos esses relatos mencionam apenas material estéril.

Diante do exposto objetivou-se determinar qual o melhor diâmetro e melhor ambiente (substrato e água) de desenvolvimento de estacas, em função do Tipo de crajiru.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a resposta de cajiru a propagação vegetativa por estaquia, comparando-se tipos de cajirú, ambientes de desenvolvimento e tamanho das estacas utilizadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar qual o melhor tipo de cajiru (tipo 1 ou 2), para propagação por estacas.
- b) Determinar qual o melhor ambiente de desenvolvimento (substrato ou água) na promoção do enraizamento de estacas de cajiru;
- c) Determinar qual o melhor diâmetro para estacas de cajiru visando propagação vegetativa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 *Plantas medicinais e sua importância*

Com o crescimento dos movimentos ambientalistas em todo o mundo, em especial a partir da década de oitenta, todas as atenções da comunidade internacional têm-se voltado para a Amazônia (KITAMURA, 1994), com o argumento de que o rápido processo de desmatamento dessa região tem contribuído para uma acelerada perda da biodiversidade.

A Amazônia é coberta por um dos ecossistemas mais frágeis do planeta, continua despertando a curiosidade e a cobiça de todos que dela se aproximam. Os seus habitantes nativos aprenderam a conviver com sua exuberância e fartura, doenças e pragas. Sua adaptação deve ter sido a custo de muitos erros e vidas de adaptações, até que por força da necessidade aprenderam a conviver com a mata e dela retirar tudo que precisavam para sobreviver, desde alimentos, moradias e medicamentos e assim toda matéria-prima ligada a sua sobrevivência (BORRÁS, 2003).

Dentre os vários produtos oriundos da mata amazônica, as espécies vegetais com potencial para os fitoterápicos e fitofármacos representam uma grande parcela visto que o Bioma Amazônia se constitui como a maior reserva de plantas para esse fim. E isso não é privilégio apenas da grande região amazônica, o uso popular de plantas medicinais é uma arte que acompanha o homem desde os primórdios da civilização humana.

O emprego de plantas medicinais na recuperação da saúde tem evoluído ao longo dos tempos, desde as formas mais simples de tratamento local, provavelmente utilizada pelo homem das cavernas, até as formas tecnologicamente sofisticadas de fabricação industrial dos medicamentos utilizados pelo homem moderno. Apesar das enormes diferenças entre as duas maneiras de uso das plantas há um fato comum entre elas. Em ambos os casos o homem percebeu, de alguma forma a presença nas plantas de algo que administrado sob forma de mistura complexa (o extrato) ou com a substância pura isolada, por qualquer via, tem a propriedade de provocar reações benéficas capazes de levar a recuperação da saúde (MATOS, 1997). Esse uso das plantas medicinais tem sido significativo pela população mundial, nos últimos tempos.

A utilização de plantas medicinais, prática tradicional ainda existente entre os povos de todo mundo, tem inclusive recebido incentivos da própria OMS (Organização Mundial da Saúde). São muitos os fatores que vêm colaborando no desenvolvimento de práticas de saúde que incluam plantas medicinais, principalmente, econômicas e sociais (MARTINS *et al.*, 1995). Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que cerca de 80% da população mundial faz uso de alguma espécie medicinal na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Desse total, pelo menos 30% deu-se por indicação médica. Segundo REVILLA (2004), a OMS, em sua estratégia “Saúde para todos no ano 2000,” reconhece, finalmente, a necessidade de incorporar à Saúde Pública os princípios, recursos e técnicas da Medicina Natural, que se constituem em um dos maiores patrimônios da humanidade e que conseguiu permanecer viva até os dias de hoje, aliviando as enfermidades de milhões de pessoas, em todo mundo e o que é ainda melhor: sem custo algum ou a custos bem baixos, ao contrário da indústria farmacêutica tradicional.

É bem provável que das cerca de 200.000 espécies vegetais que possam existir no Brasil, na opinião de alguns autores, pelo menos a metade pode ter alguma propriedade terapêutica útil à população, mas nem 1% dessas espécies com potencial foi motivo de estudos adequados (MARTIN *et al.*, 1995). YUNES *et al.* (2001) relatando sobre a idéia dos fármacos observa que a história do desenvolvimento da aspirina, por exemplo, pode mostrar o desempenho do importante papel dos produtos naturais no processo de descoberta dos mesmos. No entanto, os produtos naturais, especialmente após a segunda Guerra Mundial, foram esquecidos, acreditando-se obter fármacos somente através da síntese de um grande número de compostos e seu teste ao acaso, sem nenhuma orientação.

Somente por volta de 1970, quando a OMS reconheceu os benefícios da medicina chinesa (paradigma oriental à base de extratos = misturas), e com o surgimento de alguns importantes medicamentos obtidos de fontes naturais, foi que cientistas e indústrias voltaram a se interessar por esse ramo. Esses movimentos têm incorporado paralelo à descoberta de novas espécies importadas de ultramar, de novos usos como adjuvantes de tratamentos químicos ou antibióticos, do valor dietético das plantas em diversas curas, de novas substâncias como as vitaminas, os hormônios, as substâncias antimicrobianas, antivirais ou antitumorais, tanto nas espécies conhecidas como nas plantas mais tarde descobertas, tudo isso veio contribuir para um novo desenvolvimento da medicina através das plantas (VOLÁK *et al.*, 1990).

Com o reconhecimento das plantas medicinais por parte da sociedade como um todo inclusive de médicos antigos radicais alopatas e da própria OMS, como foi citado

acima, começou a acelerar o aumento dos efeitos antrópicos nas florestas, começou o aumento da interferência do homem sobre os ecossistemas naturais à procura de produtos que gerem riquezas e bem estar social, o que tem provocado profundas mudanças na Floresta Amazônica. As grandes extensões da vegetação natural estão sendo gradualmente substituídas por projetos agrícolas, agropecuários e minerais, ocasionando o desaparecimento de inúmeras populações locais de espécies de interesse econômico, e com elas a riqueza genética que representam.

As plantas diante dos processos de domesticação evidenciam mudanças e evoluções. Um fato interessante a se observar no processo evolutivo é, por exemplo, a perda da lenhosidade, ou seja, espécies que já foram árvores em outras eras, como o *Lycopodium*, e que hoje são de porte herbáceo, estão, segundo Magalhães (1997), associada à presença de micro moléculas.

Uma das funções dessas micro moléculas, normalmente proveniente do metabolismo secundário da planta, é de conferir proteção ao vegetal contra o ataque de pragas e doenças. Por essa razão, certos vegetais puderam vencer as pressões seletivas impostas pelo reino animal e, o mais importante, se estabeleceu uma forma interessante de conexão entre esses reinos. A mesma substância vegetal de ação tóxica a certo nível de organismos pode ser investigada sobre sua ação terapêutica no homem. E, em muito, essa duplicidade de atividades (tóxico-terapêutica) se resume a uma questão de dose.

Na concepção de Magalhães (1997), para administrar esses limites justificam-se os diversos estudos pluridisciplinares que envolvem as plantas medicinais, iniciando-se

pela padronização da matéria prima, inclusive como fator “sine qua non” para proporcionar resultados científicos confiáveis.

De acordo com observações de MAGALHÃES (1997), enfocando a busca crescente por plantas com atividades terapêuticas, tendo observado, que tais espécies pertencem, freqüentemente, às mesmas famílias botânicas ou próximas a elas. Temos, por exemplo, muitas ervas que possuem constituintes aromáticos, na família Labiatae; muitas espécies apresentando alcalóides tropanos, em diversas espécies de Solanáceas, além do fato de a maioria das espécies medicinais serem de porte herbáceo, o que é uma característica de planta evoluída.

Todas essas evoluções acabam se manifestando em nível dos biomas. A floresta amazônica, por exemplo, caracteriza-se pela alta heterogeneidade, com baixa freqüência por espécies. Algumas destas espécies apresentam baixa produção de sementes por árvores e irregularidade na frutificação, onde as sementes produzidas são pouco viáveis, aliada a difícil e onerosa operação de coleta das mesmas. A estaquia torna-se, portanto, uma alternativa para reprodução vegetativa das espécies florestais da Amazônia, pois além de solucionar os referidos problemas, é uma técnica de grande importância no desenvolvimento de programas de melhoramento genético, como ferramenta para multiplicação de genótipos selecionados e para a geração de propágulos visando o estabelecimento de testes clonais.

3.2 A Família Bignoniácea

A família bignoniácea compreende cerca de 113 gêneros e 800 espécies de plantas arbustivas, arbóreas e trepadeiras. As espécies desse táxon estão distribuídas

nas regiões tropicais de todo mundo, sendo de ocorrência freqüente no continente americano, cujos jacarandás (*Jacaranda brasiliana*) e ipês amarelo e roxo (*Tabebuia alba* e *T. avellannedae*) são os exemplos mais representativos da família. Plantas dessas espécies são muito utilizadas na construção civil, carpintaria e construção de instrumentos musicais, devido à natureza rígida da madeira; em planejamento urbano é também utilizada como planta ornamental, devido à beleza de suas florações, que têm no ipê o exemplo mais conhecido no paisagismo urbano (PAULETTI et al., 2003).

Os caules das bignoniáceas especialmente os das trepadeiras, freqüentemente apresentam organização de lenho anômala. As folhas simples ou compostas são de posição oposta, raramente subalternada. As formas escandentes apresentam gavinhas de origem foliar, às vezes modificadas em fixadores semelhantes às unhas ou às ventosas.

As flores geralmente são grandes, vistosas, solitárias ou reunidas em inflorescências de forma variada; hermafroditas, zigomorfas, pentâmeras. O quinto estame é transformado em estaminódio. Os quatro restantes são didínamos (dois mais curtos). Ovário acentado em cima de um disco ou imerso nele. É composto de dois carpelos, bilocular e multiovular. O fruto geralmente é siliqüiforme, septicido, às vezes capsulaloculicida. As sementes na maioria dos representantes são aladas (GEMTCHÚJNICOV, 1976).

A ocorrência de plantas desta família no Brasil, que ocorrem desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, não possui um habitat propriamente único, ou seja, podem ser encontradas no Cerrado, Mata Atlântica e Região Amazônica (PAULETTI et al., 2003).

3.3 O Gênero *Arrabidaea*

Dentre as plantas mais comuns na região amazônica utilizadas como fitoterápicos temos a espécie *Arrabidaea chica* (H.B.K) Verlot, conhecida como cajuru, cajuru, pariri, chica, cipó-cruz, cipó-pau, puca panga (Duke *et al.*, 1994) ou cajiru, coapiranga, guajiru, guarajirupiranga, coajuru e piranga (Mors *et al.*, 2000).

Existem poucos relatos de estudos químicos do gênero *Arrabidaea* (PAULETTI *et al.*, 2003). O gênero *Arrabidaea* ocorre na América Tropical, do Sul do México até o Brasil Central (TAKEMURA *et al.*, 1995).

Plantas deste gênero são comercializadas no Mercado Central de Manaus como uma das de maior saída comercial, segunda nossa própria observação como visita a este estabelecimento. E aqui este fato sozinho requer grande cuidado, porque constatamos que nestes mercados nem sempre são oferecidas as plantas corretas, comumente utilizadas pela população local, podendo ser confundida pelos vendedores com plantas do mesmo gênero podendo até ser oferecido plantas com atividades tóxicas.

Dentro do gênero “*Arrabidaea*”, por exemplo, encontrassem duas das plantas mais tóxicas que existe na região Amazônica, segundo dados levantados por TOKARNIA *et al.*(1979), como segue:

3.4 *Arrabidaea bilabiata*

Arrabidaea bilabiata (Sprague) Sandw, da família Bignoniáceas, conhecidas pelos nomes populares de “gibata” ou “chibata”, é a planta tóxica para herbívoros mais

importante das regiões de várzea da Bacia Amazônica, e a segunda em importância considerando toda a Região Amazônica. Pode ser confundida com a *A. chica*, devido à semelhança do gênero.

A toxicidade de *A. bilabiata* é conhecida pela grande maioria dos criadores da região de sua ocorrência ao contrário do que acontece com *Palicourea marcgravi*, a planta tóxica mais importante da Amazônia, que não tem sua toxicidade assim muito popularizada (TOKARNIA *et al.*, 1979).

No Brasil, *A. bilabiata*, apesar de ser extremamente abundante em muitas áreas da Bacia Amazônica, sua ocorrência se restringe somente nas partes baixas (várzeas, restingas e abas de tesó) que se inundam durante o período de “cheia”, isto é, nas margens do Rio Amazonas, de seus paranás, lagos e afluentes.

Um fato interessante que se observa é que a intoxicação por *A. bilabiata* ocorre somente em bovinos, sob condições naturais. Existem porém relatos sob condições experimental tem havido intoxicação através das folhas, também em coelhos, por via oral.

A dose letal que se verificou na Amazônia variou muito, pois experimentos mostraram que, 1,25 gramas das folhas de matéria frescas por quilograma de peso do animal, causaram graves sintomas de intoxicação, e 2,5 g/kg provocaram a morte, mas em local e época diferentes, foram necessários 15g/kg para causar a morte de bovino.

Os verdadeiros fatores causadores da grande variação da toxidez da planta ainda não foram identificados com precisão. Porém observou-se que na Venezuela onde a planta ocorre nas margens do Rio Orenoco e algumas partes de seus afluentes, que a estação do ano tenha grande influência; já se constatou que quanto maior a precipitação pluviométrica da época, menos tóxica se apresenta a planta. Salientando também que a planta de dessecada não pode ser ignorada pois também apresenta toxidez (TOKARNIA *et al.*, 1979).

Em relação ao princípio tóxico, foi relatada na Venezuela apenas a identificação de glicosídeos do tipo esteróides cárdio-ativos. O que se sugere tentar o controle da espécie com herbicidas em caso de sua ocorrência em região de pastos (TOKARNIA *et al.*, 1979).

3.5 *Arrabidaea japurensis*

Outra planta desse gênero que merece total atenção é a *Arrabidaea japurensis* (DC.) Bur. & K. Schum. É a planta tóxica mais importante da região dos “lavrados” do Território de Roraima, onde causa prejuízos bastante elevados, porém ela é protagonista de ter sido uma planta desconhecida dos criadores. Os prejuízos que essa planta causou durante muito tempo era atribuído a outras causas de envenenamento e até mesmo a outras plantas. Grande parte das “mortes súbitas” causadas por sua ingestão foi por muito tempo erroneamente atribuídas por esses criadores a outra planta mais popular na região, um “tingui”, identificado como *Coutoubea ramosa* Aubl., pertencente à família Gentianaceae.

Hoje em dia essa planta já ficou mais conhecida e já se faz levantamentos de mortes por sua causa. *A. japurensis* tem sido reconhecida até agora como causa de mortandades em bovinos no Brasil somente no Território de Roraima. Sua ocorrência é um pouco variável. Ela tem o seu habitat nas margens dos grandes rios da região, em clareiras na borda das matas que margeiam esses rios, sempre em áreas que se inundam durante as cheias. Ocorrendo também um pouco mais aprofundada dentro dessas matas, onde, o excesso de sombra compromete sobremaneira seu desenvolvimento. Nessas áreas ela não se desenvolve bem, não constituindo obrigatoriamente problemas com os efeitos da toxidez, porque a massa de folhas produzida é pequena; além disso, ela se apresenta na maioria dos casos subindo pelas árvores, ficando em grande parte, fora do alcance dos bovinos (TOKARNIA *et al.* 1979).

Também como ocorre com a *A. bilabiata*, a única espécie animal em que se tem notícia da ocorrência de intoxicação por *A. japurensis* sob condições naturais é a espécie bovina. Em condições experimentais também ocorre o mesmo que a *A. bilabiata*, adicionalmente, somente o coelho tem sido intoxicado por via oral e através das folhas. Já ao contrário do que ocorre com a *A. bilabiata*, os casos de intoxicação por *A. japurensis* ocorrem quase exclusivamente na época da seca; pois quando os os “lavrados” estão secos, os bovinos pastejam nas margens, mais úmidas, dos grandes rios; provavelmente eles ingerem as folhas desta planta ao mesmo tempo que misturam com as de outras plantas.

A dose letal dessa planta também tem suas variações. A dose verificada que causou a morte de bovinos variou de 10 gramas da brotação de *A. japurensis* por

quilograma de peso do animal ingeridos de uma só vez, que sempre tem causado a morte dos bovinos até quantidades decrescentes de até 1,25 g/kg, que ainda causaram a morte de parte dos bovinos. Folhas maduras se apresentam menos tóxica. A planta não possui efeito acumulativo. Pela ingestão repetida de quantidades subletais os animais não adquirem tampouco tolerância aos seus efeitos. A brotação dessecada, administrada 3 a 6 meses após a coleta, também mostrou-se tóxica, porém, tinha perdido aproximadamente metade de sua toxicidade (TOKARNIA *et al.* 1979).

O princípio tóxico da planta também não é conhecido. Também não se conhece tratamento para esta intoxicação. Tem-se testado apenas deixar o animal em paz à manifestação dos primeiros sintomas, que se tornou a única medida que se pode aconselhar; desta maneira, um ou outro animal pode escapar à morte. A profilaxia também é problemática, por não se poder evitar o pastejo dos animais nas margens dos rios na época da seca, já que estas são as únicas áreas onde há verde; além disso, sob o ponto de visto econômico, é impossível cercar estas áreas, dado o regime de criação extensivo. Talvez a medida mais indicada seja o controle da espécie através de herbicida (TOKARNIA *et al.*, 1979).

3.6 *Arrabidaea chica*

3.6.1 Distribuição, morfologia e botânica da planta:

Arrabidaea chica é muito comum na região amazônica (Takemura *et al.*,1995). É uma espécie autóctone que cresce nas matas tropicais, sobretudo as secundárias. É uma trepadeira perene, de arquitetura escandente, ramos cilíndricos e glabos enquanto jovem, depois tetrágonos, lenticelados-verrucosos e estriados. As folhas são

pecioladas, compostas, trifolioladas, de folíolos oblango-lanceolados, glabos nas duas faces, coriáceos, reticulados-venosos, discolores ou concolores. Segundo Takemura et al. (1995), as flores são campanuladas, róseo-lilacinas, dispostas em panículas terminais piramidais, frouxas, medindo cerca de 18 a 20 cm de comprimento. O fruto é uma cápsula linear, alongada, aguda em ambos os lados e com uma nervura média saliente nas valvas, glabra e castanha-ferrugínea, contendo sementes ovóides (Corrêa, 1984; Sandwith & Hunt, 1974; Vasquez, 1992).

Taxonomia e nomenclatura da *A. chica*:

Reino:	Vegetal
Subreino:	Tracheobinta (Plantas vasculares)
Divisão:	Magnoliophyta (Angiosperma – Fanerógamas – plantas com flores e frutos).
Classe:	Magnoliopsida – Dicotiledônea
Subclasse:	Asteridae
Ordem:	Scrophulariales
Family:	Bignoniaceae
Gênero:	<i>Arrabidaea</i> DC.
Espécie:	<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. & Bonpl.) Verl.

3.6.2 Uso popular:

As partes utilizadas são as folhas e flores. As formas de preparação e doses são: infusão, decocção, destilação para a preparação de água para lavados e banhos e como tintura. Dissolvem-se também nos álcalis diluídos e em amoníaco, em ácidos ocorre a precipitação destas soluções. O ácido nítrico a oxida convertendo-a em ácido anísico (Vargas, 2002).

Popularmente usadas para o tratamento de feridas, impigem, enfermidades da pele de diferentes origens, inflamações do útero e dos ovários, conjuntivite, cólicas intestinais e entero-colites. Etnoterapeuticamente é adstringente, antidiarréica, antileucêmica, antianêmica, antiinflamatória, antidisentérica, emoliente, antidiabética, cicatrizante e desinfetante (Albuquerque, 1989; Bernal & Correa, 1989; Estevez, 1976; Gottlieb, 1981; Schultes & Raffauf, 1990).

Em testes realizados *in vitro* e *in vivo* foi considerado imunomodulador e extremamente eficiente contra infecções urinárias. Já os Tikunas usam a infusão de folhas para cura de conjuntivites e os Tapajós usam o chá das folhas contra anemia, desordens provindas do sangue e inflamações (Duke *et al.*, 1994). Mors *et al.* (2000) relataram o uso do chá da folha para diarreia com sangue, entero-colites e contrações intestinais.

3.7 Propriedades Químicas de *A. chica*:

Historicamente o pigmento vermelho do cajuru foi pela primeira vez definido como um pigmento vermelho raro, preparado pelos índios do Rio Meta e do Orenoco a partir da *Bigonia chica* para usar como uma tinta para pintar o corpo. As folhas, ao secarem adquiriam uma cor vermelha, e que a extração era feita com água e que o extrato era tratado com uma casca moída chamada *aryane*, que agia na precipitação do material corante. Este processo era bastante sugestivo na época na hidrólise enzimática de um glucosídeo. A produção era pouca e trabalhosa e por esta razão o material era de alto custo.

Atualmente sabe-se da existência de várias substâncias. Mors *et al.* (2000) relataram a existência de dois flavonóides de estrutura quinonoidas chamados de carajurina e carajurone. Takemura *et al.* (1995) reporta que Chapman *et al.* (1927) identificou um raro pigmento em Bignoniaceae, o 3-desoxiantocianidina conhecido pelo nome trivial carajurina, que depois foi proposto por Harborne (1966) como sendo a ocorrência desse pigmento em Bignoniaceae, provavelmente exclusivo da espécie *Arrabidaea chica* (Takemura *et al.*, 1995). Quimicamente já foram identificadas as seguintes substâncias: ácido anísico, carajurina, ferro assimilável e cianocobalamina, quinonas, pseudoindicanas, flavonóides, triterpenos, cumarinas, alcalóides, taninos, saponinas, bixina e genipina (Albuquerque, 1989; Bernal & Correa, 1989; Estevez, 1976; Gottlieb, 1981; Schultes & Raffauf, 1990).

3.7.1 Tinturaria:

Folhas verdes em decocção sozinhas ou misturadas com o fruto da planta ***Renealmia alpinia*** são usadas para tingir fibras produzidas da planta ***Astrocaryum chambira***, sendo essa tintura também usada para tratar infecções da pele e herpes (Duke *et al.*, 1994).

Os Chami de Risaralda na Colômbia usam o extrato vermelho do cajuru para pintura em cestas.

Na Região de Pononome o método para tingir com este pigmento consiste em ferver a fibra junto com as folhas da planta, resultando uma cor roxa. No entanto ele relata que durante a estação seca, quando não se encontra folhas verdes, se pode

utilizar as folhas secas sempre e quando tenham uma cor roxo-marron, pois quando alcançam a cor chocolate característico de uma folha seca, seu poder de tingir se torna nulo (Vargas, 2002).

Em um estudo na Amazônia Peruana, esta espécie foi mencionada como um dos sete corantes vegetais usados pelos Shipibo-Conibo, classificando-a como arbusto cultivado em jardins, que se empregam as folhas para obter a cor ocre, por outro lado se determinou a estabilidade relativa do corante, sendo quase que total frente ao calor seco, calor úmido (25C, 80% HR), luz, ácido clorídrico, ácido acético e hidróxido de amônio; e uma descoloração frente ao carbonato de sódio. Também se identificou antocianina na espécie (VARGAS, 2002).

A espécie se cultiva em jardins e se vende nos mercados em forma de folhas secas e/ou frescas. Alguns produtos galênicos, tintura especialmente se encontram em farmácias. Nos mercados centrais de Belém e Manaus, se adquire o produto como fitofármaco (em cápsula) indicado como uma potente atividade antiinflamatória e para afecções do fígado e anemia (VARGAS, 2002).

3.8 Propagação de Plantas

A propagação de plantas é uma ocupação fundamental da espécie humana. Sua descoberta começou o que hoje chamamos de civilização e iniciou o domínio do homem sobre a terra. A agricultura começou há aproximadamente 10.000 anos quando os povos antigos, que viviam da caça e da coleta, começaram a cultivar plantas e a domesticar animais. Estas atividades se centralizaram ao redor de comunidades

estáveis e as pessoas começaram a selecionar os tipos de plantas que proporcionavam um abastecimento maior e mais conveniente de alimento e talvez de outros produtos para si mesmas e seus animais (18, 29) (HARTMANN *et al.*, 1997).

O cultivo deliberado de colheitas e animais para uso humano - envolve talvez quatro tipos de atividades: (a) selecionar e (ou) desenvolver espécies específicas de plantas (criação de plantas); (b) multiplicar essas plantas e preservar suas qualidades singulares (propagação de plantas); (c) cultivá-las sob condições controladas para um rendimento máximo (produção de safras); e (d) transformar e preservar os produtos dessas plantas para alimento ou outros usos, como exemplo, fazer pão, prensar óleo, preparar vinho, desidratar alimentos, e assim por diante (tecnologia alimentar) Segundo HARTMANN *et al.* (1997).

A Propagação vegetativa de Plantas preserva suas características genéticas essenciais. O papel fundamental das plantas na evolução da sociedade humana está retratado nos diversos estágios do desenvolvimento agrícola.

Muitas pesquisas já foram realizadas com várias espécies visando propagação vegetativa com estaquia, mas regra geral estacas mais finas, contém menos reserva, e também possuem os tecidos mais tenros (Metcalf *et al.*, 1985; Cutter, 1986).

Já em relação ao diâmetro, Marini (1983) verificou que o diâmetro de estacas de pessegueiro tem influência, pois as apicais precisam de um mínimo de 3,5 mm enquanto as basais precisam de 5 mm para assegurar um enraizamento de 50%. Para

a posição no ramo, as estacas semilenhosas retiradas do ápice dos ramos enraizaram em maior percentagem do que aquelas retiradas de porções basais.

Estacas basais de *Schefflera arboricola* e *Hedera helix* desenvolvem ramos mais longos e com maior número de raízes do que as obtidas das estacas apicais. Correia (1998) verificou que as estacas apicais tiveram a melhor média de matéria seca foliar, de raiz e número de raízes por estaca, em arnica brasileira (*Solidago chilensis*). Verificou-se, porém que as estacas medianas foram as melhores em alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*) (Wang & Boogher, 1988).

4. MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na Coordenação de Pesquisa em Produtos Naturais (CPPN) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), dentro das atividades do Projeto “*Desenvolvimento de dois produtos fitoterápicos e um fitocosmético a partir de espécies Amazônicas*” financiado pela FINEP.

Devido a falta de informação na botânica sistemática da planta, tomamos como ponto de partida dois tipos de crajirús conhecidos no município de Manaus, os quais são chamados pela EMBRAPA de Tipo 1 (o que tem a folha mais fina) e o Tipo 2 (um que tem a folha mais larga um pouco). Esta denominação não é oficial, mas utilizada apenas para título de estudos, já que até hoje não se sabe se trata de duas variedades diferentes.

4.1 Seleção das Plantas Matrizes

As estacas foram retiradas de matrizes que estão sendo cultivadas há aproximadamente três anos na CPPN. Estas matrizes estavam em condições fitossanitárias adequadas, ou seja, não apresentavam doenças ou ataque de insetos. O solo local onde as mesmas estavam tinha bastante matéria orgânica, formando uma camada de liteira. Não havia irrigação, ficando as matrizes submetidas às condições climáticas locais.

4.2 Coleta dos Ramos e Modelagem das Estacas

Foram retirados ramos (tanto no tipo 1 como no tipo 2) e em seguida foram cortados para a obtenção das estacas. As estacas foram separadas por diâmetro médio nas seguintes categorias: 1,1; 0,6; 0,4 e 0,2 cm. O corte inferior foi em bisel para dar maior área de contato no solo. Em cada ramo, foi desprezada a parte apical, por ser material excessivamente tenro. As estacas tinham aproximadamente 15 cm de comprimento.

As estacas foram imersas por 5 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio, com cerca de 0,5% de cloro livre, e posteriormente lavados em água corrente por 5 minutos. Na seqüência, as estacas foram tratadas até à base da inserção das folhas, durante 15 minutos, por imersão em uma solução de fungicida sistêmico Benlate, com 500g/kg do princípio ativo. A solução foi preparada à base de 0,5 g de Benlate por litro de água.

4.3 *Delineamento Experimental*

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 x 4 com 6 repetições, sendo dois tipos de crajiru (Tipos 1 e 2), dois ambientes para o enraizamento (1 – substrato e 2 – água) e quatro diâmetros de estacas, em cm: 1,1; 0,6; 0,4 e 0,2, definidos assim em função da disposição das estacas nos ramos, a partir da base.

4.4 *Condições ambientais do enraizamento*

Após a modelagem das estacas o experimento foi instalado na casa de vegetação do CPPN. Duas vezes ao dia as estacas foram submetidas a irrigação manual. Na iluminação foi utilizada tela de proteção solar (50%) para evitar a desidratação e morte das estacas. As folhas que permaneceram nas estacas de ápices e que caíram das estacas durante o enraizamento não foram retiradas devido ter sido

consideradas muito pequena para afetar na nutrição e na proliferação de microorganismos no experimento.

4.5 Condições ambientais do enraizamento

O substrato foi preparado com 3 partes de areia: 1 de argila: e 1 de húmus. Cada estaca ficou em um saco de polietileno preto com capacidade para 1 kg. Para as estacas do ambiente líquido, as de cada repetição foram colocadas em garrafas plásticas (polietileno tereftalato (PET)) de 2l, transparentes, cortadas ao meio, contendo aproximadamente 500 mL de água. Esta água foi renovada a cada 3 dias.

Para o tratamento que envolveu água, esta foi renovada a cada três dias, evitando dessa forma a proliferação de larvas de insetos. Ao longo do experimento foram realizadas inspeções visando identificar ataques de pragas e doenças nas mudas implantadas. Desde o dia da implantação (20./10/2003) as mudas permaneceram em ambiente coberto com telha plástica transparente.

4.6 Tempo de Observação e Variáveis Analisadas

Decorridos 90 dias as estacas foram retiradas e foram avaliadas as seguintes variáveis: % de pegamento (o quociente do número de estacas vivas, com raízes e parte aérea pelo total de estacas), comprimento médio dos rebrotos (cm) (quociente do comprimento médio dos rebrotos de cada repetição pelo número de estacas), comprimento médio das raízes (cm) (idem à variável anterior) e matéria seca das folhas e raízes (g/pl) (idem ao item anterior). Foi realizada análise de variância em

delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial, e comparação de média pelo teste Tukey ao nível de 1 % de probabilidade (Gomes, 1970). Quando houve interação significativa, efetuou-se o desdobramento dos graus de liberdade, utilizando-se a análise de regressão, com o efeito dos tratamentos sobre as variáveis respostas, com os graus de liberdade dos tratamentos decompostos pela técnica dos polinômios ortogonais, escolhendo-se o polinômio de maior grau significativo para determinação da equação. Utilizaram-se os programas estatísticos ESTAT e SAS.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Tabela 1 percebe-se que as variáveis apresentaram significância estatística para os fatores (tipos de crajiru; ambiente e diâmetro) isoladamente, exceto para percentagem de pegamento das estacas e massa seca das folhas não foi significativos ($p > 0,05$), nos tipos de crajiru, e em relação as interações entre dois e três fatores : interação (crajiru X ambiente) e Interação (crajiru X diâmetro) e Interação (crajiru x Ambientes x Diâmetros).

Tabela 1 Quadrados médios das variáveis Percentagem de pegamento, Comprimento do Reboto, Massa Seca das Folhas, Comprimento das Raízes e Massa Seca das Raízes de estacas de crajiru, em função do Tipo de crajiru, do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro da estaca. Manaus/AM, INPA. 2004.

Causas de Variação	G.L.	Quadrado Médios				
		Pegamento (%)	Massa Seca das folhas (g)	Massa Seca das Raízes (g)	Comprimento dos rebotos (cm)	Comprimento das Raízes (cm)
Tipo de Crajiru (T)	1	9,3750ns	0,0143ns	1,4900**	642,0107**	32,178*
Ambiente (A)	1	228,1667**	278,4269**	58,8127**	1581,9384**	209,9233**
Diâmetro (D)	3	3279,8333*	62,0375**	39,1116**	1959,3929**	928,7275**
T x A	1	9,3750ns	0,0002ns	6,7416**	647,6087**	130,5733**
T x D	3	12,1528ns	0,0087ns	1,6493**	20,0117**	131,4383**
A x D	3	57,6111*	43,6652**	22,0236**	105,4098**	192,0029**
T x A x D	3	12,1528ns	0,0010ns	2,7949**	20,4227**	162,0476**
Tratamentos	15	688,8111*	39,7052**	17,5855**	612,4846**	307,6883**
Resíduo	80	18,1542	0,0292	0,1364	1,1721	5,9767

(ns) Não significativo ao nível de 5%, pelo teste F; (*) Significativo ao nível de 5%, pelo teste F; e (**) Significativo ao nível de 5%, pelo teste F.

Na Figura 3 verifica-se que o ambiente substrato (sólido) apresentou valores superiores ao ambiente líquido (água), sendo essa influência até as estacas com diâmetro de 0,6 cm, mas a partir daí os valores obtidos foram máximos (100 %) para ambos os ambientes. Não houve influência dos ambientes dentro dos tipos de crajiru, demonstrando desta forma que esses tipos responderam indiferentemente, pois ambos apresentam resposta linear crescente.

O substrato sólido constituído por argila e húmus, materiais que possivelmente contribuíram para emissão de brotos e crescimento do sistema radicular.

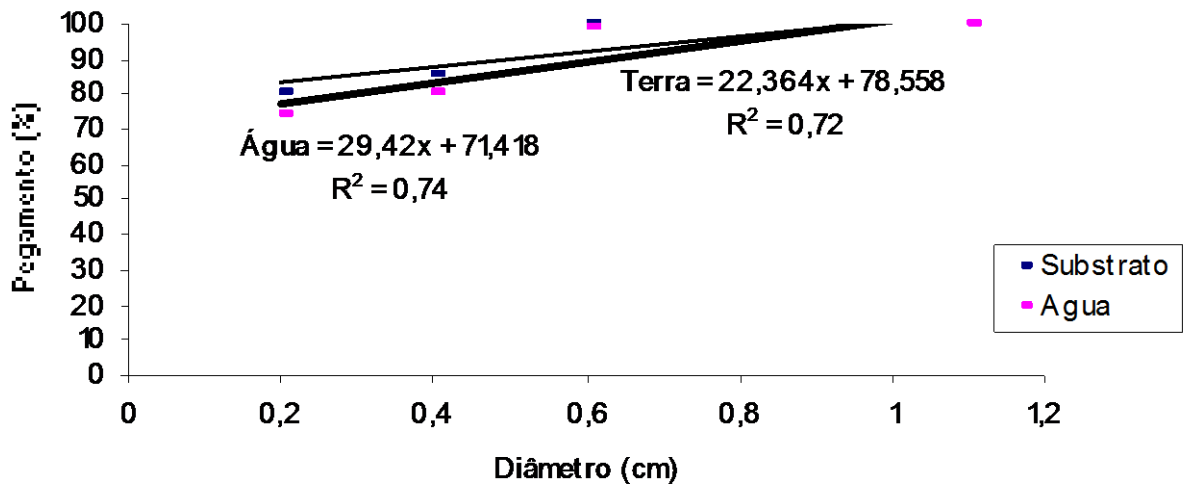


Figura 3 Massa seca do rebroto de estacas de cajuru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.

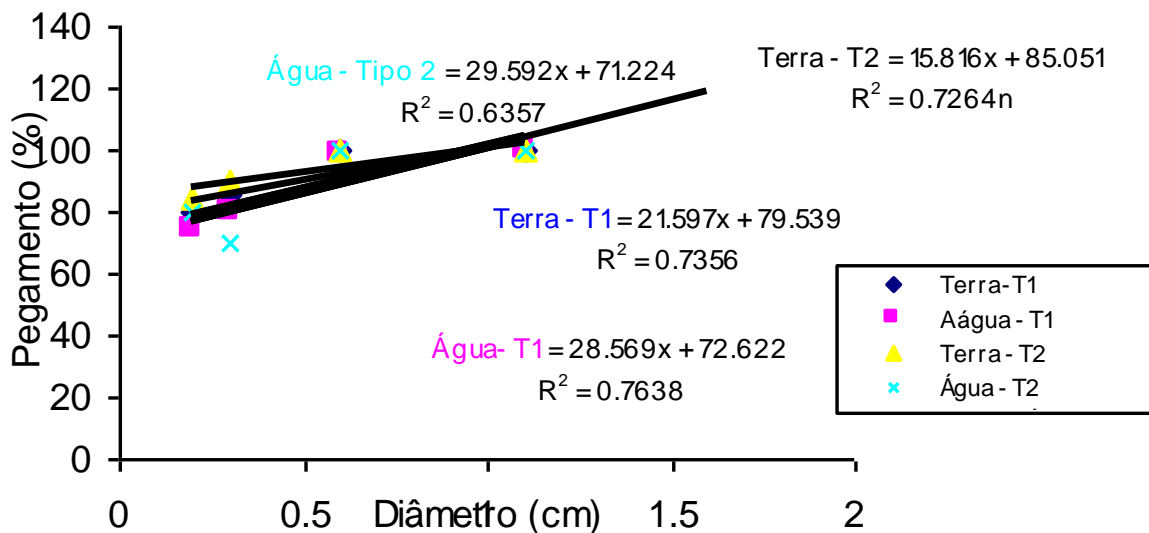


Figura 4 Percentagem de pegamento de estacas de cajuru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.

Para o comprimento do rebroto, ambos os tipos e ambientes apresentaram resposta linear crescente, mas os valores para o ambiente sólido foram superiores em relação à água. Neste caso o Tipo 2 apresentou resposta maior quando comparado ao Tipo 1 (Figura 5). Considerando que a emissão de brotos é o resultado pelo menos inicialmente das reservas que as estacas possuem por ocasião da instalação do experimento. Neste estudo, percebe-se que as estacas de maior diâmetro desenvolveram maior sistema radicular, maior número de brotos evidenciado a importância dos carboidratos no enraizamento e sobrevivência das estacas. Outro fato de grande importância no desenvolvimento das raízes das estacas é a característica física do substrato não representa fonte de nutrientes para causar ganho de produção de incorporação de novos assimilados nestas estacas, visto que isso vai influenciar na formação de rebroto, mesmo tendo decorrido 90 dias para avaliação do estudo. METCALFE *et al.*, (1985) e CUTTER, (1986) afirmam que via de regra estacas mais finas contém menos reserva, e também possuir os tecidos mais tenros.

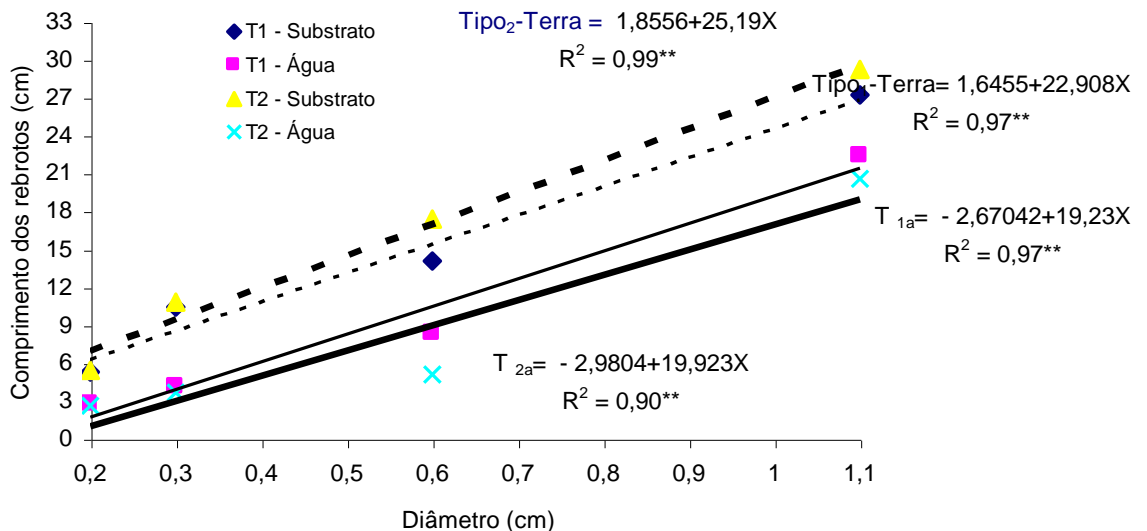


Figura 5 Comprimento dos rebrotos de estacas de cajuru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.

Para a massa seca das folhas (Figura 6) pode-se verificar que houve uma superioridade do Tipo 2 em relação ao Tipo 1 em terra, já na água o Tipo 1 se comportou bem melhor que o tipo 2, porém de um modo geral o desenvolvimento da massa seca das folhas foi melhor na terra que na água para os dois tipos, como esse dado sozinho não garante uma segura avaliação para a escolha do tipo de cajuru, já que essa variável é não significativa nessa interação.

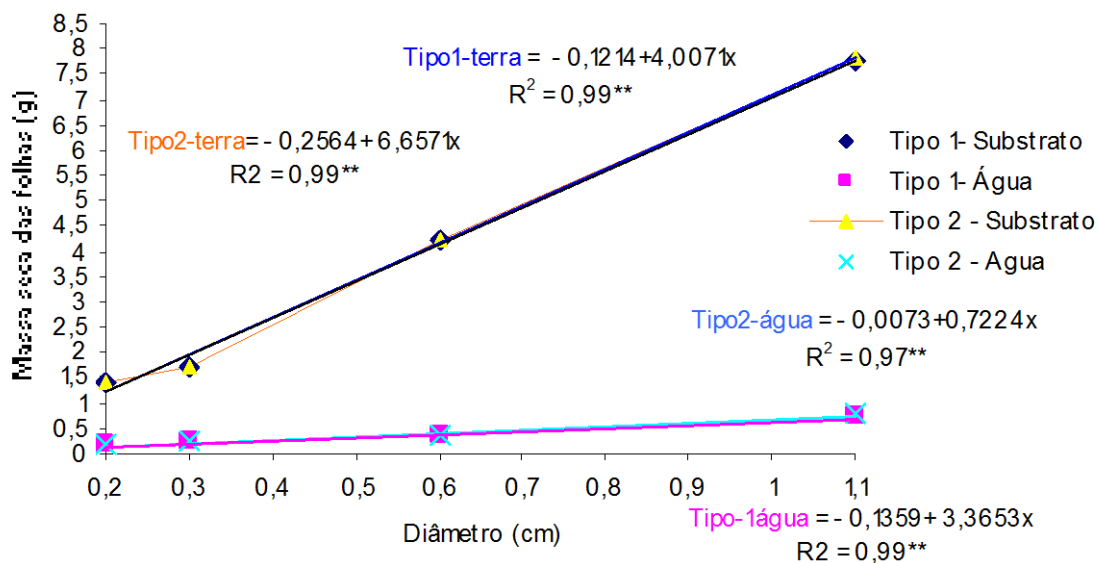


Figura 6 Massa seca das folhas dos rebrotos de estacas de cajuru em função do ambiente de desenvolvimento e do diâmetro das estacas. Manaus/AM, INPA, 2004.

No cajuru do Tipo 2 dentre outras características apresenta folhas maiores, tem porte maior e a capacidade de rebroto em condições de campo parece ser maior em relação ao Tipo 1. Essas características do Tipo 2 podem ter influenciado na resposta das estacas da variável em estudo. Outro ponto a se destacar refere-se ao fato de que o tipo 2 quando exposto à água mesmo em relação aos maiores diâmetros não teve capacidade de responder para formar biomassa de folhas novas, ficando bem abaixo da resposta do Tipo 1 nessas mesmas condições. Deve-se considerar que o Tipo 1 possui folhas bem menores e em termos de área foliar é superior ao Tipo 2, esse

parece ser mais eficiente em utilizar a fotossíntese e portanto responder com uma maior produção de biomassa. E possivelmente haja maior ganho de distribuição de reservas em possuir maior número de folhas menores do que poucas folhas maiores com maior respiração e perda de reservas.

MARINI (1983) verificou que o diâmetro de estacas de pessegueiro tem influência, pois as apicais precisam de um mínimo de 3,5mm enquanto as basais precisam de 5 mm para assegurar um enraizamento de 50%. Para a posição no ramo, as estacas semilenhosas retiradas do ápice dos ramos enraizaram em maior percentagem do que aquelas retiradas de porções basais.

No caso deste estudo, verifica-se que o comprimento das raízes (Figura 7) também foi maior no Tipo 2 tanto no substrato como na água, mas isso pode não representar muita vantagem, pois ao verificarmos a massa seca dessas, denota-se que esse mesmo Tipo 2 na presença da água apresentou valores bem baixos, significando que não houve a formação de muitas raízes, mas de poucas que não influenciam no peso final das mesmas (Figura 8), e também que a resposta destas foi decrescente em função do aumento no diâmetro das estacas. Por outro lado o substrato influenciou a massa seca das raízes independente dos tipos de crajiru, pois no maior diâmetro os valores praticamente foram os mesmos.

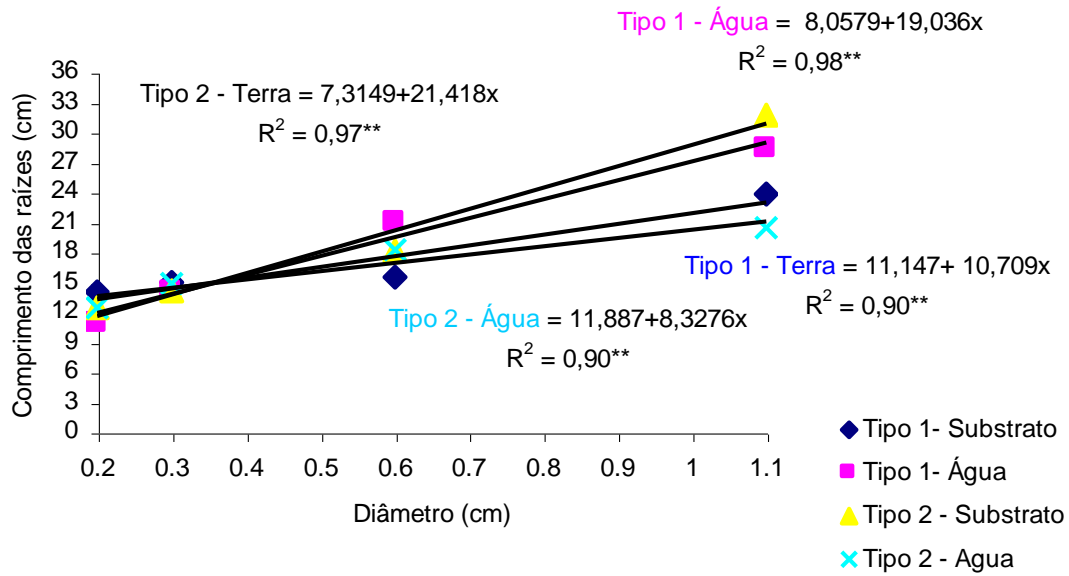


Figura 7 Comprimento das ra\u00edzes de estacas de crajiru em fun\u00e7\u00e3o do ambiente de desenvolvimento e do di\u00e2metro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.

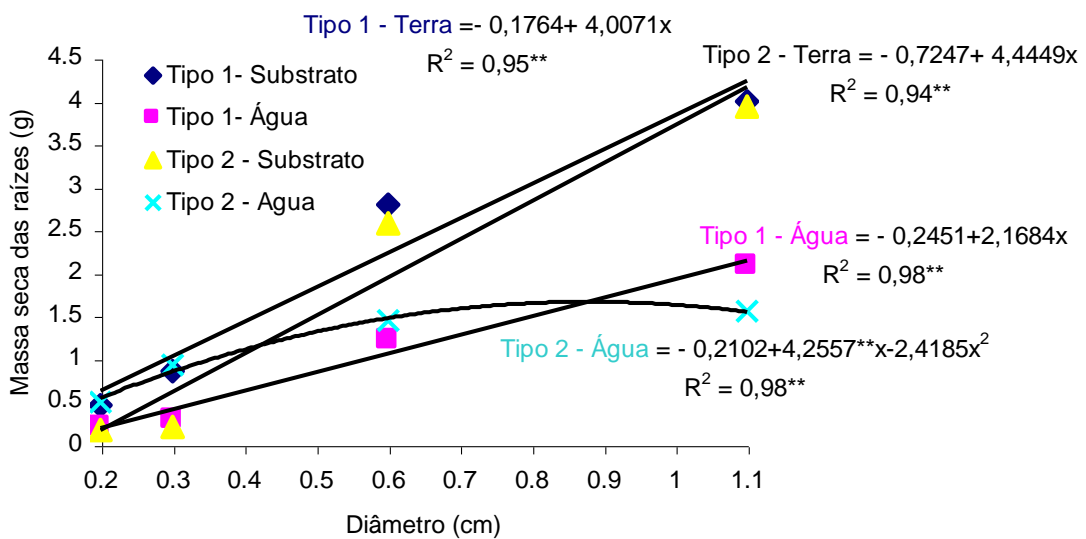


Figura 8 Massa seca das ra\u00edzes de estacas de crajiru em fun\u00e7\u00e3o do ambiente de desenvolvimento e do di\u00e2metro das estacas. INPA - Manaus/AM, 2004.

WANG & BOOGHER (1988) constataram que estacas basais de *Schefflera arboricola* e *Hedera helix* desenvolvem ramos mais longos e com maior n\u00famero de

raízes do que as obtidas das estacas apicais. Correia (1998) verificou que as estacas apicais tiveram a melhor média de matéria seca foliar, de raiz e número de raízes por estaca, em arnica brasileira (*Solidago chilensis*), enquanto que EHLERT *et al.* (2004) verificaram que as estacas medianas foram as melhores em alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*).

Considerando que entre os tipos de crajiru, o 2 demonstrou na maioria das variáveis superioridade em relação ao Tipo 1, e a presença de substrato foi superior a água, fica evidenciado que as estacas em termos numéricos comparativos apresentam uma maior produção de massa seca de folhas (Figura 6) do que massa seca de raízes (Figura 8), demonstrando que mesmo tendo passado 90 dias para avaliação do experimento as estacas proporcionaram uma maior translocação de reservas para a parte aérea das estacas.

6. CONCLUSÃO

Nas condições em que o estudo foi desenvolvido pode-se concluir que:

- a) A espécie cajuru responde bem ao método de propagação vegetativa quando se utiliza estaquia;
- b) De maneira geral em cajuru, o tipo 2 respondeu melhor quando em comparação ao tipo 1;
- c) O ambiente de enraizamento com substrato favoreceu a um melhor desenvolvimento das estacas, principalmente para espécie de cajuru tipo 2;
- d) As estacas das espécies de cajuru retiradas da base do ramo respondem melhor para uso na estaquia.
- e) O cajuru do Tipo 2 teve uma rebrota melhor tanto em terra como em água.
- f) Apesar do bom desenvolvimento do Tipo também em água não houve uma boa formação de folhas e raízes para o bom desenvolvimento das estacas.
- g) A interação Tipo de cajuru x Ambiente x Diâmetro foi não significativa para pegamento e massa seca das folhas resolvendo a indicação da produção econômica de estacas em água para os dois tipos, significando também que pelo menos no início a produção da massa seca foliar independe dos tipos e ambientes de enraizamento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Devido ao Crajiru ser uma planta extremamente divulgada dentro e fora da região, é mister que a indústria local de fitoterápicos e fitofármacos se beneficie de sua excelente adaptabilidade e economicidade para produção de mudas nessa região e possam explorar os diversos potenciais medicinais já constantemente utilizados seja pelo uso popular seja pela comunidade médica. Deste modo deve-se procurar buscar outros produtos provenientes da planta.

Deve-se salientar aqui, que alguns cuidados não devem ser subestimados, como por exemplo, o pouco ganho de Massa Seca da Foliar principalmente para o Tipo 2 aqui neste estudo comprovado para a produção e estabilização da muda, assim como pode ser comprovado para o desenvolvimento da planta em diferentes terrenos como nos estudos de produção de crajirus (nos dois tipos) já em andamento no departamento de Fitoquímica do INPA, onde obtivemos plantas em média produzindo muito abaixo de meio quilo de matéria seca por planta por ano.

Com base no que está sendo estudado se faz necessário estudo de adubação com diferentes tipos de adubos para a cultura (nos dois tipos) incluindo principalmente adubos orgânicos, material com o qual a planta vem respondendo melhor em campo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.M. 1989. *Plantas Medicinais de uso popular*. Brasília: ABEAS/MEC, 96p.

BERNAL, H.Y. e CORREA, J.E. *Especies vegetais promissoras de los países del convenio Andrés Bello*. Bogotá: Secretaria Ejecutiva del convenio André Bello, v.2, 1989. p.169-172.

BORRÁS, M.R.L. *Plantas da Amazônia: medicinais ou mágicas – Plantas comercializadas no mercado municipal Adolpho Lisboa*. Manaus: Editora Valer / Governo do Estado do Amazonas, 2003.321p.

CARVALHO, J.C.T. *Fitoterápicos anti-inflamatórios – Aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas*. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004. 480p.

CHAPMAN, E.; PERKIN, A.G. and ROBINSON, R- CCCCII. – *The Colouring Matters of Carajura*

CORRÊA, M.P. *Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. IBDF, Rio de Janeiro. 1984, v1.

CORREIA, E. Aspectos da propagação sexuada e vegetativa da arnica brasileira (*Solidago chilensis* Meyen – Asteraceae). In: MING, L.C. (Org.) *Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica*. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1988, v.2, p.193-207.

CORREIA, E. Aspectos da propagação sexuada e vegetativa da arnica brasileira (*Solidago chilensis* Meyen – Asteraceae). In: MING, L.C. (Org.) *Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica*. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1988, v.2, p.193-207.

CUTTER, E.G. *Anatomia vegetal – células e tecidos*. 2 ed. São Paulo: Roca, 1986. 304p.

DUKE, J.; VASQUEZ, R. *Amazonian Ethnobotanical Dictionary*. Boca Raton, Florida: CRC, 1994.

ESTEVEZ, A. Resultados de la actividad antitumoral y tóxica del principio activo de la *Petiveria alliacea*. *Revista Cubana de Farmacia*, v.10, n.1, p23-26, 1976

GEMTCHÚJNICOV, I.D. de. Manual de Taxonomia Vegetal : Plantas de interesse Econômico – Agrícola, Ornamentais e Medicinais. São Paulo: Editora Agronômica CERES. 368p. 1976.

GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 4 ed. Piracicaba: Nobel, 1970. 430p.

GOTTLIEB, O. New and underutilized plants in Americas: solution to problems of inventory through systematics. *Interciencia*, v.6, n.1, p.22-29, 1981.

In: *Química Nova*, vol.26 nº 5. download article in PDF format. São Paulo Set./Oct.2003.

HARBORNE, J.B. Comparative Biochemistry of Flavonoids-II. 3-Desoxyanthocyanins and their Systematic Distribution in Ferns and Gesnerads. In: *Phytochemistry*. Pergamon Press Ltd. England, 1966, Vol. 5, pp. 589 to 600.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T.; GENEVE, R.L. *Plant Propagation: Principles and Practices*. New Jersey: PRENTICE HALL, 1997.

JARDINS&PLANTAS. Catalogo plantas medicinais. Disponível na Internet:

[Http://www.jardinseplantas.com.br](http://www.jardinseplantas.com.br). TOOM studio de arte: São Paulo: Abril, 2001. 380p. CD-ROM.

KITAMURA, P.C. *A Amazônia e o desenvolvimento sustentável*. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental – EMBRAPA-SPI, 1994.182p.

MAGALHÃES, P.M. de. *O Caminho Medicinal das Plantas: aspectos sobre o cultivo*. Campinas: RZM Press, 1997. 120p.

MARINI, R.P. Rooting of semihardwood peach cutting as affected by shoot position and thickness. *HortScience*, St. Joseph, v.18, n.5, 1983, p.718-719.

MATOS, F.J. de Abreu. *As Plantas das Farmácias Vivas; álbum de gravuras para identificação das principais plantas medicinais do projeto farmácias vivas*. Fortaleza: BNB, 1997. 57p.

MARTINS, R.M., de CASTRO, D.M., CASTELLANI, D.C., DIAS, J.E. Plantas Medicinais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa (UFV) – Imprensa Universitária, 1995. 220p.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledones*. 2 ed. Oxford: Clarendon Press, 1985. 297p.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledones*. 2 ed. Oxford: Clarendon Press, 1985. 297p.

MORS, W.B.; RIZZINI, C.T.; PEREIRA, N.A. Medicinal Plants of Brazil. Algonac, Michigam: Robert A. DeFilipps, 2000. 501p.

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

PAULETTI, P.M.; BOLZANI, V. da S.; YOUNG, M.C.M. Constituinte químicos de *Arrabidaea samyoides* (Bignoniaceae). In: Química Nova, vol.26 nº 5. dowload article in PDF format. São Paulo Set./Oct.2003.

REVILLE, J. Cultivando a saúde em hortas caseiras e medicinais. Manaus: SEBRAE/AM, 2004.101p.

SANDWITH, N.Y.; HUNT, D.R. Bignoniáceas. In: REITZ, R. *Flora Ilustrada Catarinense*. Fascículo Bign. Itajaí: Raulino Reitz, 1974.172p.

SCHULTES, R.E.; RAFFAUF, R.F. The healing forest. Medicinal and toxic plants of the northwest amazonia. Portlan: Dioscorides Press, 1990. 97p.

SIANI, A.C. Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterapicos : Plataforma Metodológica. Rio de Janeiro : Scriptorio, 2003.

TAKEMURA, O. S.; IINUMA, M.; TOSA, H., MIGUEL, °G.; MOREIRA, E.A., NOZAWA, Y. A flavone from leaves of *Arrabidaea chica f. cuprea*. Phytochemistry, Vol.38 Nº 5, pp. 1299-1300. 1995.

TOKARNIA, C.H.; DOBEREINER, J.; SILVA, M.F da. Plantas Tóxicas da Amazônia: a bovinos e outros herbívoros. Manaus: INPA, 1979.80p.

VARGAS, J.C.M. Criterios para el manejo agroecologico de *Arrabidaea chica* (HUMB.&BONPL.) VERL., como productor de colorante natural, em la region de matina, limon, Costa Rica. Cartago? Instituto Tecnológico de Costa Rica – Escuela de Ingenharia Florestal. Informe de Practica de Especialidad, 98p. 2002.

VÁSQUEZ, R. Sistemática de las planta medicinales de uso frecuente en le área de Iquitos. *Folia Amazônica*, v.4, n.1, 61-75, 1992.

VOLÁK, J.; STODOLA, F. Plantas Mediciniais. Portugal: Editorial Inquérito, 1990. 319p.

WANG, Y.T.; BOOGHER, C.A. Effect of nodal position, cutting lengh, and root retention on the propagation of golden pothos. *HortScience*, St. Joseph, v.23, n.2.

YUNES, R. A.; CALIXTO, J.B. Plantas Mediciniais sob a Otica da Química Medicinal Moderna. Chapecó-SC: ARGOS – Editora Universitária, 2001. 523p.