

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
LABORATORIO DE CIENCIAS E PLANTAS DANINHAS**

RELATÓRIO FINAL

**Influência do Estiolamento de Ramos na Propagação
Vegetativa do Guaranazeiro (*Paullinia cupana*, var. *sorbilis*,
(Mart.) Ducke)**

Aluno: Daniel Silva de Menezes – CNPq

MANAUS

2011

**Influência do Estiolamento de Ramos na Propagação
Vegetativa do Guaranazeiro (*Paullinia cupana*, var. *sorbilis*,
(Mart.) Ducke)**

MANAUS/AM

2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
LABORATORIO DE CIENCIAS E PLANTAS DANINHAS**

RELATÓRIO PARCIAL

PIB – A/0089/2010

**Influência do Estiolamento de Ramos na Propagação
Vegetativa do Guaranazeiro (*Paullinia cupana*, var. *sorbilis*,
(Mart.) Ducke)**

Aluna: Daniel Silva de Menezes

Orientador: Prof^o Dr^o. José Ferreira da Silva

MANAUS/AM

2011

Sumário

1.RESUMO	5
2. INTRODUÇÃO	6
3. OBJETIVOS.....	8
4. REVISÃO DE LITERATURA	9
5. METODOLOGIA.....	15
6. RESULTADOS E DISCURÇÕES	16
7. CONCLUSÃO	20
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
9.CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	26

1.RESUMO

O guaranazeiro (*Paullinia cupana*, var. *Sorbilis*, (Mart.)Ducke) representa grande potencial sócio-econômico para a agricultura no Estado do Amazonas. Foram utilizadas as cultivares de guaranazeiro BRS CG882 (com baixo enraizamento, cerca de 13% a 20%) e BRS Maués (871) com bom enraizamento, acima de 80% e de boa produtividade (Atroch *et al.*, 2007). Os tratamentos da planta de guaraná consistiram de irradiância de 30% e 100% para a testemunha. Após 60 dias da instalação destes tratamentos, as estacas foram retiradas e levadas para o experimento em viveiro. As mudas de guaraná foram mantidas em viveiros sob irrigação intermitente por nebulização, temperatura ambiente e irradiância reduzida em 50 %. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 4 repetições, sendo uma unidade experimental formada por 10 estacas herbáceas, contendo 2 folhas, cortadas pela metade na parte apical, para reduzir a transpiração. Estas estacas foram preparadas a partir das plantas-matrizes do experimento anterior. Após 120 dias, as estacas foram retiradas e anotadas as seguintes características: % de calos formados nas estacas; % de estacas enraizadas; % de estacas mortas; número médio de raízes formadas; comprimento médio das raízes, número de lançamentos de ramos e peso da matéria seca das raízes. Aperfeiçoar o processo de propagação vegetativa do guaranazeiro por meio de enraizamento de estacas. Para a cultivar BRS-CG 882 que inicialmente é descrita como uma cultivar de baixo enraizamento, o tratamento a 30% de irradiância possibilitou um aumento de 36% no enraizamento de suas mudas, resultou em uma diminuição de 38% na mortalidade das estacas em relação a testemunha, aumentou pouco mais de 4% no

comprimento médio de suas raízes e observou-se um aumento no significativo no peso médio de suas raízes. A cultivar BRS-CG 882 apresentou melhor ao tratamento a 30% de irradiância. O nível de 30% de irradiância contribuiu para o aumento de estacas enraizadas, para a diminuição do número de estacas mortas, para o aumento do peso da matéria seca das raízes e aumento do comprimento das raízes.

Palavras chaves : irradiância, enraizamento, mudas.

2. INTRODUÇÃO

O guaranazeiro (*Paullinia cupana*, var. *Sorbilis*, (Mart.)Ducke) representa grande potencial sócio-econômico para a agricultura no Estado do Amazonas. O contingente de mão-de-obra envolvido na produção e a crescente demanda pelo produto o caracterizam como importante alternativa para os setores agrícola e industrial no Estado e na região Amazônica. O cultivo comercial do guaraná tem sido incentivado por meio de práticas agrícolas e tecnologias novas geradas pela pesquisas. Evolui consideravelmente, o conhecimento sobre a cultura nos últimos anos, mas muito ainda necessita ser feito.

Um dos problemas mais urgentes para ser aprimorado nesta lavoura relaciona-se com a baixa qualidade das mudas usadas nos plantios, as quais normalmente são obtidas de sementes (Araujo *et al.*, 2002).

Nas populações de mudas originadas de sementes observa-se baixo percentual de sobrevivência das plantas no campo e produção inicial tardia e instável. Como decorrência deste tipo de propagação é difícil a manutenção da integridade dos caracteres desejados, os quais poderão ser multiplicados por reprodução assexuada (Nascimento Filho, 2003).

O método de propagação assexuada ou vegetativa é bastante utilizado na produção comercial de diversas culturas ornamentais e frutíferas tendo como vantagens a reprodução de todas as características da planta-matriz, uniformidade nas populações, e facilidade na propagação, além do rápido incremento no número

de plantas, já que se pode reproduzir elevado número de mudas a partir de uma única planta-matriz (Hartmann *et al.*, 2002).

O uso de estiolamento e da aplicação de reguladores de crescimento, ou o sinergismo das duas técnicas, tem apresentado bons resultados para espécies de difícil enraizamento. O estiolamento vem a ser a emissão de brotos, ramos ou parte de ramos em ausência ou em baixo nível de irradiância (Hartmann *et al.*, 2002).

Um dos aspectos fundamentais para a expansão e melhoria da cultura na região é a disponibilidade de material vegetal geneticamente uniforme, precoce e produtivo.

A variabilidade genética do guaranazeiro oriundo de sementes, a escassez de trabalhos científicos envolvendo a propagação vegetativa dessa planta e as grandes dificuldades no processo de propagação vegetativa para esta espécie sugerem novos experimentos de pesquisa nesta área.

Neste contexto, para a manutenção da qualidade produtiva de materiais genéticos selecionados com qualidade superior, o estudo das formas de propagação assume papel fundamental para produção de mudas pelo processo de enraizamento de estacas, permitindo o acesso de maior número de agricultores a essa tecnologia.

3. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Aperfeiçoar o processo de propagação vegetativa do guaranazeiro por meio de enraizamento de estacas.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Estudar o efeito de dois níveis de irradiância sobre o enraizamento de estacas herbáceas de duas cultivares de guaranazeiro.
- ✓ Avaliar o enraizamento das estacas de guaranazeiro retiradas de plantas-matrizes.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. O guaraná

O guaranazeiro é uma espécie vegetal nativa da região Amazônica, cuja denominação científica é *Paullinia cupana* Kunth var. *sorbilis* (Mart.) Ducke, pertencente à família Sapindaceae. É uma planta perene e trepadeira, que quando na mata pode atingir o topo das árvores da floresta. Porém, em cultivos isolados, a pleno sol, tem porte de arbusto, atingindo 2 a 3 metros de altura (LORENZI *et al.*, 2006). As flores são formadas em cachos longos de até 25 cm de comprimento. O fruto, denominado guaraná (FIGURA 1), é uma cápsula deiscente, arredondados e externamente formam lóbulos. Quando maduros, os frutos ficam vermelhos ou alaranjados, se abrem, e as sementes ficam expostas parcialmente, assemelhando-se a “olhos”, apresentando coloração marrom-escura a preta e são recobertas até a sua metade por um tecido branco e grosso, denominado arilo (SOUZA *et al.*, 1996).

A semente é o principal produto comercial da planta, principalmente por apresentar altos teores de cafeína, correspondendo de 2,7 a 5,8% do peso seco do fruto, maiores que o do café que apresenta 1,0 a 2,4% (ESCOBAR *et al.*, 1985), além de outros metabólitos com propriedades medicinais, como os flavonóides que são poderosos anti-oxidantes (CHIRINOS *et al.*, 2010), as catequinas que atuam

auxiliando na redução de peso (MURASE *et al.*, 2002), os taninos que exercem importante papel antioxidante e anti-inflamatório (MATTEI *et al.* 1998; TOBI *et al.*, 2002), dentre outros que promovem o potencial econômico deste fruto.

Foto: http://www.naturezadivina.com.br/loja/images/foto_guarana



Figura 1: Fruto de guaranazeiro maduro (guaraná)

Por ser uma planta caracteristicamente amazônica, apresentando um grande potencial econômico que vem ganhando espaço no mercado exterior, o guaraná revela-se um importante alvo de estudos moleculares (FREITAS *et al.*, 2007), possibilitando a compreensão de sua fisiologia e metabolismo.

4.1.2 Potencial econômico

Dentre as diversas espécies vegetais amazônicas, o guaraná apresenta considerável destaque por seu potencial econômico, uma vez que o comércio e consumo dos produtos e derivados provenientes da semente de guaraná vêm se estendendo em todo o mundo devido às suas propriedades medicinais, estimulantes e energéticas (KUSKOSKI *et al.*, 2005).

O guaraná é conhecido desde a época pré-colombiana, quando era explorado por diversas tribos indígenas, entre as quais se destacam os Maués e Andirás, no Baixo Amazonas e os Barés no Alto Rio Negro, que utilizavam suas sementes secas e tostadas em mistura com água até formar uma pasta, para preparar alimentos, bebidas e remédios. Como medicamentos utilizavam a sementes principalmente

como estimulante, adstringente e para o tratamento de diarréias crônicas. Os silvicultores descobriram os efeitos medicinais e estimulantes do produto, passando a utilizá-lo sob a forma de bebida, sendo o hábito posteriormente absorvido pelos colonos que viviam nas proximidades dos agrupamentos indígenas. Os estudos científicos com o guaraná foram iniciados por volta dos anos 40 por pesquisadores franceses e alemães, cujos achados confirmaram as indicações preconizadas pelos indígenas (PINTO, 2006; LORENZI & MATOS, 2008).

Até meados da década de 1960 a cultura era essencialmente extrativista, tendo nesse período se iniciado os primeiros esforços de pesquisa com um trabalho de seleção de plantas, que caracterizou a preocupação em racionalizar a cultura. Ao final da década de 1970 e começo dos anos 80, em decorrência da divulgação das qualidades farmacêuticas do guaraná, teve início um aumento considerável na demanda, fato que proporcionou a expansão do cultivo do produto para outros estados brasileiros. Os principais estados produtores de guaraná são: Amazonas, Acre, Rondônia e Pará, na Região Norte; Bahia, no Nordeste; e Mato Grosso, no Centro-Oeste (PINTO, 2006), sendo o município de Maués, o mais tradicional produtor de guaraná do estado do Amazonas (ATROCH, 2001).

O guaraná é usado na indústria farmacêutica e na fabricação de refrigerantes, xaropes, sucos, pó e bastões. São atribuídas ao guaraná muitas propriedades, dentre as quais: afrodisíaco (ANTUNES *et al.*, 2001), antimicrobiano (MAJHENIC *et al.*, 2007), antioxidante (MATTEI *et al.* 1998; MAJHENIC *et al.*, 2007), melhora na capacidade cognitiva (KENNEDY *et al.*, 2004) e na fadiga mental (KENNEDY *et al.*, 2008), potencializa a memória e estimula o sistema nervoso central (ESPINOLA *et al.*, 1997; CARLINI, 2003), confere proteção contra lesões gástricas causadas por etanol (CAMPOS *et al.*, 2003), dentre outras. Análise fitoquímica da semente registrou a presença de pequena quantidade de um óleo formado de constituintes voláteis e fixos, 30% de amido, 15% de proteínas, 12% de taninos e até 5,8% de cafeína acompanhada de pequenas quantidades de teofilina, além de resinas, ácido málico, saponinas, catequinas, epicatequinas e alantoína (LORENZI & MATOS, 2008).

Estima-se que cerca de 70% da produção seja consumida pela indústria de bebidas gaseificadas sabor guaraná e os outros 30% restantes da produção,

distribuem-se no comércio de produtos naturais. Grande parte da produção é direcionada ao mercado interno, sendo que as exportações têm apresentado comportamento crescente nos últimos anos (PINTO, 2006). Assim, o guaraná destaca-se, como um dos produtos de alto potencial econômico e de grande significado social no meio rural amazônico, por oferecer oportunidades de negócios para as indústrias, remuneração para milhares de produtores e, ainda, contribuir para a fixação do homem no meio rural (ATROCH, 2001).

4.1.3 Propagação vegetativa de guaranazeiro

A propagação vegetativa ou assexuada é um processo possível devido ao princípio da totipotência celular (Ono e Rodrigues, 1996), desdiferenciação das células somáticas vegetais (Pinto *et al.*, 2006), baseado na capacidade que certos órgãos vegetais possuem de se recompor, quando cortados e colocados em condições favoráveis, dando origem a um novo indivíduo com características idênticas às de seu genitor, melhorando e conservando clones, ecótipos ou variedades importantes (Silva, 1985).

O guaranazeiro pode ser propagado por sementes e por estacas. A utilização de sementes para produção de mudas, além de propiciar alta variabilidade com relação aos caracteres produtividade e suscetibilidade à antracnose, é onerosa, pois apresenta alta perda do poder germinativo. Dessa forma, a propagação do guaranazeiro tem sido recomendada basicamente por meio do enraizamento de estacas (Arruda *et al.*, 2005).

A estaquia consiste em promover o enraizamento de partes da planta, podendo ser ramos, raízes, folhas e até mesmo fascículos, no caso de *Pinus* (WENDLING, 1999). De acordo com Paiva (1996), a estaquia consiste em obter da planta um órgão, ramo, folha ou raiz e coloca-los em um meio adequado à formação do sistema radicular e, ou, desenvolvimento da parte aérea. Envolve a regeneração de meristemas adventícios radiculares diretamente a partir do tecidos associados com o tecido vascular ou a partir do tecido caloso na base da estaca (MALAVASI, 1994).

Estaca é qualquer parte destacada da planta mãe, capaz de regenerar uma planta completa. A formação de raízes adventícias ocorre em duas fases que, geralmente, são sequenciais: a iniciação, caracterizada pela diferenciação e divisão de certas células em um primórdio radicular, e o crescimento, no qual a raiz primordial se expande por meio da divisão e alongamento das células (JANICK, 1966).

Quanto ao processo da estaquia, as brotações podem ser colhidas no campo, no caso de árvores selecionadas, ou no jardim clonal, que seria a segunda etapa do processo. As estacas permanecem na casa de vegetação por um período de 20 a 45 dias, dependendo da espécie, da região e da época do ano. Após o enraizamento na casa de vegetação, estas são aclimatizadas em casa de sombra por um período de aproximadamente 7 dias, dependendo da espécie e, em seguida, transferidas para o pleno sol, onde completaram sua rustificação e receberão os tratamentos finais, antes de serem plantadas no campo. As mudas produzidas pelo enraizamento de estacas estarão aptas para o plantio no campo quando atingirem 90 a 120 dias de idade (WENDLING, 1999).

A propagação vegetativa propicia a manutenção das características da planta-matriz possibilitando a produção de exemplares padronizados de alta qualidade (Lima *et al.*,1998). Esta técnica pode ser uma boa alternativa para a reprodução de plantas que produzem poucas sementes, e /ou cujas sementes são recalcitrantes e também para aquelas que possuem alta variabilidade genética como é o caso do guaranazeiro.

PRINCIPAIS VANTAGENS DAS MUDAS DE CLONES SELECIONADOS DE GUARANAZEIROS (a)EM RELAÇÃO ÀS MUDAS DE SEMENTES - PÉ FRANCO (b)

CARACTERÍSTICAS	PE-FRANCO (b)	CLONES (a)	VARIAÇÃO (a/b)
Tempo de formação da muda	12 meses	07 meses	5 meses
Doença (Antracnose)	Suscetíveis	Tolerantes	
Produtividade de sementes torradas	40 a 100 kg/ha	400 a 600 kg/ha	900% e 500%

Produtividade de cafeína	1,6 a 4 kg/ha	16 a 24 kg/ha	900% e 500%
Início da Produção	3 anos	1,5 anos	1,5 anos
Estabilidade da Produção Comercial	5 anos	3 anos	2 anos
Sobrevivência das mudas no campo	Abaixo de 80%	Acima de 90%	12,5%

(a) = Mudas clonadas, método estaquia - reprodução assexuada (b) = Plantas originadas de sementes, Pé Franco - reprodução sexuada Fonte: Embrapa Amazônia Ocidental

4.2 Estiolamento

Fatores extrínsecos à planta, como luz, temperatura, umidade e estado nutricional também desempenham papel importante no processo de enraizamento (Norberto *et al.*, 2001).

A luz influencia em qualquer tipo de crescimento das plantas, pois é fonte de energia na realização da fotossíntese. Entretanto muitos estudos mostram que a diminuição da luz natural induz maior enraizamento de estacas (Pio *et al.*, 2003).

As variações qualitativas e quantitativas da luz no período de coleta das estacas influenciam na fotossíntese e na síntese ou degradação de compostos como as auxinas, favorecendo o transporte basípeto destas, a inibição de cofatores para o enraizamento, o aumento da atividade da peroxidase e formação de barreiras histológicas ao desenvolvimento das raízes (Hartmann *et al.*, 2002), sendo necessário à adequação da luminosidade para a manutenção de uma taxa fotossintética para suficiente suprimento de carboidratos, para a sobrevivência das estacas e iniciação radicular, sem comprometer o vigor vegetativo (Xavier, 2002). Além disso, os comprimentos de onda da luz branca influenciam nos fotorreceptores como os fitocromos, que podem ajudar na regulação do metabolismo das auxinas (Morelli e Ruberti, 2002).

A temperatura tem importante função regulatória no metabolismo das

estacas, sendo que as flutuações de temperatura são altamente desfavoráveis para o processo de formação de raízes adventícias (Bertoloti e Gonçalves, 1980) e influenciando na regulação dos níveis endógenos de fitohormônios.

5. METODOLOGIA

5.1 Experimento de campo

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, km 29 da rodovia AM 010, (3° 8' S e 59° 52' W), no período de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011.

O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x2x, sendo 2 níveis de irradiância e 2 clones de guaranazeiro. Cada unidade experimental foi constituída de 4 plantas-matrizes. Foram utilizadas as cultivares de guaranazeiro BRS CG882 (com baixo enraizamento, cerca de 13% a 20%) e BRS Maués (871) com bom enraizamento, acima de 80% e de boa produtividade (Atroch *et al.*, 2007).

Os tratamentos da planta de guaraná consistiram de irradiância de 30% e 100% para a testemunha. Após 60 dias da instalação destes tratamentos, as estacas foram retiradas e levadas para o experimento em viveiro.

Para o sombreamento da planta foram usadas telas de polipropileno (sombrite), instaladas em dezembro de 2010, sobre estruturas de madeira, de modo a cobrir toda a planta. Após a aplicação de cada tratamento foram retiradas as estacas a partir das plantas-matrizes sadias e vigorosas.

4.2 Experimento em Viveiro.

Este experimento foi complementar ao de campo acima descrito. Foi instalado no viveiro da Embrapa Amazônia Ocidental, km 29 da rodovia AM 10, em fevereiro de 2011. As estacas foram plantadas em sacos de polietileno contendo terriço e areia na proporção de 4:1, adubado com 3 kg SFS/m³ de substrato (Araújo *et al.*, 2005).

As mudas de guaraná foram mantidas em viveiros sob irrigação intermitente por nebulização, temperatura ambiente e irradiância reduzida em 50 %.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 4 repetições, sendo uma unidade experimental formada por 10 estacas herbáceas, contendo 2 folhas, cortadas pela metade na parte apical, para reduzir a transpiração. Estas estacas foram preparadas a partir das plantas-matrizes do experimento anterior.

Após 120 dias, as estacas foram retiradas e anotadas as seguintes características: % de calos formados nas estacas; % de estacas enraizadas; % de estacas mortas; número médio de raízes formadas; comprimento médio das raízes, número de lançamentos de ramos e peso da matéria seca das raízes.

Os dados foram analisados com o auxílio do *software Assistat* e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as estacas enraizadas (Tabela 2), a cv. BRS Maués não respondeu à redução do nível de irradiância, enquanto a BRS CG 882 a redução do nível de irradiância aumentou o enraizamento de 23,50% para 59,52%. Este resultado mostra que a redução da irradiância, deve ter aumentado o nível endógeno de auxina, que é o hormônio que mais influencia o enraizamento (Bollmark e Eliasson, 1990). A cultivar BRS-CG 882 é descrita como uma cultivar de baixo enraizamento por Atroch. (2007).

Tabela 2. Percentagem de estacas enraizadas (EE), estacas mortas (EM) e estacas com calos (EC) de cultivares de guaranazeiro, Manaus-2010.

Cultivar	EE		Médias de Cultivares
	Irradiância (%)		
	30	100	
BRS Maués	69.17 aA	67.00 aA	68.08 a
BRS-CG 882	59.52 aA	23.50 bB	41.51 b
Médias de	64.35 a	45.25 b	

irradiância			
EC			
Cultivar	Irradiância (%)		Médias de Cultivares
	30	100	
BRS Maués	3.5500	1.5000	2.52500 a
BRS-CG 882	1.6000	0.5000	1.05000 a
Médias de irradiância	2.57500 a	1.00000 a	
EM			
Cultivar	Irradiância (%)		Médias de Cultivares
	30	100	
BRS Maués	27.2750 aA	31.5000 bA	29.38750 b
BRS-CG 882	38.8750 aB	76.0000 aA	57.43750 a
Médias de irradiância	33.07500 b	53.75000 a	

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna, e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Kantarli; Appanah e khoo. (1994), em experimento para observar a relação da luz no enraizamento de estacas, observaram que alta porcentagem de enraizamento de estacas foi obtida em um sistema com 20% de intensidade luminosa.

Heller et al. (1994) constataram que o sombreamento moderado das plantas matrizes, da ordem de 50%, proporcionou 90% de enraizamento de estacas da ornamental *Coleonema aspalathoides*, enquanto que estacas oriundas de matrizes em condições normais de luminosidade apresentaram 30% de enraizamento.

Nas estacas mortas (EM), não houve diferença significativa entre os tratamentos de 30% e 100% de irradiância na cultivar BRS Maués. Entretanto na cultivar BRS-CG 882 o tratamento a 30% de irradiância resultou em uma diminuição da mortalidade das estacas para 38,8% em relação a testemunha.

Figueiredo et al. (1995) utilizaram o estiolamento em partes dos ramos de estacas de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.) durante 60 dias, obtendo um incremento significativo na porcentagem de estacas enraizadas. Os autores atribuíram este fato à elevação da auxina endógena dos tecidos, provocada pelo estiolamento.

Resultados semelhantes foram encontrados por Voltolini & Fachinello (1997), em estacas de araçazeiro amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine) retiradas de plantas matrizes sob sombreamento de 30, 50 e 70%.

Para estacas com calos (EC) não houve diferença significativa entre as médias, assim como, entre as interações.

De acordo com Bollmark e Eliasson, (1990) as condições de luz podem ter profunda influência no enraizamento. A luz afeta o nível de citocininas endógenas, sendo possível q induza à inibição do enraizamento devido ao aumento do conteúdo de citocininas.

Hansen (1997) relacionou a inibição do enraizamento de estacas observadas sob alta irradiância com a superprodução de carboidratos que se tornaram muito elevados quando comparados com a taxa de auxinas endógenas. Tyburski e Tretyn, (2004) afirmam que o efeito regulatório da luz no processo de enraizamento pode resultar da interação da luz e fitohormônios, particularmente auxinas. Como por exemplo, alta irradiação favorecendo a formação de raízes em respostas ao suprimento de ácido indolacético ou indolilbutírico.

Cameron, (2005) ressaltou que a porcentagem de enraizamento de estacas aumentou após o tratamento de plantas matrizes com irradiância, comparado com estacas de plantas com crescimento natural.

Costa Junior (2003) verificou, que quando se utilizou as estacas retiradas de plantas submetidas ao sombreamento, estas apresentaram comportamento diferenciado daquelas cujas plantas matrizes encontravam-se a pleno sol. Para as cultivares Rica e Kumagai, os melhores resultados foram obtidos com estacas de plantas sombreadas em 30%, obtendo-se respectivamente 89,71 e 71,09% de enraizamento.

Tabela 3. Percentagem de comprimento médio de raízes(CMR), matéria seca de raízes(MSR) e numero médio de raízes(NMR), de cultivares de guaranazeiro, Manaus 2010.

CMR			
Cultivar	Irradiância (%)		Médias de Cultivares
	30	100	
BRS Maués	11.9003 aA	12.2428 aA	12.07157 a
BRS-CG 882	11.9532 aA	7.7856 bB	9.86943 b
Médias de irradiância	11.92678 a	10.01421 b	
MSR			
Cultivar	Irradiância (%)		Médias de Cultivares
	30	100	
BRS Maués	0.4187 bA	0.4152 aA	0.41695 b
BRS-CG 882	0.7080 aA	0.3274 aB	0.51774 a
Médias de irradiância	0.56336 a	0.37133 b	
NMR			
Cultivar	Irradiância (%)		Médias de Cultivares
	30	100	
BRS Maués	8.0301	8.6601	8.34511 b
BRS-CG 882	18.7461	10.4483	14.59722 a
Médias de irradiância	13.38811 a	9.55423 a	

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme os resultados descritos acima (tabela 3), no comprimento médio das raízes (CMR), observa-se que não houve diferença significativa entre as médias nos níveis de 30% e 100% de irradiância na cultivar BRS Maués. Já para a cultivar BRS-CG 882 o tratamento a 30% de irradiância houve um aumento para 11,9cm no comprimento médio de suas raízes.

Na matéria seca das raízes (MSR), não houve diferença significativa na cultivar BRS Maués para os níveis de 30% e 100% de irradiância. Já na cultivar BRS-CG 882 com o tratamento a 30% de irradiância, observou-se um aumento no significativo no peso médio de suas raízes.

As médias do número médio de raízes (NMR) não apresentaram diferença significativa entre as medias dos tratamentos. Hansen, (1982) diz que, geralmente o decréscimo da irradiância durante o estágio de planta resulta em um aumento do numero de raízes por estacas.

De acordo com as condições em que o experimento foi desenvolvido concluiu-se que o tratamento a 30% de irradiância comportou-se de forma positiva no

processo de enraizamento na cultivar BRS-CG 882. Na cultivar BRS Maués não houve diferença significativa entre os níveis de irradiância testados.

7. CONCLUSÃO

O tratamento com 30% de irradiância aumentou o enraizamento das estacas de guaranazeiro da cv. BRS-CG 882.

O nível de 30% de irradiância contribuiu para o aumento de estacas enraizadas, para a diminuição do número de estacas mortas, para o aumento do peso da matéria seca das raízes e aumento do comprimento das raízes.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, E.; GORDO, W. M.; De OLIVEIRA, J.F; TEIXEIRA, C.E.; HYSLOP, S.; De NUCCI, G. The relaxation of isolate rabbit corpus cavernosum by the herbal medicine Catuama and its constituents. **Phytotherapie Research**, v. 15, p. 416-421, 2001.

ARAÚJO, J. C. A. et al. Cultura do guaranazeiro no Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental. **Sistema de Produção n. 2.**, 40 p., 2005.

ARAÚJO, J. C. A. et al. Surto de antracnose (*Colletotrichum guaranicola*) do guaranazeiro (*Paullinia cupanna var. sorbilis*) no Estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 78, 2002.

ARRUDA, et al. Enraizamento de estacas herbáceas de guaranazeiro em diferentes substratos. In: I SEMINÁRIO SOBRE PESQUISAS COM O GUARANAZEIRO NO AMAZONAS, 2005, Manaus - Amazonas. **Anais do I Seminário sobre Pesquisas com o Guaranazeiro no Amazonas**. Manaus - AM: Embrapa Amazônia Ocidental -SEBRAE, p. 147-141, 2005.

ATROCH, A. L; CRAVO. M. S. da.; SANTOS, J. A. Enraizamento de clones de guaranazeiro tratados com ácido Indol-3-Butírico (AIB). **Revista ciências agrárias**, Belém-Pará, n. 47, p. 103-111, 2007.

ATROCH, A. L. **Reunião técnica da cultura de Guaraná**. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, 42 pp., 2001.

BERTOLOTI, G.; GONÇALVES, A. N. **Enraizamento de estacas: especificações técnicas para construção do modelo de propagação**. Piracicaba: IPEF, 1980, 8 p. (circular técnica).

BOLLMARK, M.; ELIASSON. L. A rooting inhibitor preset in Norway spruce seedlings grow at high irradiance a putative cytokinin. **Physiologia plantarum**. Kobenhavn, v.80. p.527-533, 1990.

CAMERON, R.W.F.; The effects of fotoperiod and light spectrum on stock plant growth and rooting of cuttings of *Continus coggygria* "Toyal purple", **Journal of horticultural Science & Biotechnology**, v. 80, n.2, p. 245-253, 2005

CAMPOS, A. R.; BARROS, A. I.; SANTOS, F. A.; RAO, V. S. Guaraná (*Paullinia cupana* Mart.) offers protection against gastrie lesion induced by etanol and indomethacin in rats. **Phytotherapie Research**, v. 17, p. 1199-1202, 2003.

CARLINI, E. A. Plants and the central nervous system. **Pharmacology, Biochemistry and Behavior**, v.75, p. 501-512, 2003.

CHAPMAN, D. J. Consider softwood cuttings for tree propagation. **American Nurseryman**. Rochester, v 15, p.45-49, 1989.

CHIRINOS, R.; GALARZA, J.; BETALLELUZ-PALLARDEL, I.; PEDRESCHI, R.; CAMPOS, D. Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) fruit at different maturity stages. **Food Chemistry**, v. 120, p. 1019-1024, 2010.

COSTA JR, W.H. da **Enraizamento de estacas de goiabeiras: influência de fatores fisiológicos e mesológicos**. 2000. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

CRAVO, M. S. Programa de pesquisa com a cultura do guaraná da Embrapa Amazônia Ocidental. **Reunião Técnica da Cultura do Guaraná**, Manaus-AM. 2000, Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; p.16-42, 2001.

ESCOBAR, J. R.; COSTA, P. R.C.; CORRÊA, M. P. F. Variação do teor de cafeína nas sementes de guaraná em progênies de polinização aberta. **Boletim de Pesquisa**, 5, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1985.

ESPINOLA, E. B.; DIAS, R. F.; MATTEI, R.; CARLINI, E. A. Pharmacological activity of Guarana (*Paullinia cupana* Mart.) in laboratory animals. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 55, p. 223-229, 1997.

FREITAS, D. V.; CARVALHO, C. R.; NASCIMENTO FILHO, F. J.; ASTOLFI-FILHO, S. Karyotype with 210 chromosomes in guarana (*Paullinia cupana* ‘*sorbilis*’). **Journal Plant Research**, v. 120, p. 399-404, 2007.

FIGUEIREDO, S.L.B.; KERSTEN, E.; SCHUCH, M.W. Efeito do estiolamento parcial e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ramos de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*, Berg). *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.52, n.1, p.167-171, 1995.

GONZÁLES, M.G.N.; SCHIMIDT, C.A.P. Estudo do efeito de duas concentrações de ácido indol butírico e ácido naftaleno acético no enraizamento de estacas

herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Kumagai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.3, p.229-232, 1992.

HANSEN, O.B.; POTTER, J.R. Rooting of apple, Rhododendron, and Mountain Laurel cuttings from stock plants estiolated under two temperatures. **HortScience**, Alexandria, v.32, n.2, p.304-306, 1997.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant Propagation: principles and practices**. 7 ed. New York: Englewood Clippings, 880p, 2002.

HARTMANN, H. T.; et al. **Plant Science: growth, development and utilization of cultivated plants**. 2nd ed. New Jersey: Regents/Prentice Hall, 1988, 674 p.

HELLER, A.; BOROCHOV, A.; HALEVY, A.H. Factors affecting rooting ability of *Coleonema aspalathoides*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.58, p.335-341, 1994.

JANICK, J. **A Ciência da Horticultura**. Rio de Janeiro: F Bastos, 1996, 485 p.

KANTARLI, M.; APPANAH, S. Hedging and rooting ability of hopea odorata donors in relation to light and nitrogen and the influence of propagation environment on on rooting potential. In Forest Research Institute, 1994. P. 216-229.

KENNEDY, D. O.; HASKELL, C. F.; ROBERTSON, B.; REAY, J.; BREWSTER-MAUND, C.; LUEDEMANN, J.; MAGGINI, S.; RUF, M.; ZANGARA, A.; SCHOLEY, A. B. Improved cognitive performance and mental fatigue following a multi-vitamin and mineral supplement with added guarana (*Paullinia cupana*). **Appetite**, v. 50, p. 506-513, 2008.

KUSKOSKI, E. M.; ROSEANE, F.; GARCÍA, A. A.; TRONCOSO, G. A. M. Propiedades químicas y farmacológicas del Fruto guaraná (*Paullinia cupana*). **Vitae**, v. 12 (2), p. 45-52, 2005.

LIMA, A. C. S.; ALMEIDA, F. A. C.; ALMEIDA, F. C. G. Estudos sobre o enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 14, n. 1, p. 7-13, 1992.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**, Instituto Plantarum, Nova Odessa – SP, p. 293, 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e exóticas**, Instituto Plantarum, Nova Odessa – SP, p. 483-484, 2008.

MAJHENIC, L.; KERJET, M. S.; KNEZ, Z. E. Antioxidant and antimicrobial activity of guarana seed extracts. **Food Chemistry**, v. 104, p. 1258-1268, 2007.

MALAVASI, V. C. Macropropagação vegetativa em coníferas: perspectivas biológicas e operacionais. **Floresta e Ambiente**, n. 1, p. 131-135, 1994.

MATTEI, R.; DIAS, R. F.; ESPINOLA, E. B.; CARLINI, E. A.; BARROS, S. B. Guaraná (*Paullinia cupana*): toxic bahavioral effects in laboratory animals and antioxidants activity in vitro. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 60, p. 111-116, 1998.

MORELLI, G.; RUBERTI, I. Light and shade in the photocontrol of *Arabidopsis* growth. **Trends in Plant Science**, v. 7, n. 9, p. 399-404, 2002.

MURASE T,; NAGASAWA A,; SUZUKI J,; HASE T,; TOKIMITSU I. Beneficial effects of tea catechins on diet-induced obesity:stimulation of lipid catabolism in the liver. **International Journal of Obesity**, v. 26, p. 1459–1464, 2002.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do. **Interação genótipos x ambientes, adaptabilidade, estabilidade e repetibilidade em clones de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke)**. 2003. 182 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, 2003.

NORBERTO, P. M. et al. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 3, p. 533-541, 2001.

ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: UNESPE, 1996. 81p.

PAIVA, H. N. de; et al. Propagação vegetativa de eucalipto por estaquia. **Informe Agropecuário**, v. 18, n. 185, p. 23-29, 1996.

PINTO, M. A. R. Guaraná: alguns aspectos da produção e da comercialização. In: **Ministério da Agricultura**, 2006. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/> >. Acesso em dezembro de **2008**.

PIO, R. et al. Enraizamento de estacas apicais de figueira em diferentes acondicionamentos e ambientes distintos. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 9, n. 4, p. 357-360, 2003.

RAVEN, P. H; EVERT, R. F; EICHORN, S. E. **Biology of Plants**. 6th ed. New York: W.H. Freeman, 1999. 944 p.

SILVA, I. C. **Propagação vegetativa**: aspectos morfológicos. Itabuna: CEPLAC, 1985, p. 1-26 (Boletim Técnico; 4).

SOUZA, A. G. C. de; SOUZA, N. R.; SILVA, S. E. L da; NUNES, C. D. M.; CANTO, A. do C.; CRUZ L. A. de A. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Manaus: EMBRAPA-CPAA, p. 111-113, 1996.

TYBURSKI, J.; TRETYN, A. The role of light and polar auxin transport in root regeneration from hypocotyls of tomato seedling cuttings. **Plant growth regulation**. Dordrecht, v. 42, p. 39-48, 2004.

VOLTOLINI, J.A.; FACHINELLO, J.C. Effect of shading cattley guava stock plant (*Psidium cattleyanum* Sabine) on propagation by cuttings. **Acta Horticulturae**, Wazeminzen, v.452, p.59-62, 1997.

WACHOWICZ, C. M.; CARVALHO, R. I. N. **Fisiologia Vegetal**: Produção e pós-colheita. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 424p., 2002.

WENDLING, I. **Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus spp.* Por miniestaquia**. 1999. 70f. dissertação (mestrado em ciência florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

XAVIER, A. **Silvicultura clonal I**: princípios e técnicas de propagação vegetativa. Viçosa: UFV, 2002. 64 p.

9.CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nº	Descrição	Ago 2010	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2010	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
01	Revisão de literatura	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
02	Confeção das coberturas das plantas			R	R								
03	Sombreamento das plantas					R							
04	Preparo dos substratos					R							
05	Enchimento dos sacos						R						
06	Retirada das estacas							R					
07	Plantio das estacas							R					
08	Avaliação das estacas							R				R	
09	Relatório parcial						R						
10	Relatório final												R

R = realizado