

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GIOVANA TAVERNA

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes* Kunth):
ENSAIOS COM PERFILHOS E CONDUÇÃO DE MUDAS**

CURITIBA

2009

GIOVANA TAVERNA

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes* Kunth):
ENSAIOS COM PERFILHOS E CONDUÇÃO DE MUDAS**

Monografia apresentada à disciplina Estágio em Botânica (BB 033) como requisito parcial à conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marguerite G. G. Quoirin.

Co-orientador: Dr. Álvaro F. dos Santos.

CURITIBA

2009

À minha família e amigos.

Com amor!!!

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre iluminou meu caminho e colocou as pessoas certas em minha vida.

Agradeço de modo muito especial aos meus pais João e Ana, pelo amor incondicional, pela confiança e por estarem sempre presentes em minha vida. Amo muito vocês!

Ao meu esposo, Marcelo, o companheiro escolhido para partilhar os momentos de minha vida. O meu porto seguro, que sempre conforta os meus pensamentos sejam eles tempestuosos ou felizes. Obrigada pelo amor, pelas conversas, por apontar a luz no túnel. Amo você!

Ao Felipe, meu filho, peço desculpas por não ter me doado inteiramente ao seu crescimento. Agradeço por existir, pela alegria e magia que trouxe à minha vida. Amo você especialmente!

Às minhas irmãs Giane (Giáh), Luciana (Lulota) e Lucélia (Porco), pela infância bem vivida, pela adolescência de brigas (coisa normal), pela juventude que está indo embora e pelos anos que virão. Aos meus cunhados Gilmar (Cidão), Elieder (Eliféder) e Diego (Preá), por terem o privilégio de participarem da família mais esplendida do mundo. Aos pequenos Gabriel e Yasmin e aos mais que vierem por aí, pela alegria que trazem e trarão às nossas vidas.

Agradeço ao meu sogro e minha sogra, Geraldo e Cida, meus cunhados Ricardo, Janete e Mariana e aos pequenos Duda, Gustavo, Henrique e Fernando, por me compreender.

Gilberto (Tio do escolar), Elaine e André pela carona e por se apertarem no carro. Como economizei, hein!

Aos amigos, Ricardo (Dalla), Rose (Travecão), Vanessa (Xexe), Anne (Pequerrucha), Rayana (Raiúscula), Lívia (Cabelão) por terem tornado as horas na universidade menos chatas. Obrigada pelas brincadeiras, pelos palavrões e por estarem presentes em minha vida.

À professora Dra. Marguerite Quoirin, pela orientação e oportunidade.

Ao pesquisador Dr. Álvaro F. dos Santos, pela disposição em ser meu orientador.

À pesquisadora Juliana Degenhardt e ao Fabrício Hansel pelos conselhos e por compreenderem minhas escolhas e ao Ivar Wendling pelas informações técnicas.

Ao pessoal do laboratório de Cultura de Tecidos, Luiz Fracaro, Aline M., Jaque, Bruno, por participarem deste momento comigo. Agradeço pelo conhecimento dividido.

Aos técnicos de setor de estaquia da Embrapa Florestas, Harry, Nide, Vero, Joel.

*“Quando alguém é muito jovem e sabe pouco da vida,
As montanhas são montanhas, a água é água e as árvores são árvores...
Quando alguém estuda muito e se especializa,
As montanhas já não são montanhas, a água já não é água e as árvores já não são
árvores...
Quando alguém compreende completamente o sentido da vida,
As montanhas voltam a ser montanhas, a água é novamente água e as árvores são
de novo árvores...”*

RESUMO

Atualmente o extrativismo desenfreado do palmito vem cedendo espaço para formas mais racionais de exploração dos recursos naturais, baseadas principalmente no manejo sustentado. Neste contexto, a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) desponta como um ocupante potencial do mercado de venda de palmito, pois alia princípios de sustentabilidade e rentabilidade com atributos não agressivos ao meio ambiente. Contudo os estudos relacionados à propagação vegetativa desta espécie ainda são poucos e contém metodologia pouco detalhada, o que torna a pesquisa difícil. Portanto o intuito desse trabalho foi contribuir com os estudos de propagação da pupunheira. Dois experimentos foram instalados em casa de vegetação, o primeiro com perfilhos e o segundo com mudas. Nos ensaios com perfilhos com raízes testou-se a sobrevivência e o aparecimento de novas raízes em função de quatro substratos diferentes, constituídos de mistura de casca de arroz carbonizada e vermiculita (CAC:VER) em diferentes proporções. Os resultados foram os seguintes: para a proporção 1:1 houve 32% de sobrevivência e aparecimento de novas raízes em 60% dos perfilhos; para a mistura 2:3, 24% de sobrevivência e em 32% de perfilhos, houve aparecimento de novas raízes; para a proporção 3:2, a sobrevivência foi de 20% e o aparecimento de novas raízes se deu em 32% dos perfilhos. No substrato CAC, houve 24% de sobrevivência e aparecimento de novas raízes em 44% dos perfilhos. Embora a análise estatística não aponte diferença entre os quatro tratamentos, constataram-se índices de aparecimento de novas raízes satisfatórios. No experimento de condução de mudas pré-formadas, foram avaliados a sobrevivência e o aparecimento de novas raízes, em função de cinco técnicas de manejo (corte apical da muda; tombamento de caule; estaquia da base intumescida - base inteira; estaquia da metade da base intumescida - corte horizontal; estaquia da metade da base intumescida - corte vertical). Entre estas técnicas a que apresentou melhores resultados para as variáveis em estudo foi a de tombamento de caule com médias de sobrevivência e enraizamento de 86,7%.

Palavras-chave: Enraizamento; palmeira; sobrevivência; substrato.

LISTA DE ABREVIATURAS

AIA – ácido indol-3-acético

AIB – ácido indol-3-butírico

CAC – casca de arroz carbonizada

VER – vermiculita de granulometria média

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – SOBREVIVÊNCIA E APARECIMENTO DE NOVAS RAÍZES EM
PERFILHOS DE PUPUNHEIRA, APÓS 90 DIAS DA INSTALAÇÃO DO
EXPERIMENTO, EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PROPORÇÕES ENTRE
MISTURAS DE SUBSTRATOS.....28

TABELA 2 – SOBREVIVÊNCIA E APARECIMENTO DE NOVAS RAÍZES EM
MUDAS DE PUPUNHEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES FORMAS DE
CONDUÇÃO DAS MUDAS APÓS 60 DIAS DE INSTALAÇÃO DO
EXPERIMENTO31

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – TIPOS DE CAULES DA PUPUNHEIRA: (A) PLANTA COM O CAULE RECOBERTO POR ESPINHOS; (B) PLANTA COM O CAULE SEM ESPINHOS. FOTO: GIOVANA TAVERNA, 2008 14
- FIGURA 2 – PERFILHOS DE PUPUNHA COLETADOS. TODOS OS PERFILHOS UTILIZADOS POSSUÍAM RAÍZES. FOTO: GIOVANA TAVERNA..... 22
- FIGURA 3 – ETAPAS DA DESINFESTAÇÃO DO MATERIAL VEGETAL (PERFILHOS DE PUPUNHEIRA): (A) LAVAGEM EM ÁGUA CORRENTE; (B) PERFILHOS TOTALMENTE IMERSOS EM HIPOCLORITO DE SÓDIO; (C) BASES DOS PERFILHOS IMERSAS EM FUNGICIDA SISTÊMICO BENLATE®. FOTO: GIOVANA TAVERNA, 2008. 23
- FIGURA 4 – TÉCNICAS DE MANEJO QUE FORAM APLICADAS ÀS MUDAS DE PUPUNHEIRA: (A) CORTE APICAL DA MUDA. (B) TOMBAMENTO DE CAULE. (C) ESTAQUIA DA BASE INTUMESCIDA (BASE INTEIRA) (BARRA = 3 CM). (D) ESTAQUIA DA METADE DA BASE INTUMESCIDA (CORTE HORIZONTAL) (BARRA = 1,5 CM). (E) ESTAQUIA DA METADE DA BASE INTUMESCIDA (CORTE VERTICAL) (BARRA = 3 CM). FOTO GIOVANA TAVERNA, 2009. 26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 DESCRIÇÃO BOTÂNICA E ORIGEM DA ESPÉCIE	13
2.2 ECOLOGIA E SOLOS.....	15
2.3 UTILIZAÇÕES E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	16
2.4 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA PUPUNHEIRA.....	17
2.5 SUBSTRATO.....	18
3 OBJETIVO GERAL	20
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 EFEITO DA MISTURA ENTRE DOIS TIPOS DE SUBSTRATOS (CASCA DE ARROZ CARBONIZADA E VERMICULITA DE GRANULOMETRIA MÉDIA) NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA DE PERFILHOS	21
4.1.1 Local de instalação.....	21
4.1.2 Obtenção do material vegetal.....	21
4.1.3 Desinfestação do material vegetal.....	22
4.1.4 Tratamentos	23
4.1.5 Análise estatística.....	24
4.2 EFEITO DO TIPO DE CONDUÇÃO DE MUDAS PRÉ-FORMADAS NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA	24
4.2.1 Local de instalação.....	24
4.2.2 Preparação do material vegetal	24
4.2.3 Tratamentos	25
4.2.4 Análise estatística.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 EFEITO DA MISTURA ENTRE DOIS TIPOS DE SUBSTRATOS (CASCA DE ARROZ CARBONIZADA E VERMICULITA DE GRANULOMETRIA MÉDIA) NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA DE PERFILHOS	28
5.2 EFEITO DO TIPO DE CONDUÇÃO DE MUDAS PRÉ-FORMADAS NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA	31
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	40

1 INTRODUÇÃO GERAL

A pupunheira (*Bactris gasipaes*, Kunth) é uma palmeira distribuída pela América Central e do Sul com provável centro de origem e domesticação no Sudoeste da Amazônia (CLEMENT, 1987). Trata-se de uma planta utilizada há séculos pelos habitantes desses locais, para a alimentação (BOVI, 1998).

A planta caracteriza-se por possuir um estipe ereto, com diâmetro que varia de 15 a 30 cm e altura entre 15 e 20 m, de acordo com BONACCINI (1997). Existem variedades que podem ou não ter o caule recoberto por espinhos (BONACCINI, 1997; BOVI 1998; COUTO *et al.*, 1999; CHAIMSOHN *et al.*, 2002).

De acordo com CLEMENT (1987) esta espécie possui um grande potencial de diversificação de seus produtos; por exemplo, suas raízes são utilizadas por suas propriedades medicinais, suas folhas como material para o artesanato e a construção civil, e do seu estipe se retira o palmito.

O palmito pode ser extraído de um grande número de gêneros de palmeiras, dentre eles o gênero *Euterpe* é um dos preferidos. Porém, devido à alta taxa de exploração das palmeiras desse gênero e ao baixo poder de regeneração, falta produto de boa qualidade no mercado (BOVI, 1998). Nesse contexto, o palmito da pupunheira desponta como um ocupante potencial para a produção de palmito (KULCHETSCKI, 2001).

Segundo KULCHETSCKI (2001) a pupunheira tem uma característica agrônômica importante, que é a formação de perfilhos, ou seja, brotações múltiplas (touceiras) formadas na base do caule. É interessante que as plantas perfilhem bem, pois o corte contínuo de palmito é baseado na característica de regeneração permanente (BOVI, 1999).

A propagação por estaquia é um dos métodos mais utilizados na multiplicação de muitas espécies. Baseia-se na capacidade de regeneração de tecidos e emissão de raízes. Esse método, que tem apresentado resultados promissores na propagação de perfilhos de pupunha (ROTHSCHUH, 1983; SATTLER, 1986; MORA-URPI *et al.*, 1997), consiste na separação dos perfilhos para a indução de sistema radicial próprio sob condições controladas, com ou sem a aplicação de fitorreguladores.

QUINTERO e LOPEZ (1993) relatam que a sobrevivência dos perfilhos está condicionada à formação de novas raízes, uma vez que as raízes presentes no momento da extração se decompõem rapidamente. Em experimentos realizados na Embrapa para testar enraizamento, foram utilizados perfilhos com raízes e observou-se a percentagem média de sobrevivência de 38%, e perfilhos sem raízes também foram utilizados, porém esses passaram por tratamento com AIB, e o resultado obtido não foi favorável, sendo que a mortalidade dos perfilhos chegou a 100%. (TRACZ, 2005). Esse autor confirma que para haver enraizamento, o perfilho deve apresentar região rizógena.

As pesquisas sobre palmeiras são importantes para subsidiar o desenvolvimento e a expansão de técnicas para sua domesticação, seleção, cultivo e manejo, favorecendo, assim, o aumento da produtividade e, por conseguinte, o desenvolvimento de novas formas de aproveitamento e comercialização de produtos e subprodutos desse material (JARDIM e CUNHA, 1998). Desta forma, para proporcionar o aproveitamento do potencial econômico das palmeiras regionais, torna-se necessária a ampliação dos estudos básicos e aplicados para um melhor conhecimento de sua diversidade, ocupação no ecossistema, evolução, adaptação e desenvolvimento de métodos adequados para o manejo e utilização de seu potencial.

É importante que sejam obtidos avanços na pesquisa para a produção massal de mudas de *B. gasipaes*, assexuadamente, especialmente mediante o uso de perfilhos como explantes (KULCHETSCKI, 2001), garantindo assim, a integridade do genótipo da planta matriz aos novos indivíduos formados a partir desta.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESCRIÇÃO BOTÂNICA E ORIGEM DA ESPÉCIE

A pupunha (*Bactris gasipaes*, Kunth) é uma palmeira pertencente à família Arecaceae, segundo o sistema de CRONQUIST (1981). Porém, devido a sua diversidade genética, os botânicos a descreveram inicialmente como constituindo uma série de gêneros e nomes científicos; em vista disso existem várias denominações, como: *Guilielma speciosa* Martius, *Guilielma utilis* Oersted, *Guilielma chontadura* Triana entre outras (MOTA, 1994).

Trata-se de uma planta nativa da região tropical das Américas utilizada há séculos pelos habitantes desses locais para a alimentação (BOVI, 1998). Como prováveis áreas de origem citam-se certas regiões do Panamá, Equador, Peru e Bolívia, que são regiões tropicais com elevada pluviosidade e de solos oligotróficos (CAMACHO, 1972; JANOS, 1977; ALMEIDA e MARTIM, 1980; MORA-URPI *et al.*, 1984).

Devido à necessidade de armazenamento dos frutos pelos ameríndios nas épocas de estiagem foi realizada uma seleção de plantas e, assim, um início de domesticação da espécie. Dessa forma, tem-se que seu centro de diversidade encontra-se na Bacia Amazônica com seu provável centro de origem no sudoeste da Amazônia (CLEMENT, 1987).

Segundo UHL (1987), a planta pupunheira caracteriza-se pelo porte alto, podendo alcançar de 12 a 20 m de altura na fase adulta. O caule (estipe) é ereto alcançando diâmetro de 15 a 20 cm, apresentando entrenós curtos com cicatrizes nodais. Existem dois tipos de plantas: com espinhos (FIGURA 1A) e sem espinhos (FIGURA 1B) (BONACCINI, 1997; BOVI, 1998; COUTO *et al.*, 1999; CHAIMSOHN *et al.*, 2002).



FIGURA 1 - TIPOS DE CAULES DA PUPUNHEIRA: (A) PLANTA COM O CAULE RECOBERTO POR ESPINHOS; (B) PLANTA COM O CAULE SEM ESPINHOS. FOTO: GIOVANA TAVERNA, 2008.

Caracteristicamente, apresenta touceiras a partir da base do colmo principal, formando vários perfilhos ou brotações laterais, que se desenvolvem eretamente e alcançam uma altura de 12 a 20 m (KULCHETSKI *et al.*, 2001). Segundo VILLACHICA (1996), raramente são encontradas plantas que não perfilham e pode haver de 1 a 20 perfilhos por planta.

Em pupunheira é relativamente comum a ocorrência de partenocarpia (frutos sem sementes) isso colabora para a formação de cachos com poucos frutos com sementes viáveis (MORA-URPI, 1983). A colheita para sementes é feita quando os frutos estiverem maduros, mas não passados, pois quanto mais se aproximam do ponto de amadurecimento fisiológico, maior será sua viabilidade e vigor (HERRERA, 1997). As sementes, não suportam desidratação antes e durante a germinação (ARAÚJO, 1993). E de acordo com FERREIRA e SANTOS (1992) a semente da pupunheira é classificada como recalcitrante, pois o vigor e a viabilidade das suas sementes são afetados negativamente com a diminuição da umidade. Segundo VILLALOBOS e HERRERA (1991) a temperatura ideal para a germinação está ao redor de 30° C.

O tempo de germinação desta espécie é variável, mas após 60 e 120 dias mais de 80% das sementes já germinaram; plantas que germinam tardiamente, após 8 a 12 meses do início do processo, são descartadas, pois dão origem a plantas inferiores em desenvolvimento e produção (BONACCINI, 1997; BOVI, 1998).

O ápice do estipe sustenta uma coroa formada por 15 a 25 folhas pinadas, com folíolos inseridos em diferentes ângulos (UHL, 1987). Ainda segundo esse autor, na base de cada folha ou fronde, existe uma gema, a qual se desenvolve em um ramo quando localizada na base do caule ou em uma inflorescência se estiver na parte mais alta deste.

As inflorescências são constituídas por milhares de flores masculinas (10.000 a 30.000) e por centenas de flores femininas (20 a 1.000). Estas, devido à auto-incompatibilidade, só originam sementes quando polinizadas por outra planta. Após a polinização, os cachos pesam entre 10 e 250 g e apresentam grande valor econômico. O fruto maduro possui epicarpo fibroso que varia de cor, podendo ser vermelha, laranja ou amarela, e um mesocarpo amiláceo ou oleoso e úmido, com um endocarpo envolvendo um endosperma fibroso e oleoso (CLEMENT, 1987).

O sistema radicular da pupunha é bastante superficial, em toda a circunferência da planta (FERREIRA *et al.*, 1980); também é bastante fibroso e sua regeneração após qualquer injúria é muito difícil, portanto deve-se ter muito cuidado para evitar danos por ocasião de transplantes e na condução de tratamentos culturais, sejam eles mecânicos, manuais ou químicos (KULCHETSCKI *et al.*, 2001).

2.2 ECOLOGIA E SOLOS

Originária do trópico úmido, a pupunha cresce bem em regiões onde há abundância de chuva (1.900 a 6.000 mm anuais) e apresenta relativa resistência a períodos secos ou de baixa pluviosidade (três a quatro meses) (KULCHETSCKI *et al.*, 2001). Essa planta pode ser cultivada nas regiões tropicais, desde o nível do mar até 800 m de altitude e as temperaturas médias ideais se situam entre os 24 °C e os 28 °C, (MORA-URPI *et al.*, 1984).

A palmeira pupunha não é muito exigente em solos, desenvolvendo-se em solos pobres e ácidos (pH 3,6 e 4,5). As propriedades físicas do solo são mais

importantes que as químicas para esta cultura; dessa forma áreas sujeitas a encharcamento e solos compactados não devem ser usados. Solos mais leves, com menor densidade aparente, propiciam melhor crescimento e perfilhamento (BOVI, 1999).

Segundo ROTHSCUHL(1983) e MORA-URPI *et al.* (1984), o sucesso da cultura da pupunha depende das condições do solo, ou seja, deve ser bem drenado, já que a planta não suporta excesso de água, sendo preferíveis os solos com textura leve a média. Solos argilosos devem ser bem preparados de modo a facilitar a drenagem e o desenvolvimento radicular (MORSBACH *et al.*, 1998).

2.3 UTILIZAÇÕES E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Pelo valor nutricional do fruto e pela variedade de alimentos obtidos a partir da pupunha, essa palmeira era um dos principais produtos alimentícios básicos para muitas comunidades de ameríndios da América Central e do Sul (CLEMENT, 1988).

Pesquisas revelaram que os frutos de pupunha são uma excelente fonte alimentícia, essencialmente energética, com boas quantidades de lipídios, carotenos (pró-vitamina A), baixa quantidade de proteínas, porém com a presença de todos os aminoácidos essenciais (YUYAMA *et al.*, 1999). Segundo HARTKEY (1977), o óleo de pupunha contém maior quantidade de ácidos graxos insaturados do que o azeite de dendê. Apesar destas qualidades, sua utilização não tem despertado interesse econômico industrial, resultando apenas no consumo em mercados regionais (CLEMENT *et al.*, 2005).

A madeira é moderadamente pesada, bastante dura e resistente às intempéries. Quando beneficiada, é usada na fabricação de instrumentos musicais, cabos de ferramentas, pisos, peças de artesanato, produção de celulose para papel e também pode ser transformada em celofane e rayon (MORA-URPI *et al.*, 1984; COUTO *et al.*, 1999; CHAIMSOHN, 2001).

Dentre todos os recursos alimentícios que a pupunha apresenta, atualmente o palmito é o produto de maior importância econômica. Os fatores que fazem com que uma espécie seja preferida em relação à outra são a abundância, a palatabilidade, a cor, o formato, a ausência de princípios tóxicos, o rendimento e a facilidade de

extração (BOVI, 1997), sendo todas essas características atendidas pela pupunha. Adicionalmente, o palmito desta espécie apresenta baixa atividade das enzimas peroxidase e polifenoloxidase, o que possibilita a comercialização *in natura* do mesmo, abrindo novos nichos de mercado (CLEMENT *et al.*, 1999).

O palmito pode ser obtido de várias espécies de palmeiras. No Brasil, as mais exploradas são as do gênero *Euterpe*, em que está inserido o palmitero juçara (*E. edulis*), nativo da Mata Atlântica, e o açazeiro (*E. oleracea*), nativo da Amazônia. Dentre as palmeiras cultivadas destacam-se a pupunheira (*Bactris gasipaes*), também nativa da Amazônia, porém em região mais abrangente, englobando as Américas Central e do Sul, e a palmeira real australiana (*Archontophoenix* spp), nativa do leste da Austrália (CHAIMSOHN, 2001).

Para produzir palmito, a pupunheira necessita de 18 a 24 meses, a partir do plantio no campo, dependendo da fertilidade do solo, adubação e estado fitossanitário (MORA-URPI, 1982; CLEMENT, 1987; BOVI, 1998). Para produção de palmito com palmeiras juçara e palmeira real demanda-se mais tempo: entre 6 e 12 anos. Além disso, em palmeiras do gênero *Archontophoenix* as plantas são sacrificadas devido à ausência de perfilhamento (CHAIMSOHN, 2001).

Desde a década de 1970, o interesse de pesquisadores e produtores voltou-se para a pupunheira, que se apresenta como alternativa sustentável de cultivo para a produção de palmito. Essa palmeira apresenta todas as características desejáveis quando comparada àquelas exploradas predatoriamente e ainda vantagens adicionais, tais como, crescimento acelerado, precocidade para o corte (02 anos) e farto perfilhamento (BOVI, 2003).

2.4 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA PUPUNHEIRA

Segundo JAENICKE *et al.*, (2000) ainda não foi desenvolvido nenhum protocolo de campo para *B. gasipaes* que satisfaça às exigências de um projeto em escala industrial. Porém o método de propagação assexual que oferece os melhores resultados é o da estaquia de perfilhos (ROTHSCHUH, 1983; MORA-URPI *et al.*, 1997). A técnica da desmana consiste na separação da brotação lateral com indução de sistema radicular, mediante cortes parciais durante várias semanas, até a separação definitiva da planta mãe (KULCHETSCKI *et al.*, 2001). No entanto,

devido aos baixos índices de sobrevivência, essa técnica ainda não é economicamente satisfatória (SATTLE, 1986).

A aplicação de fitorreguladores do grupo das auxinas tem se mostrado relativamente eficiente na indução de sistema radicial dos perfilhos de pupunheira (PANDURO e TORRES, 1993).

GARCIA (1988) estudou o efeito de AIB nas concentrações de 1000 e 3000 mg k⁻¹, aplicado em talco, e obteve média de 31% no enraizamento de perfilhos. Observou também que à medida que a concentração de AIB aumentava, a percentagem de enraizamento dos perfilhos decrescia. BARRUETO CID (1986) também, estudando o efeito de AIB, obteve enraizamento de 40% a 46%, variando em função do estado fitossanitário, tamanho e idade do material. TRACZ (2005) aplicou AIB aos perfilhos, mas não obteve sucesso. De acordo com QUINTERO e LOPEZ (1993) a sobrevivência dos perfilhos está condicionada à formação de novas raízes.

A propagação via enraizamento de perfilhos merece atenção por se tratar de um método relativamente simples de ser executado, rápido e econômico, em comparação a outros métodos de propagação clonal (TRACZ, 2005).

2.5 SUBSTRATO

O tipo de substrato a ser utilizado na propagação vegetativa por estaquia constitui um fator ambiental fundamental no enraizamento e na sobrevivência de estacas (KAMPF, 2000). Segundo este autor, para obter-se qualidade no processo da propagação, deve-se observar a importância da composição do substrato. Cita também os materiais que podem ser usados: terra de subsolo, areia, terriço, vermiculita, casca de arroz carbonizada, turfa e os substratos comerciais.

ZUFFELLATO-RIBAS e RODRIGUES (2001) indicam que um substrato adequado deve ser firme para dar sustentação à estaca, ter boa capacidade de retenção de água para suprir as necessidades hídricas e, para permitir drenagem, deve possuir certa porosidade.

Como a diversidade de substratos e plantas é muito grande, não há substrato perfeito para todas as condições e espécies. É sempre preferível usar componentes de um substrato em forma de mistura, visto os mesmos apresentarem características

desejáveis e indesejáveis à planta, quando usados isoladamente (WENDLING e GATTO, 2002).

Como regra geral, na formulação de misturas entre substratos para enraizamento de estacas, recomenda-se a colocação em torno de 60 a 80% de um material mais poroso em mistura de 20 a 40% de um material menos poroso e de melhores características para agregação. Porém, em função da espécie e do manejo adotado na produção de mudas, esta proporção poderá ser ajustada com base em testes realizados no local e condição de produção (WENDLING e GATTO, 2002).

No mercado existe uma grande diversidade de substratos prontos para o uso, e para cada um deles devem ser observadas as características desejáveis para o tipo de cultura que será estabelecida. A vermiculita, por exemplo, é um mineral praticamente inerte, muito leve e pode ser encontrada no mercado com as seguintes granulometrias: fina (ao redor de 0,7 a 2 mm), média (ao redor de 2,1 a 4 mm) e grossa (maior que 4 mm). Possui alta capacidade de retenção de água e é livre de microrganismos patogênicos, podendo ser utilizada pura ou em diversas misturas para promover maior aeração e porosidade a outros substratos menos porosos (WENDLING e GATTO, 2002). Ainda segundo esses autores, a casca de arroz carbonizada (produto originado pela carbonização e não pela queima da casca de arroz) possui as seguintes características: extremamente leve, estéril, de fácil manuseio, de alta porosidade, boa aeração e baixa retenção de água.

A escolha do substrato destinado à produção deve levar em conta certos fatores, como os de ordem econômica, física e química do material. Os de ordem econômica podem ser resumidos em termos de custo, disponibilidade e qualidade. Os de ordem física referem-se às características desejáveis do material, como, por exemplo, textura, densidade e retenção de água. E os de ordem química relacionam-se ao pH e ao nível de fertilidade (WENDLING e GATTO, 2002).

3 OBJETIVO GERAL

Este estudo tem por objetivos acrescentar informações na área de estaquia de perfilhos e na condução de mudas de pupunheira.

Objetivos específicos

- Estudar a sobrevivência e o aparecimento de novas raízes em perfilhos com raízes, utilizando misturas constituídas de quatro proporções entre casca de arroz carbonizada e vermiculita.

- Estudar a sobrevivência e aparecimento de novas raízes em mudas pré-formadas, utilizando cinco técnicas diferentes de manejo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 EFEITO DA MISTURA ENTRE DOIS TIPOS DE SUBSTRATOS (CASCA DE ARROZ CARBONIZADA E VERMICULITA DE GRANULOMETRIA MÉDIA) NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA DE PERFILHOS

4.1.1 Local de instalação

Os ensaios foram conduzidos entre dezembro de 2008 e março de 2009, em casa-de-vegetação na *Embrapa-Florestas*, localizada na cidade de Colombo, Paraná. A casa-de-vegetação era equipada com sistema automático de nebulização acionado automaticamente em função da umidade do ar (abaixo de 86% de umidade do ar, por um tempo de 20 segundos).

4.1.2 Obtenção do material vegetal

A coleta dos perfilhos foi feita no município de Morretes, no litoral do Paraná, no mês de dezembro de 2008, pela manhã. Todos perfilhos coletados para o experimento possuíam raízes (FIGURA 2). Para a extração do perfilho utilizou-se uma ferramenta cortante, com ou sem o auxílio de marreta, observando orientações de TRACZ (2005). O transporte do material vegetal se deu em caixas de isopor com água e gelo recoberto por folhas de jornal, por uma distância de 90 km entre a plantação e o local da realização do experimento. Na chegada à *Embrapa Florestas*, aproximadamente quatro horas após a coleta, as bases dos perfilhos foram imersas em água. O preparo e a instalação do ensaio ocorreram no dia seguinte da coleta. Os perfilhos foram preparados com comprimentos que variavam entre 30 e 60 cm e redução da folha em cerca de 50% da sua área.



FIGURA 2 - PERFILHOS DE PUPUNHA COLETADOS. TODOS OS PERFILHOS UTILIZADOS POSSUAM RAÍZES. FOTO: GIOVANA TAVERNA, 2008.

4.1.3 Desinfestação do material vegetal

Para a desinfestação, os perfilhos foram lavados em água corrente por 5 min (FIGURA 3A), totalmente imersos em hipoclorito de sódio comercial numa concentração de 0,5% por 5 min (FIGURA 3B) e enxaguados em água corrente. Em seguida, as bases foram imersas em fungicida sistêmico Benlate[®] (2g L⁻¹), durante 10 min (FIGURA 3C), para então serem plantados em sacos plásticos com capacidade de 2L.

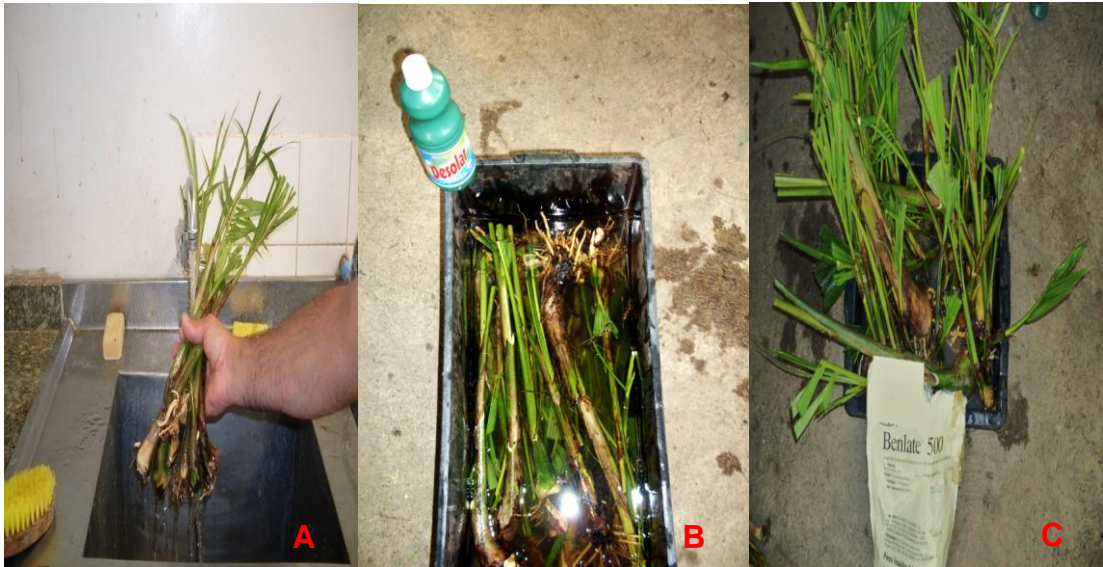


FIGURA 3 - ETAPAS DE DESINFESTAÇÃO DO MATERIAL VEGETAL (PERFILHOS DE PUPUNHEIRA): (A) LAVAGEM EM ÁGUA CORRENTE; (B) PERFILHOS TOTALMENTE IMERSOS EM HIPOCLORITO DE SÓDIO; (C) BASES DOS PERFILHOS IMERSAS EM FUNGICIDA SISTÊMICO BENLATE®. FOTO: GIOVANA TAVERNA, 2008.

4.1.4 Tratamentos

Perfilhos hipógeos (com raízes) foram preparados e submetidos a quatro tratamentos (T), com diferentes proporções de casca de arroz carbonizada (CAC) e vermiculita de granulometria média (VER), cada um constando de 25 unidades:

- T1 → CAC-VER (1:1)
- T2 → CAC-VER (3:2)
- T3 → CAC-VER (2:3)
- T4 → CAC

Os perfilhos foram mantidos em casa-de-vegetação por um período de 90 dias. Foi realizado um experimento, com instalação em dezembro de 2008 e avaliação em março de 2009.

Cada tratamento foi composto de 25 unidades, plantadas em sacos plásticos individuais, sendo o delineamento experimental utilizado inteiramente casualizado.

Foram avaliados as taxas de sobrevivência e o aparecimento de novas raízes de perfilhos, em função das diferentes proporções entre as misturas de casca de arroz carbonizada e vermiculita média. As avaliações foram feitas por observação visual.

4.1.5 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise estatística e as médias comparadas pelo teste ANOVA, utilizando o Qui-quadrado para medir o nível descritivo das variáveis (Anexos).

4.2 EFEITO DO TIPO DE CONDUÇÃO DE MUDAS PRÉ-FORMADAS NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA

4.2.1 Local de instalação

Os ensaios foram conduzidos na *Embrapa-Florestas* (Colombo, Paraná), entre janeiro e maio de 2009, considerando o período entre o preparo das mudas e a instalação do experimento, que foi realizado em casa-de-vegetação com rega automática por nebulização programada para quatro vezes ao dia.

4.2.2 Preparação do material vegetal

As mudas utilizadas neste ensaio foram cedidas pela *Embrapa-Florestas* e possuíam em torno de dois anos. Na metade do mês de janeiro de 2009 foi feita uma limpeza nessas mudas com a retirada de mato bem como das folhas secas e quebradas. No início de fevereiro de 2009, o material foi retirado dos sacos em que estavam plantados; fez-se uma limpeza nas raízes, que preenchiam todo interior do saco plástico, com lavagem em água e posterior corte do excesso. Utilizou-se

substrato comercial Plantmax[®] - florestais para o novo plantio e sacos plásticos pretos com capacidade de 2L.

4.2.3 Tratamentos

Após um mês à limpeza das raízes, início de março de 2009, as mudas foram submetidas às seguintes técnicas de manejo, cada um constando de 15 unidades:

- M1 → Corte apical da muda (mais ou menos 2 cm do ápice). O corte foi realizado na haste da qual partiam as novas folhas.
- M2 → Tombamento de caule (arqueamento do caule da muda). Tomou-se o cuidado em não quebrar o caule. Elásticos de borracha foram utilizados para as amarrações.
- M3 → Estaquia da base intumescida (base inteira). A base intumescida da muda foi destacada da parte aérea e da raiz. O tamanho da base era de 3 cm.
- M4 → Estaquia da metade da base intumescida (corte horizontal). A base intumescida da muda foi destacada da parte aérea e da raiz, realizando fracionamento da base na horizontal. Para essa técnica utilizou-se a metade da base que estava em contato com as raízes. O tamanho da estaca era de 1,5 cm.
- M5 → Estaquia da metade da base intumescida (corte vertical). A base intumescida da muda foi destacada da parte aérea e da raiz, realizando fracionamento da base na horizontal. O tamanho da estaca era de 3 cm.



FIGURA 4- TÉCNICAS DE MANEJO QUE FORAM APLICADAS ÀS MUDAS DE PUPUNHEIRA: (A) CORTE APICAL DA MUDA. (B) TOMBAMENTO DE CAULE. (C) ESTAQUIA DA BASE INTUMESCIDA (BASE INTEIRA) (BARRA = 3 CM). (D) ESTAQUIA DA METADE DA BASE INTUMESCIDA (CORTE HORIZONTAL) (BARRA = 1,5 CM). (E) ESTAQUIA DA METADE DA BASE INTUMESCIDA (CORTE VERTICAL) (BARRA = 3 CM). FOTO GIOVANA TAVERNA, 2009.

As mudas foram plantadas em sacos plásticos pretos com capacidade aproximada de 2L e mantidas em casa-de-vegetação com rega programada para quatro vezes ao dia por um período de 60 dias. Foi realizado um experimento, instalado em março de 2009 e avaliado em maio de 2009.

Cada tratamento foi composto de 15 unidades, plantadas em sacos plásticos individuais, sendo o delineamento estatístico utilizado inteiramente casualizado.

Para este experimento foram avaliadas as taxas de sobrevivência e aparecimento de novas raízes, em função das diferentes técnicas de manejo em mudas pré-formadas. As avaliações foram feitas por observação visual. As médias das mudas que apresentaram novas raízes foram calculadas a partir dos resultados das mudas que sobreviveram

4.2.4 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise estatística e as médias comparadas pelo teste ANOVA, utilizando o Qui-quadrado para medir o nível descritivo das variáveis (Anexos).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EFEITO DA MISTURA ENTRE DOIS TIPOS DE SUBSTRATOS (CASCA DE ARROZ CARBONIZADA E VERMICULITA DE GRANULOMETRIA MÉDIA) NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA DE PERFILHOS

A TABELA 1 apresenta a média e o erro padrão das variáveis avaliadas, em diferentes misturas de vermiculita e casca de arroz carbonizada.

TABELA 1 - SOBREVIVÊNCIA E APARECIMENTO DE NOVAS RAÍZES EM PERFILHOS DE PUPUNHEIRA, APÓS 90 DIAS DA INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO, EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PROPORÇÕES ENTRE MISTURAS DE SUBSTRATOS

Tratamentos	Taxa de sobrevivência	Taxa de perfilhos apresentando novas raízes *
T1 → CAC-VER (1:1)	0,32±0,095	0,60±0,100
T2 → CAC-VER (3:2)	0,20±0,082	0,32±0,095
T3 → CAC-VER (2:3)	0,24±0,087	0,32±0,095
T4 → CAC	0,24±0,087	0,44±0,101

* As médias dos perfilhos que apresentaram novas raízes foram calculadas a partir dos resultados dos perfilhos que sobreviveram. VER (vermiculita média); CAC (casca de arroz carbonizada)

Os perfilhos apresentaram baixo índice de sobrevivência, com variação entre 20% e 32%. Contudo, deve-se ressaltar que durante a condução dos experimentos, houve perdas por encharcamento. Observou-se que os sacos plásticos em que os perfilhos foram plantados não apresentavam furos na base inferior, fato este que provocou o apodrecimento de muitos perfilhos. Após a constatação do fato (aproximadamente um mês após a instalação), fizemos furos na base dos sacos e continuamos o experimento.

Embora na sua área de ocorrência natural esta espécie seja encontrada sob regimes pluviométricos que vão desde 1.500 a 6.000 mm por ano e cultivada com sucesso em regiões com pluviosidade média de 1.700 a 4.000 mm por ano, é fato conhecido que esta palmeira não suporta solos mal drenados (VILLACHICA *et al.*, 1996). Estas condições levam a um retardo no crescimento e mesmo morte de plantas jovens e adultas.

Os resultados para o aparecimento de novas raízes foram calculados a partir dos perfilhos que sobreviveram, ou seja, só os perfilhos que sobreviveram poderiam apresentar raízes. As taxas de enraizamento variam entre 32% e 60%. Apesar de não haver diferença estatística entre os substratos utilizados, observa-se que no T1 (CAC-VER na proporção de 1:1), tanto a sobrevivência quanto o aparecimento de novas raízes apresentaram as maiores médias entre os tratamentos, sendo de $0,32 \pm 0,095$ e $0,60 \pm 0,100$ respectivamente. Esse fato confirma os resultados obtidos por QUINTERO e LOPEZ (1993), em que a sobrevivência dos perfilhos está condicionada à formação de novas raízes.

O meio de enraizamento ideal é aquele que permite boa aeração, tem elevada capacidade de retenção de água e, ao mesmo tempo, é bem drenado, além de ser livre de patógenos (HARTMANN *et al.*, 1997). Como a diversidade de substratos e plantas é muito grande, não há substrato perfeito para todas as condições e espécies. É sempre preferível usar componentes de um substrato em forma de mistura, visto os mesmos apresentarem características desejáveis e indesejáveis à planta, quando usados isoladamente (WENDLING e GATTO, 2002). Seguem alguns exemplos: TILLMANN *et al.* (1994) recomendam o substrato vermiculita para a estaquia de cróton (*Codiaeum variegatum*) pela boa capacidade de retenção de água e espaço poroso adequado. CALDWELL *et al.* (1988), estudando o enraizamento de kiwizeiro (*Actinidia deliciosa*) em diferentes substratos, verificaram que o uso de vermiculita foi bem melhor que a mistura entre turfa e perlita (1:1). LIMA *et al.* (1994) obtiveram maior volume de raízes em estacas de guaco (*Mikania*) com o uso de casca de arroz carbonizada, pois possui menor capacidade de retenção de água, menor espaço poroso e menor densidade. BIASI e COSTA (2003) observaram maior volume de raízes em estacas de erva cidreira (*Lippia alba*) utilizando o substrato casca de arroz carbonizada.

SÁNCHEZ (1981) observou que o desenvolvimento da pupunha depende mais das condições de clima que do solo. Porém, ainda não foi possível estabelecer um substrato ideal para a condução de perfilhos de pupunheira em condição de enraizamento, pois vários autores trabalharam com diferentes substratos obtendo médias variadas (TRACZ, 2005). BARRUETO CID (1986) estudou o enraizamento de perfilhos com altura de 20 cm e 80 cm, em canteiro de areia e obteve médias de enraizamento na ordem de 40% e 46%, respectivamente. GARCIA (1988) estudou o enraizamento de perfilhos de pupunheira de diferentes tamanhos e obteve média de

31% de enraizados, utilizando uma mistura de 20% de areia com 80% de terriço como substrato. AZEVEDO, FERRO e LEDO (1997) alcançaram médias de sobrevivência em perfilhos de 94,44% utilizando areia lavada, e 88,88% em terra peneirada.

A escolha da mistura de vermiculita média e casca de arroz carbonizada neste trabalho deve-se às características dos dois materiais, sejam elas de ordem econômica (em termos de custo e disponibilidade), físicas (em termos de retenção de água), ou químicas (em termos de fertilidade). Segundo WENDLING e GATTO (2002), no enraizamento de estacas a fertilidade não é um fator determinante, pois nessa fase de produção as reservas utilizadas pela planta são retiradas do próprio propágulo vegetativo. Dessa forma, a mistura utilizada é ideal para a fase inicial de enraizamento das estacas, constituindo-se em um leito de enraizamento.

A mistura utilizada neste trabalho apresentou boas condições para o enraizamento, pois foram atendidas as exigências mínimas para o cultivo da pupunheira, que são: boa drenagem evitando o encharcamento, menor densidade, mistura leve e com textura de fina a média.

Contudo, os resultados indicam que não houve efeito dos tratamentos em ambas variáveis (sobrevivência e aparecimento de novas raízes). Isso pode ser atribuído a alguns fatores, como fatores genéticos; ao pequeno número de perfilhos, muitos foram perdidos por encharcamento devido à falta de furos nos sacos plásticos em que os perfilhos estavam plantados ou; a pequena diferença entre as proporções dos substratos (T1 a proporção era de 50% de casca de arroz carbonizada e 50% de vermiculita média; T2 a proporção foi de 60% de casca de arroz carbonizada e 40% de vermiculita média; T3 proporção de 40% de casca de arroz carbonizada e 60% de vermiculita média).

Com base nos resultados destes experimentos ainda não foi possível recomendar um substrato ou mistura ideal para a condução de perfilhos em casa-de-vegetação, já que os resultados não apresentam diferença entre as misturas de substratos utilizadas.

5.2 EFEITO DO TIPO DE CONDUÇÃO DE MUDAS PRÉ-FORMADAS NA FORMAÇÃO DE NOVAS RAÍZES E SOBREVIVÊNCIA

A TABELA 2 apresenta a média e o erro padrão das variáveis avaliadas, em função de diferentes técnicas de manutenção das mudas.

TABELA 2 - SOBREVIVÊNCIA E APARECIMENTO DE NOVAS RAÍZES EM MUDAS DE PUPUNHEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES FORMAS DE CONDUÇÃO DAS MUDAS APÓS 60 DIAS DE INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

Tratamentos	Taxa de sobrevivência	Taxa de mudas apresentando novas raízes*
M1	0,467±0,133	0,467±0,133
M2	0,867±0,091	0,867±0,091
M3	0,867±0,091	0,533±0,133
M4	0±0	0±0
M5	0±0	0±0

* As médias das mudas que apresentaram novas raízes foram calculadas a partir dos resultados das mudas que sobreviveram. (M1) Corte apical da muda. (M2) Tombamento de caule. (M3) Estaquia da base intumescida (base inteira). (M4) Estaquia da metade da base intumescida (corte horizontal). (M5) Estaquia da metade da base intumescida (corte vertical)

A análise estatística (Anexos 2 e 3) dos resultados indicou que houve diferença entre os resultados obtidos com as cinco técnicas aplicadas. Para o tratamento M1 (corte apical da muda), 46,7% das mudas que sobreviveram também enraizaram. No tratamento M2 (tombamento de caule), 86,7% das mudas sobreviveram e também enraizaram. Já para o tratamento M3 (estaquia da base intumescida - base inteira), 86,7% das mudas sobreviveram, porém 53,3% dessas apresentaram enraizamento. Os tratamentos M4 (estaquia da metade da base intumescida - corte horizontal) e M5 (estaquia da metade da base intumescida - corte vertical) tanto para a sobrevivência quanto para o aparecimento de novas raízes não apresentaram nenhum resultado positivo, isso se deve a eliminação das raízes e da parte aérea e do fracionamento na estaca resultante.

Comparando os tratamentos que proporcionaram resultados positivos (Anexo 3), pode-se observar que entre o tratamento M1 (corte apical da muda) e o M2

(tombamento de caule), para ambas as variáveis, a diferença foi significativa e, o tratamento M2 (tombamento de caule) mostrou-se superior, pois apresentou as melhores médias. Comparando-se M1 (corte apical da muda) e M3 (estaquia da base intumescida - base inteira) nota-se que a técnica utilizada influenciou a sobrevivência das mudas, destacando-se o tratamento M3 (estaquia da base intumescida - base inteira) com 86,7%, porém para o enraizamento o tipo de manejo aplicado não apresentou diferença estatística. A comparação entre os resultados dos tratamentos M2 (tombamento de caule) e M3 (estaquia da base intumescida - base inteira) não indica diferença estatística, visto que as médias para sobrevivência e enraizamento não são significativas.

O tratamento que mais chama a atenção é o tratamento M3 (estaquia da base intumescida - base inteira), em que foi realizada a estaquia da base intumescida, com a retirada da parte aérea e da raiz, e a média de sobrevivência foi alta, chegando aos 86,7% e a média de aparecimento de novas raízes foi de 53,3%. Esse fato é interessante, pois confirma as observações de CHAIMSOHN (2001), segundo as quais a base intumescida é uma região de transição histológica onde aparecem a região rizógena, ápice caulinar e região de origem foliar. Conclui-se que a presença dessa estrutura (base intumescida) é necessária para a formação de novas raízes em pupunheira.

Contudo, entre os resultados positivos, não se pode indicar que fator causou as menores taxas entre as variáveis para o tratamento M1 (corte apical da muda), visto que apenas o ápice caulinar foi retirado, deixando-se duas folhas inteiras, ou seja, a muda foi minimamente manejada e as folhas restantes seriam capazes de realizar o processo de obtenção de fotoassimilados.

Para os tratamentos M1 (corte apical da muda), M2 (tombamento de caule) e M3 (estaquia da base intumescida - base inteira) houve a formação de novas folhas, enquanto nos tratamentos M4 (estaquia da metade da base intumescida - corte horizontal) e M5 (estaquia da metade da base intumescida - corte vertical) não houve resultado positivo para novas folhas. Nos tratamentos em que houve o aparecimento de novas folhas, foi observada uma folha por muda.

Em termos fisiológicos, sabe-se que a gema apical inibe o crescimento das gemas laterais (axilares), num fenômeno conhecido como dominância apical; além disso, se houver a remoção do ápice caulinar, em geral, tem-se como resultado o crescimento de uma ou mais gemas laterais (TAIZ e ZEIGER, 2004). Ainda segundo

esses autores, sabe-se que a presença de AIA (auxina associada aos tecidos com rápida divisão celular e crescimento, especialmente em partes aéreas, por exemplo, em folhas jovens), na região do ápice caulinar pode agir como um substituto para a dominância apical, mantendo a inibição das gemas axilares; a remoção do ápice caulinar remove a fonte de AIA, o que pode permitir que os níveis de inibição de crescimento das gemas diminuam.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Fundamentando-se nos resultados obtidos neste trabalho, foi possível concluir que:

- Embora não havendo diferenças estatísticas entre os tratamentos do experimento com perfilhos, a mistura entre os substratos casca de arroz carbonizada e vermiculita média de um modo geral apresentou bons índices de aparecimento de novas raízes. Sugere-se a utilização da mistura entre casca de arroz carbonizada e vermiculita na proporção de 1:1, já que a média para enraizamento de perfilhos chegou a 60%.
- Com relação ao experimento de manejo das mudas, a técnica de arqueamento de caule mostrou-se pouco agressiva e seus resultados positivos.
- Tendo como fundamentação o tratamento M3 (estaquia da base intumescida - base inteira) realizado com as mudas, sugere-se que em trabalhos futuros com perfilhos, estes apresentem a base intumescida, pois é ela que influencia a sobrevivência e a formação de novas raízes.
- No delineamento de novos experimentos deve-se utilizar um maior número de unidades amostrais, para que os resultados sejam mais confiáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, N.; MARTIN, F. W. The Pejibaye. In: Department of Agricultural, Washington. **Cultivation of Neglected Tropical Fruits with Promise**. New Orleans, 1980.

ARAÚJO, I. C. **Sementes de pupunha comercial – Tratamento e cuidados para uma boa germinação**. Manaus, 4p, 1993. (mimeografado).

AZEVEDO, J de S.; FERRI, C. P.; LEDO, A da S. Avaliação da propagação vegetativa, por perfilhos em pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.). In: Seminário de Bolsistas de iniciação científica da UFAC, 6, Rio Branco, AC. **Resumos** Rio Branco: UFAC/PROPEG/COAP, 1997.

BARRUETO CID, L. P.; **Bases preliminares para indução de raízes em perfilhos de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.)**. Ministério da Agricultura EMBRAPA-UEPAE de Manaus 2p. (pesquisa em andamento), 1986.

BIASI, L. A.; COSTA, G. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, 2003.

BONACCINI, L. A. **Produza palmito. A cultura da pupunha**. Cuiabá, SEBRAE, (Coleção agroindústria, 12), 1997.

BOVI, M. L. A. Expansão do cultivo da pupunheira para palmito no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 15 (suplemento), 1997.

BOVI, M. L. A. **Palmito pupunha: informações básicas para o cultivo**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, (Boletim técnico, 173), 1998.

BOVI, M. L. A. Manejo agrônomo de pupunheira: conhecimentos atuais e necessidades. In: SEMINÁRIO DO AGRONEGÓCIO DO PALMITO DE PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1., 1999. **Anais...**Embrapa – Rondônia, Porto Velho, Rondônia, 1999.

BOVI, M. L. A. O agronegócio palmito de pupunha. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n.1, 2003.

CALDWELL, J. D.; COSTON, D. C.; BROCK, K. H. Rooting of semihardwood "Hayward" kiwifruit cuttings. **Hortscience**, Alexandria, v. 23, 1988.

CAMACHO, V. **El Pejibaye** (*Guilielma gasipaes* B. K). Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1972.

CHAIMSOHN, P. F. **Cultivo de pupunha para palmito. Importância, Mercado e Aspectos Biológicos e Agrônomicos**. In: Curso sobre cultivo, processamento e comercialização de palmito de pupunha, IAPAR Londrina, 2001.

CHAIMSOHN, P. F.; MORSBACH, N.; DURIGAN, M. E.; TREITNY, M. R.; GOMES, E. P. **Desenvolvimento da pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) cultivada para palmito em diferentes regiões do Paraná**. Londrina: IAPAR, (Boletim técnico, 67), 2002.

CLEMENT, C. R. Pupunha, uma árvore domesticada. **Ciência Hoje**, nº 5, 1987.

CLEMENT, C. R. Domestication of the pejibaye palm (*Bactris gasipaes*): past and present. In: BALICK, M. J. (Ed.) The palm – Tree of Life. **Advances in Economic Botany** 6. Scientific Publications Office, New York, New York Botanical Garden, 1988.

CLEMENT, C. R.; BOVI, M. L. A. Novos mercados para palmito – minimamente processado e "pronto para uso". In: SEMINÁRIO DO AGRONEGÓCIO DO PALMITO DE PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1., 1999. **Anais...**Embrapa – Rondônia, Porto Velho, Rondônia, 1999.

CLEMENT, C. R.; LLERAS PÉREZ, E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociências**, Montevideu, 2005.

COUTO, L.; DANIEL, O.; ALMEIDA, A. E.; PINHEIRO, A. L.; VERVLOT, F. B.; SOUZA, A. C. G. **A cultura da pupunha para produção de palmito: Sistema de produção e processamento industrial**. SIF documento nº 20, Viçosa, 1999.

CRONQUIST, A. **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**. Columbia University Press. New York, 1981.

FERREIRA, S. A. do N; SANTOS, L. A. Variabilidade de sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) **Acta Amazônica**, v. 22, 1992.

FERREIRA, S. A. do N.; CLEMENT, C. R.; RANZANI, G. Contribuição para o conhecimento do sistema radicular da pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K = *Guilielma gasipaes*, H.B.K Bailey): I. Solo latossolo amarelo, textura média. **Acta Amazônica**, v. 10, n.2, 1980.

GARCIA, T. B. **Efeito do Ácido Indol 3-Butírico no enraizamento de diferentes tamanhos de perfilhos de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.)**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, 1988.

HARTKEY, C. W. **The Oil Palm**. Trop. Agric. Series, Longman, London, 1977.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JR., F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 6. Ed New York: Engewood Clippis / Prentice Hall, 1997.

HERRERA, J. La germinación en semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes*). In: Curso Cultivo de Pejibaye para Palmito. Universidade da Costa Rica: San José, 1997.

JAENICKE, H.; SIMONS, A. J.; MAGHEMBE, J. A.; WEBER, J. C.; VERDONCK, O. Domesticating indigenous fruit trees for agroforestry. **Acta Horticulturae**, n. 523, 2000.

JANOS, D. **Vesicular arbuscular mycorrhizae affect the growth of *Bactris gasipaes* Principes**. V. 21, 1977.

JARDIM, M. A. G.; CUNHA, A. C. C. Usos de Palmeiras em uma comunidade Ribeirinha do Estuário Amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Série Botânica**. Belém v. 14, n. 1, 1998.

KAMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

KULCHETSCKI, L.; CHAIMSOHN, F. P.; GARDINGO, J. R. **Palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth): A espécie, cultura, manejo econômico, usos e processamentos**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001.

LIMA, N. P.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Produção de mudas de duas espécies de guaco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, 1994.
MORA-URPI, J. Polinización en *Bactris gasipaes* H.B.K. (Palmae). **Revista Biología Tropical**, San José, v. 30, 1982.

MORA-URPI, J. El pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.): Origen, biología floral y manejo agronomico. **In:** Palmeras poco utilizadas de América tropical. Reunión de consulta. (Proceedings of the workshop on underutilized palms of tropical America, Turrialba, Costa Rica). FAO. Vol. 43. FAO/CATIE, San José, Costa Rica, 1983.

MORA-URPI, J.; VARGAS, E.; LOPEZ, C. A.; VILLAPLANA, M.; ALLON, G.; BLANCO, C. **The Pejibaye Palm** (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Food and Agriculture Organization of the United Nations. San Jose: Costa Rica, 1984.

MORA-URPI, J.; WEBER, J. C.; CLEMENT, C. R. **Peach palm. *Bactris gasipaes* Kunth:** promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 20. Institute of Plants Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 1997.

MORSBACH, N.; RODRIGUES, A. dos S.; CHAIMSOHN, F. P.; TREITNY, M. R. **Pupunha para Palmito. Cultivo no Paraná.** Circular n. 103, dezembro/98, IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná, 1998.

MOTA, A. M. da. **Efeitos de patógenos sobre a “Síndrome da queda de frutos” de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth).** Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Universidade do Amazonas, 1994.

PANDURO, P. M.; TORRES, M. W. Sobrevivencia de hijuelos basales del pijuayo *Bactris gasipaes* (H.B.K.) em vivero y campo definitivo com pretratamientos enraizantes. **In:** CONGRESO INTERNACIONAL DE BIOLOGIA, AGRONOMIA E INDUSTRIALIZACIÓN DEL PIJUAYO. San José. Universidad de Costa Rica, 1993.

QUINTERO, C. A.; LOPEZ, J. E. Propagación asexual del chontaduro (*Bactris gasipaes* H. B. K.) **In:** Congreso Internacional de Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo, 4, 1991, Iquitos. 4. Congreso Internacional de Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. San José: Universidad de Costa Rica. Resumen, 1993.

ROTHSCHUH, J. A.; **Guia tecnico para el cultivo del pejibaye (*Bactris gasipaes*, H.B.K).** Managua: Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria; IICA. Fondo Simón Bolívar, 1983.

SÁNCHEZ, N.F.V. **Aspectos fenológicos de Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.)** Tese. Lic. Agron.. Universidad Costa Rica: San José, 1981.

SATTLER, Z. R.; Propagación vegetativa del pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) propagación por hijuelos. In: **Reconocimiento de nuevas fuentes de aceite y grasa a partir de palmas oleaginosas nativas del trópico húmedo americano**. Centro Agronómico Tropical de Investigación Y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica, 1986.

TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TILLMANN, M. A. A.; CAVARINI, C.; PIANA, MINANI, K. Comparação entre diversos substratos no enraizamento de estacas de cróton (*Codiaeum variegatum* L.). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 1, 1994.

TRACZ, A. L. A. **Propagação vegetativa de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) a partir de perfilhos**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005.

UHL, N. W. Genera Plantarum. **International Palm Society**. Allen Press, Lawrence, KS, 1987.

VILLACHICA, H. Pijuayo. *Bactris gasipaes* H.B.K. In: **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima, Tratado de Cooperación Amazonica, 1996.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H.; DIAZ, S. C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica, 1996.

VILLALOBOS, R; HERRERA, J. Germinación de la Semilla de Pejibaye (*Bactris gasipaes*). I Efecto de la temperatura y del substrato. **Agronomia Costarricense**: 15 (1/2): Costa Rica, 1991.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, K.; MACEDO, S. H. M.; FAVARO, D. I. T.; AFONSO, C.; VASCONCELLOS, M. B. A. Determinação de elementos essenciais e não essenciais em palmito pupunheira. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n.2, 1999.

WENDLING, I.; GATTO, A. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa, MG, Aprenda Fácil Editora, v. 1, 2002.

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos**. Imprensa Universitária da UFPR. Curitiba, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1 - Resultado do teste Qui-quadrado para as variáveis em estudo, no experimento com perfilhos

Variáveis	Nível descritivo
Sobrevivência	0,143
Novas Raízes	0,802

Os resultados demonstram que não houve efeito de tratamentos para ambas as variáveis.

ANEXO 2 - Resultado do teste Qui-quadrado para as variáveis em estudo, no experimento de condução de mudas

Variáveis	Nível descritivo
Sobrevivência	<0,001
Novas Raízes	<0,001

Os resultados indicam que houve efeito de tratamentos para ambas as variáveis.

ANEXO 3 - Contrastes ortogonais, para os resultados do experimento: de condução da muda

Contrastes	Sobrevivência	Novas Raízes
M1 vs M2	0,0291	0,0291
M1 vs M3	0,0291	0,7152
M2 vs M3	1,0000	0,0586

Onde: M1 corte apical da muda; M2 tombamento de caule; M3 estaquia da base intumescida (base inteira)