

12505
2003
FL-PP-12505

EDUCAÇÃO
CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE

**ERRADICAÇÃO DA VASSOURA-DE-BRUXA EM
CUPUAÇUZEIROS ADULTOS SUBSTITUINDO-SE
AS COPAS POR ENXERTOS DE CLONES
RESISTENTES E COM BOA PRODUTIVIDADE**

Rubens Rodrigues Lima
José Paulo Chaves da Costa

RUBENS RODRIGUES LIMA

Formou-se em 1944, pela Escola de Agronomia do Ceará, sendo o primeiro aluno da turma. Em janeiro de 1945 ingressou no Instituto Agronômico do Norte, atual Embrapa Amazônia Oriental, onde foi Chefe da Seção de Melhoramento de Plantas, Chefe da Estação Experimental de Belém e Diretor da Instituição, por mais de nove anos. No exercício do Magistério Secundário, foi professor de História Natural no Ginásio Paes de Carvalho e no Colégio Gentil Bittencourt e no Magistério Superior, professor catedrático e Diretor da Escola de Agronomia da Amazônia e professor titular na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Fez parte da Comissão de Planejamento da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, como Chefe da Subcomissão de Agricultura. Coursou a Escola Superior de Guerra. Foi consultor Nacional do IICA e da Embrapa. Recebeu homenagem na Assembléia Legislativa, com o título de "Cidadão do Pará" e, pelo Exército brasileiro, condecoração com a medalha do Pacificador, por relevantes serviços prestados na implantação de colônias militares na faixa de fronteira. Foi homenageado pelo CREA-PARÁ, com o diploma de Engenheiro Agrônomo do ano de 1979; pela FCAP, com o diploma de Professor Emérito (1989) e de Mérito em Ciências Agrárias (1991); pelo Clube de Engenharia do Pará, com o diploma de Mérito Científico (1999) e pela Embrapa-CPATU, com a denominação de Rubens Rodrigues Lima, ao prédio central da Instituição. É autor de inúmeras publicações resultantes das pesquisas que realizou na Amazônia, especialmente sobre várzeas e suas possibilidades agropecuárias. De 1984 a 1988, contratado pelo IICA e Embrapa, realizou 15 expedições a diferentes zonas e regiões fisiográficas da Amazônia, selecionando e coletando

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO



ERRADICAÇÃO DA VASSOURA-DE-
BRUXA EM CUPUAÇUZEIROS ADULTOS
SUBSTITUINDO-SE AS COPAS POR
ENXERTOS DE CLONES RESISTENTES
E COM BOA PRODUTIVIDADE

Rubens Rodrigues Lima
José Paulo Chaves da Costa

Belém
2003

Ministério da Educação
Ministro: Cristovam Buarque

Universidade Federal Rural da Amazônia
Reitor pro tempore: Manoel Malheiros Tourinho
Vice-Reitor pro tempore: Waldenei Travassos de Queiroz

Comissão Editorial
Edilson Rodrigues Matos
George Rodrigues da Silva
Haroldo Francisco Lobato Ribeiro
Manoel Malheiros Tourinho
Marly Maklouf dos Santos Sampaio
Virgilio Ferreira Libonati
Waldenei Travassos de Queiroz

Capa: Israel Gutemberg
Editoração: Ione Sena
Impressão: Gráfica Supercorres
Fotolito: Pontopress

Endereço: Av. Tancredo Neves, s/n^o Caixa Postal 917
CEP: 66.077-530. Belém - Pará - Brasil
Fone: (0xx91) 274-4518. Fax: (0xx91) 274-3814
E-mail: biblioteca@ufra.edu.br

Esta publicação foi financiada com recursos do
Department for International Development (**DFID**),
no âmbito do Projeto de Fortalecimento Institucional da UFRA - ProUFRA

Lima, Rubens Rodrigues

Erradicação da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiros adultos substituindo-se as copas por enxertos de clones resistentes e com boa produtividade/ Rubens Rodrigues Lima, José Paulo Chaves da Costa. – Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2003.

34p.: il; 15 x 22,5cm

ISBN 85-7295-028-1

1. Cupuaçuzeiro. 2. Vassoura-de-bruxa. 3. Clones resistentes. 4. Enxertia de copa

CDD. 583.19

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | 5 |
| ANTECEDENTES | 9 |
| LANÇAMENTO DE CLONES DE CUPUAÇUZEIRO PELA EMBRAPA | 12 |
| NOVAS PERSPECTIVAS PARA OS CUPUAÇUZAIS | 15 |
| PROPAGAÇÃO POR ENXERTIA | 15 |
| PROPAGAÇÃO POR MUDAS RESULTANTES DE SEMENTES HÍBRIDAS | 15 |
| SUBSTITUIÇÃO DAS COPAS DE CUPUAÇUZEIROS ADULTOS | 16 |
| A IDÉIA | 16 |
| RESULTADOS DA PESQUISA | 18 |
| 1 – MENSURAÇÃO DO DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), DOS FUSTES DOS CUPUAÇUZEIROS PARTICIPANTES DA PESQUISA | 18 |
| 2 – DECAPITAÇÃO DE TODOS OS FUSTES, A 1,60 M DE ALTURA DO SOLO, FORMANDO “TOCOS” | 19 |
| 3 – ELIMINAÇÃO DE TODOS OS GALHOS DOS TOCOS | 19 |
| 4 – MANUTENÇÃO EM OUTRAS PLANTAS, DE TODOS OS GALHOS DOS TOCOS | 20 |
| 5 – DETERMINAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS TRATAMENTOS 3 E 4 NA MORTALIDADE DOS TOCOS | 20 |
| 6 – ANOTAÇÃO DA BROTAÇÃO NOS TERÇOS INFERIOR, MÉDIO E SUPERIOR DOS TOCOS | 20 |
| 7 – ENXERTIA DE GARFAGEM LATERAL, DIRETA- MENTE NO TOPO DOS TOCOS, LOGO APÓS A DECAPITAÇÃO DOS FUSTES | 21 |
| 8 – ENXERTIA DE BORBULHA QUANDO A BROTAÇÃO NOS TOCOS ATINGIU 1,5 CM DE DIÂMETRO A 20 CM DE ALTURA DO PONTO DE INSERÇÃO NO TOCO | 22 |
| 9 – FORMAÇÃO DAS NOVAS COPAS COM DOIS ENXERTOS DE CLONES DIFERENTES | 22 |

| | |
|--|-----------|
| COMPORTAMENTO DOS CLONES ENXERTADOS | 22 |
| ARQUITETURA DAS COPAS DOS ENXERTOS | 22 |
| REBROTAÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS | 24 |
| PRODUTIVIDADE DOS CLONES | 25 |
| COMPORTAMENTO DOS HÍBRIDOS | 26 |
| ARQUITETURA DA COPA | 26 |
| PRODUTIVIDADE | 28 |
| RESISTÊNCIA À VASSOURA-DE-BRUXA | 28 |
| PARTICIPAÇÃO DOS HÍBRIDOS EM SISTEMA | |
| AGROFLORESTAL | 30 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 33 |

APRESENTAÇÃO

O cupuaçu, nome vulgar de uma das frutas amazônicas mais exóticas – com tamanho, formato, sabor e cheiro distintos – recebeu do Professor Rubens Rodrigues Lima e do pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Agrônomo MSc. José Paulo Chaves da Costa atenção agrônômica para resolver o mais grave problema que a cultura do cupuaçuzeiro apresenta, que é a susceptibilidade à doença “vassoura-de-bruxa”, causada pelo fungo *Crinipellis perniciososa* (Stahel) Singer.

O livro é uma lição de como a ciência agrônômica, quando bem manejada, resolve os problemas limitantes da produção de alimentos nos trópicos úmidos. Por isso, é com imenso prazer que apresentamos este livro na condição de ex-aluno do velho mestre Rubens Lima, e de participante com ele e com o pesquisador Paulo Chaves, de memoráveis pesquisas para conhecer e descrever em livro, os complexos ecossistemas das várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira. Hoje, como Reitor *pro tempore* da neo-Universidade Federal Rural da Amazônia, fruto das conquistas da nossa *alma mater*, a Escola de Agronomia da Amazônia - EAA e da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP, essa satisfação redobra, pelo fato de ser da autoria do Professor Rubens Lima, o primeiro livro publicado pela nossa Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, ele que é o mais antigo ex-Diretor da EAA convivendo conosco, e cuja presença, ainda tão ativa cientificamente, constitui motivo de muita satisfação entre seus ex-alunos e colegas.

O cupuaçu é parente do cacau. Ambos são do gênero *Theobroma* e precisam de umidade e calor para crescerem e darem frutos preciosos no mercado. A polpa que recobre as sementes do cupuaçu é utilizada para o fabrico de sucos, geleias, doces e sorvetes e suas sementes, devidamente desidratadas e moídas se prestam para a extração de uma manteiga usada tanto para a fabricação de chocolate branco, como na indústria de cosméticos. O cacau, por sua vez, também tem a polpa usada para produtos de guloseima, mas o que lhe valoriza mesmo no mercado é a venda de suas sementes para a fabricação do chocolate tradicional. Mas como toda virtude tem seus limites, ambos são fortemente suscetíveis à “vassoura-de-bruxa” de alta virulência em certas condições agroambientais.

Ao abordar o tema erradicação da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiros adultos substituindo-se as copas por clones resistentes e com boa produtividade, os autores vão dissertando didaticamente sobre as novas perspectivas para o cupuaçuzeiro através da propagação por enxertia, por mudas resultantes de sementes híbridas entre os clones resistentes e com boa produtividade e pela substituição das copas.

No estudo se passa a conhecer a caminhada melhorista dos pesquisadores, que se inicia com as 15 expedições encetadas pelo Professor Rubens Lima, entre os anos de 1984 e 1988, quando percorreu sítios botânicos da Amazônia brasileira para coleta de germoplasma de plantas pré-colombianas, inclusive o cupuaçuzeiro. Cruzando informações oriundas do senso comum com aquelas oriundas de observações agrônômicas, ambas cuidadosamente arrumadas segundo indicadores de potencialidade à resistência que se buscava, localizou 46 plantas matrizes de cupuaçuzeiros considerados resistentes à vassoura-de-bruxa. Segundo relato dos autores, as plantas matrizes das quais coletou-se material de propagação agâmica para formar clones, estavam completamente limpas de vassouras, embora o seu redor fosse todo de cupuaçuzeiros altamente infestados. Aqui encerra a primeira lição do melhorista em busca do seu objetivo principal.

O trabalho de verificação da capacidade de resistência do material coletado teve prosseguimento na sede do então Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, atual Embrapa Amazônia Oriental. Em 1994, oito clones se mantinham livres do ataque de vassoura-de-bruxa, cujas procedências genéticas iam desde o rio Solimões (Coari, Codajás e Manacapuru, no Amazonas) passando por Belterra (PA) no rio Tapajós; Prainha (PA) no rio Amazonas até uma planta localizada dentro da área residencial da sede da própria Embrapa Amazônia Oriental, em Belém. Nessa dispersão geográfica, que vai de Coari no rio Solimões até Belém no estuário do rio Amazonas, numa distância entre os extremos de 1.700 km., é a segunda lição que se aprende com o professor-mestre Rubens Lima e seu discípulo Paulo Chaves, qual seja da dispersão geográfica e sua relação com as características genéticas da planta.

A terceira lição que os pesquisadores ensinam diz respeito a avaliação da resistência dos cupuaçuzeiros à vassoura-de-bruxa. Essa interessante e prática metodologia está registrada em outro livro dos mesmos autores (LIMA; COSTA, 1998), mas não se podia deixar de

registrar aqui, sobretudo para os nossos alunos do curso de agronomia da Universidade Rural. O método de avaliação teve a orientação de um outro renome da agronomia amazônica, o fitopatologista Fernando Carneiro de Albuquerque, igual que Rubens Lima, de ligações umbilicais com a Universidade Rural desde os tempos de Escola de Agronomia da Amazônia. Na época de maior esporulação do fungo *Crinipelis pernicioso* (Stahel) Singer, que ocorre nos meses de abril e maio, contava Paulo Chaves, ramos de plantas altamente contaminadas com a doença eram coletados e se preparavam feixes contendo três ramos de vassoura-de-bruxa os quais eram pendurados nas ingazeiras (*Inga edulis* Martius) que nas linhas de plantio definitivo dos clones serviam como plantas de sombreamento provisório. Esses feixes atuavam como fontes de inóculo cujos esporos certamente se propagavam mecanicamente através do vento e de outros agentes. Sete a oito meses depois (novembro e dezembro) as avaliações eram realizadas para verificações de quais clones haviam sido contaminados com a doença. Esse tratamento de infestação/verificação foi realizado continuamente durante 6 anos, tempo capaz para oferecer um resultado cientificamente válido. Desse estágio partiu-se para o experimento de troca da copa de cupuaçuzeiros adultos, usando-se enxertos de borbulhas provenientes daqueles clones resistentes.

Assim, é com imensa satisfação que abrimos a fase editorial da Universidade Federal Rural da Amazônia, com uma publicação do Professor Rubens Lima. Nada mais justo para remarcar a participação e a influência dele na vida científica e técnica de centenas de Agrônomos, assim como na trajetória institucional da nossa Universidade Rural, onde o seu exemplo de dedicação ao ensino e à ciência, de conduta moral irretocável e de profissionalismo, deve ser espelho para a nova geração de professores e estudantes de Ciências Agrárias.

Prof. Dr. Manoel Malheiros Tourinho
Reitor pro tempore da Universidade
Federal Rural da Amazônia - UFRA

ANTECEDENTES

Em setembro de 1983, através do convênio então existente entre a Embrapa e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA, o primeiro autor desta publicação foi contratado pelo IICA, para elaborar, coordenar e executar junto ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU, atual Embrapa Amazônia Oriental, todas as etapas de um projeto que tinha como objetivo, a coleta e avaliação de plantas amazônicas de cultura pré-colombiana.

O Projeto foi aprovado pela Embrapa com o n. 028.84.001-5 (Coleta e avaliação de plantas amazônicas de cultura pré-colombiana).

No período de janeiro de 1984 a dezembro de 1988, foram realizadas 15 expedições para coleta de germoplasma, em diferentes regiões ou zonas fisiográficas da Amazônia brasileira, totalizando 1.093 coletas.

Na Figura 1 estão assinaladas as regiões ou zonas fisiográficas percorridas durante as expedições.

O executor do Projeto participou de todas as expedições.

O material coletado nas expedições, ao chegar ao CPATU foi registrado em livro próprio, anotando-se o número de ordem da entrada, o nome do coletor, a procedência e a natureza do material coletado, o nome vulgar pelo qual a planta era conhecida no local de coleta, bem como as principais características da planta matriz. Havia também uma coluna para os nomes científicos.

Daí por diante o material introduzido passou a ser identificado no campo, pelo número de ordem que havia recebido no Livro de Introduções. Detalhes sobre as 1.093 plantas coletadas podem ser vistos no livro “Registro de introduções de plantas Amazônicas de cultura pré-colombiana” (LIMA; COSTA, 1991).

Como o número de plantas amazônicas de cultura pré-colombiana é muito elevado, o que inviabilizaria o estudo de todas elas ao mesmo tempo, foram selecionadas dez espécies para o início do Projeto, destacando-se entre elas o cupuaçuzeiro *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng) Schum.

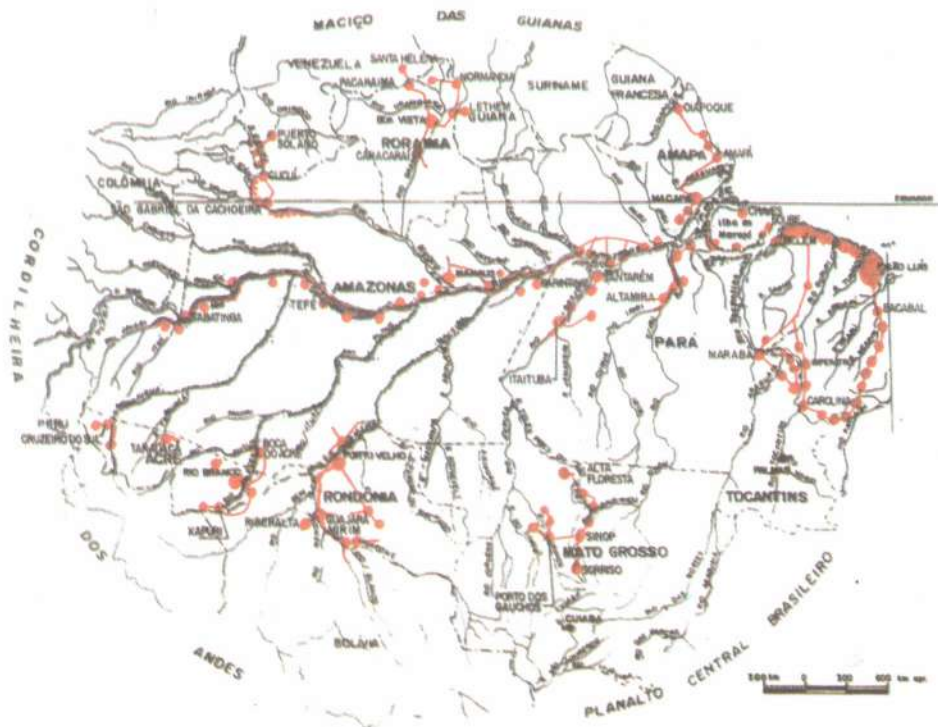


Figura 1 – Regiões ou zonas fisiográficas onde foram realizadas prospecções e coletas de germoplasma de plantas amazônicas de cultura pré-colombiana (Fonte: LIMA; COSTA, 1997).

Durante as expedições, o principal critério para a seleção de plantas matrizes de cupuaçuzeiro, das quais coletou-se material de propagação agâmica, foi estarem as mesmas sem nenhuma vassoura-de-bruxa, embora circundadas por outros cupuaçuzeiros altamente infestados. Também foi colhido, esporadicamente, material de matrizes com elevada produtividade de frutos convivendo com ataque moderado da doença.

Antes do início das expedições, realizou-se experimento para determinar o melhor substrato para a remessa, ao CPATU, das estacas porta-borbulhas de cupuaçuzeiro (LIMA et al., 1984).

Foram localizadas 46 plantas matrizes com essas características, todas propagadas por enxertia, formando clones, os quais receberam o número de ordem de registro no Livro de Introduções. Cinco plantas enxertadas de cada clone foram plantadas na Base Física do Projeto, no CPATU, formando uma Coleção de Trabalho ou Coleção de Clones, conforme se prefira denominar, e não um Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro, como de forma inexplicável, passou a ser denominado depois da extinção do referido Projeto.

Até dezembro de 1993, a avaliação desses clones foi feita por pesquisadores pertencentes à equipe técnica do Projeto 028.84.001-5, na qual participaram o executor, Rubens Rodrigues Lima, e mais oito Engenheiros Agrônomos: José Paulo Chaves da Costa e Milton Emílio Torres Marques, pertencentes ao corpo de pesquisadores do CPATU, e os Engenheiros Agrônomos recém-formados Selman Araújo Alencar, José Maria Frade Júnior, Gilson Rocha Brandão, Luiz Carlos Trassato, Waldir Coelho e Gilberto Rodrigues Lopes, os quais participaram do Projeto em curtos períodos, como bolsistas do CNPq, e também, como colaborador, o renomado fitopatologista Fernando Carneiro de Albuquerque.

Em 1994 esse Projeto foi extinto e o prosseguimento das avaliações com cupuaçuzeiro passou a ser realizado por outros técnicos coordenados pelo pesquisador Rafael Moisés Alves, que trabalhara com seringueira e dendêzeiro. Nesse mesmo ano, oito clones se mantinham livres do ataque de vassoura-de-bruxa, designados pelos números de ordem de entrada no Livro de Introduções: 174, 186, 215, 220, 286, 618, 622 e 624 (ALVES et al., 1996a), e Lima e Costa (1998),

publicaram essa mesma relação de clones, dando destaque aos clones 174, 186, 215 e 220, acrescentando os locais onde foram coletados, os nomes dos coletores e também uma fotografia de parte da copa de um exemplar do clone 186, apresentando oito frutos, em um total de 31 frutos na planta, Tabela 1 e Figura 2.

Desde o início das expedições para coleta de germoplasma, em janeiro de 1984, até 1998, foram publicados os seguintes trabalhos sobre cupuaçuzeiro, de autoria de pesquisadores participantes da equipe técnica do Projeto 028.84.001-5. (LIMA, 1988; LIMA et al., 1984, 1986; LIMA; COSTA, 1991, 1997 e 1998).

LANÇAMENTO DE CLONES DE CUPUAÇUZEIRO PELA EMBRAPA

Em 18 de novembro de 2002, na solenidade de abertura do XVII Congresso Brasileiro de Fruticultura, realizado em Belém-Pará, a Embrapa fez o lançamento de quatro clones de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa: 174, 186, 215 e 286, aos quais deu a denominação de Coari, Codajás, Manacapuru e Belém, respectivamente. Durante o Congresso foi lançado um folder com a descrição dos clones (CRUZ; ALVES, 2002).

Deixou de ser incluído nesse folder, o clone 220, possivelmente sob suspeita de ter perdido resistência à vassoura-de-bruxa. A esse respeito, vale transcrever para este trabalho, o que foi publicado por Lima e Costa (1998), após minuciosas visitas à área onde estão localizados os clones de cupuaçuzeiro coletados durante as expedições do Projeto 028.84.001-5.

Disseram os referidos autores:

Ressalta-se que nas visitas feitas à coleção de clones de cupuaçuzeiro, no primeiro semestre de 1997, encontraram-se numerosos exemplares com brotações dos porta-enxertos tão desenvolvidas que já participavam da copa dos clones, ensejando a descaracterização dos mesmos, quanto à resistência à vassoura-de-bruxa, ou outras falhas também inadmissíveis, de serem coletadas, eventualmente, flores e estacas porta-borbulhas desses “ramos ladrões”, para utilização em cruzamentos ou em propagação agâmica, como se dos clones fossem.

Vem-se admitindo, ultimamente, que falhas como essas também podem ter sido as causas da descaracterização de clones de outras espécies, considerados resistentes a determinadas doenças e que depois, propagados em outras áreas, foram dados como suscetíveis.

Por coincidência, nas referidas visitas à coleção de clones, os exemplares do clone 220 eram os que apresentavam maior ocorrência de ramos brotados dos porta-enxertos. Em um exemplar desse clone, o ramo que se destacava na copa, já florando, era um “ramo ladrão”.

Tabela 1 – Clones de cupuaçuzeiros considerados resistentes à vassoura-de-bruxa, local de coleta e nomes dos coletores.

| Número do clone | Local da coleta | Coletores |
|-----------------|--|------------------------------------|
| 174 | Comunidade Espírito Santo, margem do rio Solimões, Coari, rio Solimões, AM | Rubens R. Lima José Maria Frade |
| 186 | Terras da família Thury. Sítio do Sr. Francisco Pereira. Codajás. Rio Solimões, AM | Rubens R. Lima José Maria Frade |
| 215 | Comunidade do Marrecão. Ilha do Marrecão. Manacapuru, rio Solimões, AM. | Rubens R. Lima José Maria Frade |
| 220 | Sítio do Sr. Joaquim Fernandes. Manacapuru, rio Solimões, AM. | Rubens R. Lima José Maria Frade |
| 286 | Conjunto da Embrapa-CPATU. Avenida Solimões, Casa 210, Belém-PA. | Rubens R. Lima Selman Alencar |
| 618 | Vila timbó. Casa do Sr. Mário Cardoso. Belterra-PA. | Rubens R. Lima |
| 622 | Rua Lauro Sodré nº 282. Casa da Sra. Ana Furtado da Silva. Prainha, PA. | Rubens R. Lima |
| 624 | Vila do Piquiá. Casa do Sr. Cícero Bezerra. Belterra, PA. | Rubens R. Lima |

Fonte: LIMA; COSTA, 1998



Figura 2 – Exemplar do clone 186, resistente à vassoura-de-bruxa. Detalhe da copa apresentando oito frutos em um total de 31 frutos na planta (Fonte: LIMA; COSTA, 1998).

NOVAS PERSPECTIVAS PARA OS CUPUAÇUZAIS

O lançamento pela Embrapa, de clones de cupuaçuzeiro resistentes à vassoura-de-bruxa e com boa produtividade, abre novas perspectivas para a cultura do cupuaçuzeiro na Amazônia, porque os novos cupuaçuzais estarão livres do fator limitante para o êxito dessa cultura, que é a doença vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer. Esta doença é descrita com detalhes por Benchimol (2000).

A formação de cupuaçuzais sadios poderá ser conseguida através da propagação dos clones por enxertia, poderá ser obtida pelo plantio de mudas resultantes de sementes híbridas entre os clones, e também pela substituição da copa de cupuaçuzeiros adultos com excessiva infestação de vassoura-de-bruxa, por outras copas formadas com enxertos dos clones lançados pela Embrapa.

PROPAGAÇÃO POR ENXERTIA

É um processo que assegura a repetição integral das características de uma planta.

A enxertia do cupuaçuzeiro está descrita, minuciosamente, por Calzavara, Müller e Kawage (1984) e Müller et al. (1986a).

Ressalta-se no entanto que, para se evitar as inconveniências mencionadas nos tópicos desta publicação – ARQUITETURA DAS COPAS DOS ENXERTOS e REBROTAÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS, recomenda-se que o enxerto do cupuaçuzeiro seja feito quando o porta-enxerto estiver com 1,5 cm de diâmetro, a 1,60 m de altura do solo.

PROPAGAÇÃO POR MUDAS RESULTANTES DE SEMENTES HÍBRIDAS

Neste caso, serão utilizadas mudas oriundas de sementes resultantes de cruzamentos entre os clones resistentes e com boa produtividade. Sabe-se que mudas híbridas entre os clones 174 (Coari), 186 (Codajás) e 215 (Manacapuru), produzidas e plantadas na Fazenda Paysandu, localizada na baía do Sol, ilha de Mosqueiro e já produzindo frutos, estão mantendo as características do progenitor feminino, ou seja, do clone que produziu o fruto maduro.

Nenhum dos 4.000 híbridos plantados na Fazenda, apresentou sintomas de vassoura-de-bruxa, quer na fase de viveiro ou nos que já atingiram dois anos de plantados no campo.

A terceira modalidade, **substituição das copas de cupuaçuzeiros**, constitui o objetivo principal desta publicação e passa a ser descrita.

SUBSTITUIÇÃO DAS COPAS DE CUPUAÇUZEIROS ADULTOS

A IDÉIA

No final do ano de 1996, quando já estava comprovada a resistência à vassoura-de-bruxa e a boa produtividade de clones de cupuaçuzeiro existentes na Embrapa, os pesquisadores Rubens Rodrigues Lima e José Paulo Chaves da Costa elaboraram um projeto de pesquisa preliminar que tinha como finalidade a substituição das copas de cupuaçuzeiros adultos com produtividade inexpressiva, por excesso de infestação de vassoura-de-bruxa, por outras copas formadas com enxertos dos mencionados clones.

O ensaio preliminar foi iniciado em fevereiro de 1997, na Fazenda Paysandu.

Transcreve-se a seguir a súmula do projeto, publicada por Lima e Costa (1998):

Essa pesquisa está em andamento desde fevereiro de 1997, na Fazenda Paysandu, localizada na baía do Sol, ilha de Mosqueiro-PA.

Para isso, o proprietário da fazenda, que é também o primeiro autor desta publicação, solicitou e recebeu da Embrapa Amazônia Oriental, estacas porta-borbulhas e ponteiras para enxertia, de clones comprovadamente resistentes à vassoura-de-bruxa.

Naquela fazenda, o grau de infestação dos cupuaçuzeiros por vassoura-de-bruxa é tão grande que já vem tornando a produção de frutos inexpressiva ou quase nula. Em plantio de pés francos com dez anos de idade, na maioria dos cupuaçuzeiros as copas têm mais

folhas secas com a cor marrom das vassouras, do que com o verde das folhas sadias dos cupuaçuzeiros correspondendo, exatamente, à imagem externada por um plantador de cacau no município de Alenquer, ao primeiro autor, quando lá esteve para coletar germoplasma de plantas amazônicas de cultura pré-colombiana. Disse o agricultor, e foi comprovado, que “o seu plantio não era de cacauzeiro com vassoura-de-bruxa, e sim de vassoura-de-bruxa com cacauzeiro”, tão grande era a predominância de vassouras na copa das árvores.

E daí a escolha da Fazenda Paysandu para a instalação de um ensaio experimental objetivando a substituição das copas de cupuaçuzeiros suscetíveis, por outras formadas pelos clones resistentes à doença.

Nesse ensaio, conduzido pelo primeiro autor deste trabalho, com a participação do segundo autor, já foram executados os seguintes tratamentos:

- 1- Mensuração do diâmetro à altura do peito, dos fustes dos cupuaçuzeiros participantes da pesquisa.
- 2- Decapitação de todos os fustes, a 1,60 m de altura do solo, formando “tocos”.
- 3- Eliminação de todos os galhos dos tocos.
- 4- Manutenção em outras plantas, de todos os galhos dos tocos.
- 5- Determinação da influência dos tratamentos 3 e 4 na mortalidade dos tocos.
- 6- Anotação da brotação nos terços inferior, médio e superior dos tocos.
- 7- Enxertia de garfagem lateral diretamente no topo dos tocos, logo após a decapitação dos fustes.
- 8- Enxertia de borbulha quando a brotação nos tocos atingiu 1,5 cm de diâmetro a 20 cm de altura do ponto de inserção no toco.
- 9- Formação das novas copas com dois enxertos de clones diferentes, porque segundo Alves et al. (1997) eles são auto-incompatíveis.

Pretende-se observar, posteriormente:

- 1- A intensidade da produção de frutos, decorrente da polinização natural cruzada no tratamento 9.
- 2- O comportamento dos híbridos obtidos.

RESULTADOS DA PESQUISA

Os resultados obtidos são apresentados nesta publicação, seguindo-se a mesma seqüência indicada no Projeto.

1 – MENSURAÇÃO DO DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), DOS FUSTES DOS CUPUAÇUZEIROS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Em um cupuaçuzal na Fazenda Paysandu, com dez anos de idade, plantado no espaçamento de 5m x 6m, severamente atacado por vassoura-de-bruxa, foram mensurados 50 cupuaçuzeiros localizados em uma faixa que representava o aspecto geral da plantação.

A Tabela 2 contém as mensurações dos cupuaçuzeiros, distribuídas em cinco classes de diâmetro.

Tabela 2 – Diâmetro de 50 cupuaçuzeiros em plantio com dez anos de idade, severamente atacados por vassoura-de-bruxa, na Fazenda Paysandu, Ilha de Mosqueiro (PA).

| Classes de diâmetros (cm) | Números de plantas |
|---------------------------|--------------------|
| 1 a 4 | 0 |
| 4,1 a 8 | 13 |
| 8,1 a 12 | 29 |
| 12,1 a 16 | 6 |
| 16,1 a 20 | 2 |

O menor diâmetro foi 5,0 cm e o maior, 16,8 cm.

Os tocos que geraram as copas mais desenvolvidas eram da terceira, quarta e quinta classes de diâmetro.

2 – DECAPITAÇÃO DE TODOS OS FUSTES, A 1,60 M DE ALTURA DO SOLO, FORMANDO “TOCOS”

Decapitaram-se com motosserra, a 1,60 m de altura do solo, todos os 50 cupuaçuzeiros participantes da pesquisa.

3 – ELIMINAÇÃO DE TODOS OS GALHOS DOS TOCOS

Em 25 cupuaçuzeiros foram eliminados, com motosserra, todos os ramos existentes no toco (Figura 3).

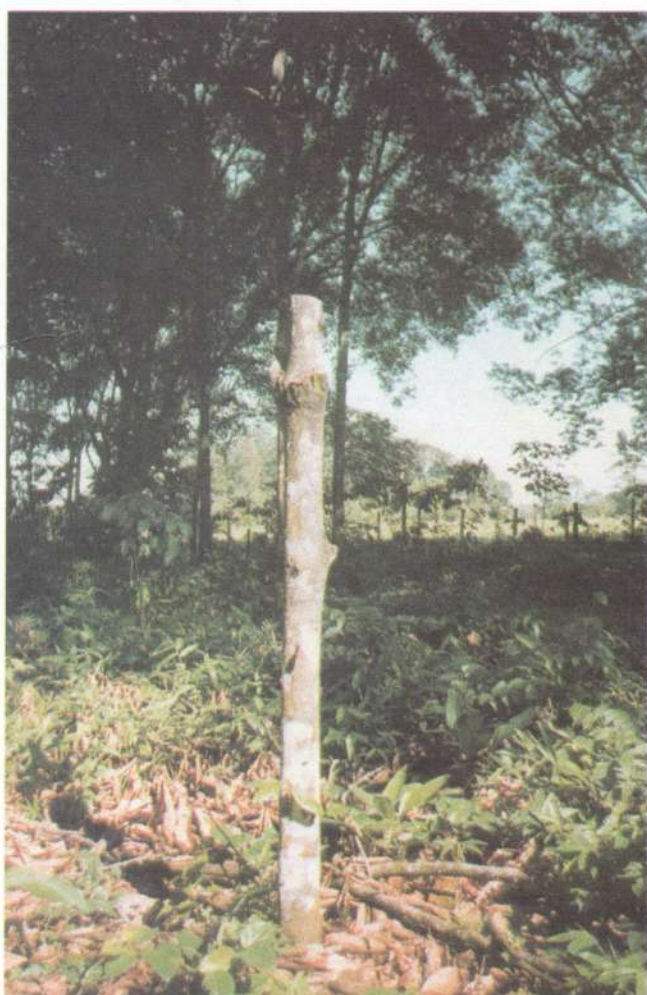


Figura 3 – Tocos sem os galhos (1997).

4 – MANUTENÇÃO EM OUTRAS PLANTAS, DE TODOS OS GALHOS DOS TOCOS

Nos outros 25 exemplares foram mantidos todos os ramos que ficaram abaixo dos pontos de decapitação dos fustes (Figura 4). Tanto no tratamento 3 como no tratamento 4, os ferimentos foram pincelados com calda bordaleza.

5 – DETERMINAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS TRATAMENTOS 3 E 4 NA MORTALIDADE DOS TOCOS

Houve grande diferença nesses dois tratamentos. Nos tocos com a eliminação de todos os galhos, somente 6 em 25 sobreviveram. Tudo indica que nesse tratamento as raízes e os tocos já debilitados pelo violento ataque de vassoura-de-bruxa, que deixara poucas folhas verdes na copa, não resistiram à supressão do pouco que lhes restava para a fotossíntese, e os tocos morreram. Alguns chegaram a brotar, mas a escassa folhagem que geraram não foi suficiente para neutralizar o desequilíbrio fisiológico.

No tratamento 4, os tocos resistiram bem ao impacto de supressão das copas. Em 25 tocos, 21 sobreviveram e produziram brotações aptas às enxertias.

Esses dados resultam de pesquisa preliminar e poderão variar de um cupuaçuza para outro dependendo, principalmente, do grau de infestação dos cupuaçuzeiros pela vassoura-de-bruxa.

6 – ANOTAÇÃO DA BROTAÇÃO NOS TERÇOS INFERIOR, MÉDIO E SUPERIOR DOS TOCOS

Esta avaliação ficou restrita aos tocos do tratamento 4. Os resultados mostraram que 7% da brotação foram no terço inferior dos tocos, 12 % no terço médio e 81 % no terço superior. Neste, os melhores brotos para enxertia estavam nas extremidades dos tocos.



Figura 4 – Tocos com os galhos (1997).

7 – ENXERTIA DE GARFAGEM LATERAL, DIRETAMENTE NO TOPO DOS TOCOS, LOGO APÓS A DECAPITAÇÃO DOS FUSTES

Realizou-se essa enxertia lateral no alburno, utilizando-se ponteiras com 16 cm de comprimento (MÜLLER et al., 1986b), com duas ponteiras em cada toco do tratamento 4. As ponteiras foram protegidas com sacos de plástico umedecidos. A percentagem de pegamento foi de apenas 5%. Atribui-se esse resultado ao fato dos enxertos terem ficado expostos ao sol.

8 – ENXERTIA DE BORBULHA QUANDO A BROTAÇÃO NOS TOCOS ATINGIU 1,5 CM DE DIÂMETRO A 20 CM DE ALTURA DO PONTO DE INSERÇÃO NO TOCO

Procedeu-se a enxertia nos tocos no tratamento 4, com dois enxertos em cada toco, totalizando 42 enxertos. Utilizou-se o método Forkert. A brotação estava bem enfolhada dando boa sombra no local da enxertia. Os enxertos foram examinados 40 dias após a enxertia (MÜLLER et al., 1986a). O pegamento atingiu 80%.

9 – FORMAÇÃO DAS NOVAS COPAS COM DOIS ENXERTOS DE CLONES DIFERENTES

A enxertia de dois clones diferentes em cada copa concorreu, sem nenhuma dúvida, para facilitar a polinização, a fecundação, e o aumento de frutinhos em relação à quantidade de flores produzidas (Figura 5).

COMPORTAMENTO DOS CLONES ENXERTADOS

ARQUITETURA DAS COPAS DOS ENXERTOS

A arquitetura da copa dos enxertos caracteriza-se por apresentar, exclusivamente, ramos plagiotrópicos. Há ramos que crescem na direção horizontal e podem atingir quatro metros de comprimento aos cinco anos de idade. Outros assumem posição oblíqua, com aproximadamente 45º de inclinação. Poucos são os que crescem em posição próxima à vertical (Figura 6).

Quando a enxertia é convencional, ou seja, realizada a cerca de 15 cm de altura do solo, os ramos crescem formando saia ao redor do tronco. Na frutificação, com o peso dos frutos, tornam-se decumbentes e ficam em contato com o solo. A saia dificulta os tratamentos culturais ao redor dos troncos.

Na enxertia a 1,60 m de altura do solo, feita na Fazenda Paysandu, a arquitetura da copa continua a mesma, mas o emaranhado de ramos fica bem distante do solo. Mesmo assim, há ramos que, com mais de um fruto, tornam-se pendentes, necessitando de escoras, o que pode ser evitado com a poda dos mesmos.



Figura 5 – Vista parcial de uma copa formada com enxertos dos clones 186 e 215. Na foto, o proprietário da Fazenda Paysandu, Rubens Rodrigues Lima e os visitantes Yuji Tanaka e Yoshitsugu Kitagawa (2003).



Figura 6 - Conformação de copa enxertada a 1,60 m de altura do solo, com cinco anos de idade, formada com enxertos dos clones 186 e 174 e o toco enxertado com DAP de 15,6 cm (2003).

REBROTAÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS

Os porta-enxertos de cupuaçuzeiro apresentam forte tendência à rebrotação. Esses “brotos ladrões” podem surgir tanto no próprio caule do porta-enxerto como na faixa de junção dele com o enxerto. Com o decorrer do tempo, os tecidos tanto de um como do outro se anastomosam, mas em qualquer ponto onde haja algum resquício de tecido do porta-enxerto, lá surge um “broto ladrão” (Figura 7).



Figura 7 - Rebrotação do porta-enxerto no próprio caule e no ponto de sua anastomose com os enxertos dos clones 186 e 215 (2003).

Isso exige que se exerça constante fiscalização nos cupuaçuzeiros enxertados, para impedir que o “broto ladrão”, por descuido, venha a participar da copa da planta. Quando a enxertia é convencional esse risco aumenta, porque a saia de ramos ao redor da base do tronco dificulta a visibilidade.

No caso da enxertia a 1,60 m de altura do solo, a constatação e eliminação desses brotos indesejáveis fica facilitada pelo livre trânsito por baixo da copa.

PRODUTIVIDADE DOS CLONES

Como já foi exposto em tópico anterior, as copas substituídas em cupuaçuzeiros na Fazenda Paysandu foram formadas por dois enxertos de clones diferentes, o que facilitou a polinização e a fecundação nas flores. O clone 186 (Codajás) está sempre presente em todas as copas, ora associado ao clone 215 (Manacapuru), ora ao clone 174 (Coari).

Tem-se observado que copas com cinco anos de idade, formadas com a combinação dos clones 186 x 215 ou 186 x 174, chegam a produzir 25 frutos maduros por safra. Outras vezes, copas com as mesmas combinações de clones geram até mais de 50 frutinhos, mas se libertam de muitos deles, deixando-os cair, porque a falta de ramificação da copa, deficiências de adubação, ou outras causas, não permitem que elas os sustentem até a maturação dos frutos. Acredita-se que essas desigualdades nada têm a ver com o potencial genético dos clones e sim com fatores extrínsecos.

Na Fazenda Paysandu, as variações de comportamento das copas dos enxertos eram previsíveis, porque os tocos utilizados na enxertia, além de estarem debilitados pelo violento ataque de vassoura-de-bruxa que acontecera em suas copas, apresentavam grande variabilidade no desenvolvimento (5,0 cm a 16,8 cm de DAP).

Acredita-se também, que um cupuaçuzeiro corretamente adubado e enxertado com porta-enxertos uniformes, formado com uma mistura daqueles três clones para facilitar a fecundação nas flores, pode atingir a média de 25 frutos por árvore, aos cinco anos de idade.

Considerando-se que o peso médio dos frutos dos três referidos clones, corresponde a aproximadamente o dobro do peso médio dos

frutos de cupuaçuzeiros comuns, pode-se admitir que aquela produtividade de 25 frutos por planta corresponde a 50 frutos de cupuaçuzeiros comuns, mas estes depois de adultos quase não produzem frutos, porque a vassoura-de-bruxa não permite.

Na Figura 6 apresenta-se uma copa com cinco anos de idade formada com enxertos dos clones 186 e 174. O toco enxertado tinha DAP com 15,6 cm. Nesta copa foram conferidos 41 frutos, pelo Engenheiro Agrônomo Joaquim Emídio Guimarães, funcionário do Banco do Brasil S/A.

COMPORTAMENTO DOS HÍBRIDOS

ARQUITETURA DA COPA

Os híbridos oriundos de cruzamentos entre clones resistentes à doença vassoura-de-bruxa apresentam arquitetura de copa igual à dos cupuaçuzeiros propagados por sementes comuns: a extremidade da haste que resulta do desenvolvimento do caulículo interrompe o crescimento e ali brotam três ramos laterais, simetricamente dispostos. No ponto de convergência desses três ramos laterais, quando eles já estão bem desenvolvidos, brota um ramo vertical, o qual, por sua vez, quando atinge cerca de 65 cm de altura, pára de crescer e em sua extremidade surgem novos três ramos laterais, também simetricamente dispostos, e assim prossegue o sistema de ramificação até a árvore tornar-se adulta (Figura 8).

As folhas dos híbridos têm desenvolvimento incomum: são curto-pecioladas, com limbo alongado, acuminado, chegando a atingir 53 cm de comprimento por 19 cm de largura.

Aos dois anos de idade, a haste vertical resultante do desenvolvimento do caulículo apresenta média de 61 cm de altura e 4,7 cm de diâmetro na base.

Com aquela mesma idade, os três ramos laterais que formam o primeiro verticilo do sistema de ramificação apresentam comprimento médio de 145 cm e diâmetro médio de 2,3 cm na base.

Cerca de 73% dos híbridos, com a desenvoltura acima exposta, ainda não emitiram o primeiro lançamento vertical que brota no ponto de convergência dos três primeiros ramos laterais.



Figura 8 – Híbrido com dois anos de plantado no campo, vendo-se o sistema de ramificação (2003).

São considerados casos anômalos no sistema de ramificação dos híbridos: a) Ao invés de um, brotam dois lançamentos verticais no primeiro verticilo da ramificação; b) No primeiro verticilo, nascem dois ramos laterais, ao invés de três; c) Brota um ramo ascendente vertical, logo abaixo do ponto de convergência dos três primeiros ramos laterais; d) Tanto os dois ramos verticais da letra (a), como o ramo ascendente vertical da letra (c), crescem mantendo o sistema normal de ramificação dos híbridos, tendendo a formar outras copas.

PRODUTIVIDADE

Na Fazenda Paysandu já estão plantados 4.000 híbridos resultantes de polinização natural entre os clones 186 (Codajás), 215 (Manacapuru) e 174 (Coari).

Não se pode garantir qual seja a combinação de clones nesses híbridos, porque a polinização é natural, mas constata-se que na coleta dos frutos das matrizes, a maioria deles apresenta “quinas”, que é uma das características do clone 186 (Cupuaçu Mamorana)¹.

Os híbridos mais desenvolvidos estão com dois anos de plantados no campo e 50% deles começaram a produzir alguns frutos (Figuras 9 e 10). O exemplar que alcançou maior performance conseguiu manter cinco frutos até a maturação.

Vem sendo realizado acompanhamento cuidadoso desses híbridos, pelo pesquisador Rubens Lima, à procura de exemplares excepcionais, que passarão a gerar, por propagação agâmica, novos clones a serem denominados Paysandu.

RESISTÊNCIA À VASSOURA-DE-BRUXA

Os híbridos vêm mantendo as características dos progenitores femininos, tanto na resistência à vassoura-de-bruxa como na conformação dos frutos.

Quanto à resistência à vassoura-de-bruxa, salientou-se em tópico anterior que nenhum dos 4.000 híbridos plantados na Fazenda, apresentou sintomas da doença, quer na fase de viveiro ou nos que já atingiram dois anos de plantados no campo.

¹ A denominação “mamorana” deriva da semelhança externa dos cupuaçus do clone 186, com os frutos da mamorana *Bombax spruceanum* (Desne) Duke.



Figura 9 - Híbrido com dois anos de idade após o plantio no campo, vendo-se o primeiro fruto (2003).



Figura 10 – O exemplar recordista, com cinco frutos aos dois anos de idade após o plantio no campo (2003).

PARTICIPAÇÃO DOS HÍBRIDOS EM SISTEMA AGROFLORESTAL

Os híbridos estão plantados em um Sistema Agroflorestal - SAF, com três outros componentes: seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) castanheira (*Bertholletia excelsa* H. B. K.) e capoeira.

As seringueiras formam linhas triplas no espaçamento de 3,5 m x 3,5 m e cada linha tripla dista da outra 21 m. Neste intervalo de 21 m, estão plantadas duas linhas dos híbridos de cupuaçuzeiro, no espaçamento de 7,0 m x 4,0 m.

Nas faixas de 7,0 m entre as linhas triplas de seringueiras e as linhas de cupuaçuzeiros, bem como na faixa de 7,0 m entre as duas linhas de cupuaçuzeiros, deixa-se crescer a capoeira, que é roçada de dois em dois anos, no início da estação chuvosa. Este detalhe é importante, para evitar que um incêndio imprevisto prejudique o SAF, se a roçagem for feita na estação de pouca chuva (Figura 11).

As castanheiras serão plantadas com 16,0 m de distância uma das outras, formando fila ao longo da linha mediana da faixa de capoeira, com 7,0 m de largura, entre as duas linhas de cupuaçuzeiros, mantendo-se coroamento de 2,0 m de diâmetro no local de plantio das castanheiras.

A idéia é que a capoeira, além de manter o solo sempre protegido na área onde cresce, suas raízes estejam devolvendo para os troncos, os ramos e a folhagem, os elementos químicos que absorvem no subsolo, "bombeando-os" para cima, nos vasos capilares de circulação da seiva bruta. Com a roçagem periódica da capoeira, esses elementos químicos que migrariam para o lençol freático, por lixiviação, voltam à superfície do solo.

Foram registradas as espécies botânicas mais freqüentes na capoeira; as que mais rapidamente rebrotam das cepas e as de maior volume aparente de folhagem. Estão sendo registrados, também, os pesos de massa verde por metro quadrado, antes da roçagem da capoeira, bem como se as raízes das espécies são pivotantes, fasciculadas ou mistas, porque sendo pivotantes como as da seringueira, do cupuaçuzeiro e da castanheira, atingem maior profundidade no

subsolo. Por isso, pretende-se aumentar na capoeira, a participação das espécies portadoras de raízes pivotantes.

No levantamento realizado na capoeira da Fazenda Paysandu, na ilha de Mosqueiro, município de Belém, observou-se semelhança com outro levantamento realizado por Lima (1954), em capoeira no antigo Instituto Agrônômico do Norte - IAN, localizado no mesmo município. A Tabela 3 apresenta os nomes vulgares das espécies mais frequentes na capoeira em estudo, com os respectivos nomes científicos.

O Sistema Agroflorestal descrito anteriormente está em pleno funcionamento: as seringueiras são adultas e delas já se extrai látex; os cupuaçuzeiros híbridos com dois anos de idade estão começando a produzir; as castanheiras produzirão mais tarde, e a capoeira vem concorrendo para o fim comum de sucesso da sustentabilidade econômica e preservacionista do SAF.



Figura 11 – Vista parcial do SAF, mostrando linhas triplas de seringueira e linhas com híbridos de cupuaçuzeiros, logo após a roçagem da capoeira, no início da estação chuvosa (2003).

Pretende-se publicar os resultados parciais desse Sistema Agroflorestal, em futuro não muito distante.

Tabela 3 – Relação das 16 espécies mais frequentes em capoeira na Fazenda Paysandu, com os nomes vulgares e respectivos nomes científicos.

| Nome vulgar | Nome científico |
|----------------|---|
| Lacre-vermelho | <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers. |
| Lacre-branco | <i>Vismia confertiflora</i> Spruce ex Reichardt |
| Muruci | <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth |
| Tinteiro | <i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin |
| Imbaúba | <i>Cecropia</i> sp. |
| Envira-preta | <i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC. |
| Tapiririca | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. |
| Olho-de-pombo | <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. |
| Morototó | <i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch. |
| Breu-branco | <i>Protium nodulosum</i> Swart |
| Araçarana | <i>Bellucia</i> sp. |
| Louro | <i>Ocotea guianensis</i> Aubl. |
| Caroba | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don |
| Murta | <i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC. |
| Murta | <i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr. |
| Cafezinho | <i>Casearia javitensis</i> Kunth |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.M.; ARAÚJO, D.G.; FERNANDES, J.R.O. Compatibilidade entre clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). **Revista Brasileira de Genética**, v.20, n.3, p.148, 1997. Suplemento.

_____; OLIVEIRA, R.P.; LIMA, R.R.; NEVES, M.P.; COSTA, J.P.C. da; RODRIGUES, M.; ARAÚJO, D.G.; PIMENTEL, L. Pesquisas em recursos genéticos e melhoramento do cupuaçuzeiro em desenvolvimento na EMBRAPA – CPATU. In: WORKSHOP SOBRE CULTURAS DE CUPUAÇU E PUPUNHA, 1., 1996, Manaus. **Anais...** Manaus: EMBRAPA–CPAA, 1996a. p.127-136. (EMBRAPA–CPAA. Documentos, 6).

_____; _____; STEIN, R.L.B.; LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. da; ARAÚJO, D.G.; PIMENTEL, L. Avaliação de clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) visando resistência à vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba, 1996b. p.216.

BENCHIMOL, R.L. **Doenças do cupuaçuzeiro causadas por fungo**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 50p.

CALZAVARRA, B.B.G.; MÜLLER, C.H.; KAWAGE, O. de N. da C. **Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro, cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 101p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 32).

CRUZ, D.E. ; ALVES, R.M. **Clones de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. Folder.

LIMA, R.R. **Os efeitos das queimadas sobre a vegetação dos solos arenosos da estrada de ferro de Bragança**. Belém: IAN, 1954. 23p. (IAN. Publicação Avulsa).

_____; _____; Perspectivas de utilização de alguns produtos nativos da Amazônia. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUTIVIDADE AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA, 1988, Belém. **Anais...** Belém: FCAP, 1988. p.125-137.

_____; COSTA, J.P.C. da. **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. I. Metodologia e expedições realizadas para coleta de germoplasma**. Belém: EMBRAPA–CPATU, 1997. 150p. (EMBRAPA–CPATU. Documentos, 99).

_____; _____ . **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. II. Trabalhos realizados na sede da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. 102p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 107).

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. da. **Registro de introdução de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 210p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 58).

_____ ; ALENCAR, S.A.; FRADE JÚNIOR, J.M.; BRANDÃO, G.R. Coleta e avaliação de plantas amazônicas de cultura pré-colombiana: recursos genéticos da Região do Rio Solimões. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. v.4, p.39-49. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

_____ ; _____ ; _____ ; _____. **Substrato para o acondicionamento de estacas porta-borbulhas de cupuaçu *Theobroma grandiflorum* (Spreng) Schum.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 139).

MÜLLER, C.H.; CALZAVARRA, B.B.G.; KAWAGE, O. de N. da C.; VIÉGAS, R.M.S.; KATO, A.K.; GUIMARÃES, P.E.O. Enxertia de gema de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986a. v.4. p.31-35. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

_____ ; _____ ; _____ ; _____ ; _____ ; _____. Enxertia de ponteira em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986b. v.4. p.37-43. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

material de propagação de plantas de cultura pré-colombiana. Em 2000 foi homenageado pelo CREA-PA, por relevantes contribuições prestadas à comunidade na área tecnológica e pela AEAPA, com o título de Engenheiro Agrônomo do ano. Em 2002 recebeu homenagem da FCAP, dando o nome de Professor Rubens Lima, ao prédio central da Instituição e no IV Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, pela contribuição ao desenvolvimento do ensino e da pesquisa em sistemas agroflorestais.

JOSÉ PAULO CHAVES DA COSTA

É Engenheiro Agrônomo formado pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará FCAP, em fevereiro de 1988. Realizou curso de Mestrado em Agronomia, Área de Concentração de Genética e Melhoramento de Plantas, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal da Universidade Estadual Paulista UNESP, obtendo o grau de Mestre em Agronomia em 1996. É Pesquisador II da Embrapa Amazônia Oriental. É autor de diversos trabalhos sobre plantas inseticidas e co-autor de três livros sobre Coleta e Avaliação de Plantas Amazônicas de Cultura Pré-colombiana e um livro sobre Várzeas Flúvio-Marinhas da Amazônia Brasileira, Características e Possibilidades Agropecuárias. Foi coordenador Geral dos Campos Experimentais e atualmente é Assessor da Chefia Geral da Embrapa Amazônia Oriental. Foi Diretor Financeiro da Associação dos Engenheiros Agrônomos do Pará AEAPA e Conselheiro Suplente do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia CREA-PA. É Presidente da Associação dos Ex-Alunos da Universidade Federal Rural da Amazônia.

Erradicação da ...

2003

FL-PP-12505



CPATU- 45714-1

ISBN 85-7295-028-1



9 788572 950282