



EMBRATER

Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural

De 9

VINCULADAS AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA



EMBRAPA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO GUARANÃ

**GOVERNO DO
AMAZONAS**

EMBRAPA-UEPAE MANAUS.
v., n.9, OUT 1988.



375 - 5



EMBRAPA
UEPAE-Manaus



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
UEPAE de Manaus

CURSO SOBRE ASPECTOS GERAIS
DA CULTURA DO GUARAMA

MANAUS - AM

1988

EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 9
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
UEPAE de Manaus
km 30 da Rodovia AM-010 (Manaus-Itacoatiara)
Telefone (092) 233 5568
Telex (0922) 440
Cx. Postal, 455
CEP 69090 Manaus, AM

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Aparecida das Graças Claret de Souza
José Jackson Bacelar Nunes Xavier (Presidente)
Lair Victor Pereira
Manoel da Silva Cravo
Marinice Oliveira Cardoso
Mauro Luiz Coltri
Walda Corrêa dos Santos (Secretária)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade
de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Ma
naus, Manaus, AM.

Curso sobre aspectos gerais da cultura do guaraná.
Manaus, 1988.

149p. il. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 9)

1. Guaraná - Cultivo - Curso. I. Título. II. Série.

CDD 633,88

A P R E S E N T A Ç Ã O

- - Esta apostila foi elaborada por uma equipe local da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - UEPAE de Manaus e destina-se a técnicos do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural, bem como a todos aqueles direta ou indiretamente interessados com o Guaraná. Ela resulta de conhecimentos acumulados graças a uma longa experiência de trabalho no campo e nas estações experimentais, levado à cabo de forma integrada por pesquisadores, extensionistas e produtores.

Espera-se que as recomendações contidas no texto venham estimular os agricultores à exploração racional da referida cultura, adotando e adaptando a cada realidade as tecnologias aqui preconizadas. Através desse caminho será possível vislumbrar-se o surgimento de uma nova etapa para a guaranaicultura no Estado do Amazonas e outras regiões onde ela tem expressão.

João Batista de Aguiar Medeiros
Presidente da EMATER/AM

Acilino do Carmo Canto
Chefe da UEPAE de Manaus

S U M Á R I O

Páginas

01 - PROGRAMAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GUARANÁ	03
02 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	07
03 - ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	22
04 - ECOLOGIA	28
05 - PROPAGÇÃO POR SEMENTE	40
06 - FENOLOGIA	48
07 - PROPAGÇÃO VEGETATIVA VIA ENRAIZAMENTO DE ESTACAS	63
08 - MANEJO DA CULTURA	93
09 - ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO	104
10 - DOENÇAS E PRAGAS	128
11 - CONSORCIAÇÃO	135
12 - <u>USOS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA</u>	137
13 - REFERÊNCIAS	140

01 - PROGRAMAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GUARANÁ

A pesquisa com o guaraná constitui-se num dos segmentos do Programa Nacional de Diversificação Agropecuária da EMBRAPA - PNP-800.

Como diretriz o Segmento - Guaraná prevê a concentração de esforços, visando promover maior investimento em pesquisa, com vistas à ampliação e intensificação dos conhecimentos agronômicos, qualidade do produto, aspectos sócio-econômicos, voltados especialmente para potencialidade dos mercados nacional e internacional, composição e forma de comercialização.

Ressalta-se a importância quanto ao melhor direcionamento dos problemas enfrentados, especialmente na pequena produção. Necessidade da ampliação dos programas, para a difusão ampla da tecnologia disponível.

Neste sentido, o Segmento - Guaraná concentra esforços na pesquisa com melhoramento genético, melhoria das técnicas de cultivo, introdução e adaptação dos materiais melhorados às diferentes condições edafoclimáticas da região. Prevenção e controle de pragas e doenças, conservação e manutenção do germoplasma da espécie, beneficiamento e industrialização do guaraná a fim de promover a elevação da oferta interna do produto e incrementar a diversificação de formas de sua utilização gerando tecnologias capazes de estimular agroindústrias, tornando dessa maneira, uma atividade competitiva em relação a outras do setor.

Sob a coordenação da UEPAE o Programa de Guaraná dispõe de uma rede de ensaios instalados nos Estados do Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, nos Territórios de Roraima e Amapá e mais recentemente no Estado da Bahia (Figura 1). Tem procurado também interagir com a iniciativa privada e participar nos projetos de Assentamento e Desenvolvimento Rural Integrado.



FIGURA 1. PNP - Guaranã. UEPAE de Manaus, 1988.

01.1 - Infra-estrutura

O programa conta atualmente com a infra-estrutura da base física da Sede, situada no km 30 da Rodovia AM-010, Manaus-AM e de um Campo Experimental específico, localizado em Maués-AM, além da infra-estrutura local de cada Unidade executora.

Dispõe ainda de duas Unidades de produção de mudas assexuadas de guaraná, uma no Campo Experimental de Maués-AM e outra na Sede da UEPAE de Manaus. Além disso, o Programa conta com o suporte de laboratórios de análise de solo e plantas , entomologia, fitopatologia das Unidades executoras.

Poderá dispor do apoio dos laboratórios de fisiologia e genética do CNPSD e dos laboratórios de tecnologia de alimentos do CPATU e do CTA-EMBRAPA. Além dos laboratórios de Fitoquímica da BRAHMA e ANTÁRCTICA.

01.2 - Convênios de Pesquisa

O programa tem procurado atuar junto as empresas privadas através de contratos formais entre as partes interessadas.

Têm sido desenvolvidos trabalhos nas áreas de melhoramento genético, Fitopatologia e Fertilidade, junto a estas empresas, contando para isso com apoio de recursos materiais, financeiros e humanos para condução dos diversos estudos.

Atualmente a UEPAE de Manaus, mantém contratos de pesquisa com a BRAHMA e ANTÁRCTICA além dos contratos com outras empresas para a produção de mudas de clones avançados de guaraná.

Além dos convênios o Programa atua também em projetos de Assentamento e de Desenvolvimento Rural Integrado, através de postos avançados e núcleos de pesquisas instalados em diversos municípios do Estado do Amazonas.

01.3 - Recursos Genéticos

Os recursos genéticos de guaraná estão distribuídos sob diferentes formas. A maior parte encontra-se nas mãos dos produtores (populações comerciais) com cerca de mais de 9.300ha, sendo o Estado do Amazonas o que detém o maior germoplasma.

Considera-se ainda como acervo genético, as populações antigas da pesquisa (cerca de 10.000 materiais com idade variando de menos 1 ano a mais de 30 anos); plantios indígenas e espécies afins ao guaraná (guaraná nativo).

A pesquisa conta também com uma diversidade de genótipos oriunda de uma série de experimentos, implantados para fins de estudos de interesse agrônômico.

Por outro lado, possui um banco ativo de germoplasma de guaraná que consta de uma população com 201 progênies de meio irmãos, implantada em 1978 em Belém-Pará, na sede do CPATU - EMBRAPA. Mais recentemente a UEPAE de Manaus iniciou um novo programa de coleta de germoplasma (clone) de guaraná, visando ampliar a base genética para os trabalhos de melhoramento, além da preocupação com a preservação deste recurso face a intensa erosão genética que vem ocorrendo nos últimos anos.

O programa prevê a introdução de novos 1000 acessos no período de cinco anos. Desse modo, em 1986 e 1987 foram introduzidos mais de 200 genótipos clonados de guaraná.

Além da coleta estão sendo realizados estudos de avaliação e caracterização do germoplasma introduzido. Atualmente estão envolvidos no Programa de Coleta, Conservação e Caracterização as seguintes Unidades da EMBRAPA:

CPATU (Coordenação)

- . Conservação de Germoplasma - BAG - Semente
- . Caracterização e Avaliação do BAG

CENARGEN (Coordenação)

- . Coleta de Germoplasma

UEPAE de Manaus (Coordenação)

- . Caracterização e Avaliação de Germoplasma de Guaraná (Clone) - Coleções de Trabalho.

02 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

02.1 - Caracterização da Cultura

O guaraná é uma cultura genuinamente brasileira e amazense. Planta nativa da Amazônia, foi durante séculos utilizada pelas civilizações indígenas, devido as suas propriedades estimulantes e medicinais. Tais fatores despertaram nos colonizadores da região a sua domesticação e exploração racional em forma de plantios comerciais. Atualmente, o Brasil conta com mais de 10.000 ha de área plantada, com uma produção média, em 1986, de cerca de 1.500t de semente seca e um rendimento da ordem de 147 kg/ha (Tabela 1). O Amazonas é o maior produtor de guaraná no Brasil (59% da produção nacional), seguido pela Bahia (19%), Mato Grosso (18%), Pará (2%) e Acre (2%), (Tabela 2). A cultura vem sendo fomentada pelas Secretarias de Produção na Região Norte, principalmente Amapá, Roraima e Rondônia. Outros Estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo também têm cultivado o guaraná de forma experimental. Essa grande abrangência da cultura, demonstra a sua importância social, uma vez que o guaraná é cultivado principalmente por pequenos produtores.

A cultura não permite mecanização, na maioria das operações componentes do Sistema de Produção, por isso envolve expressivo contingente de mão-de-obra familiar, aproximadamente, 58% a qual, no geral, representa 42% de receita total, evidenciando a diversificação de atividades nas propriedades proporcionando assim os plantios com culturas de subsistência.

TABELA 1. Evolução do Guaranã no Brasil. 1981-1986*. UEPAE de Manaus, 1988.

Dados	Ano					
	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Produção (t)	1.190	787	815	1.101	1.226	1.408
Área (ha)	4.330	4.726	6.074	7.274	8.425	9.592
Rendimento (kg/ha)	275	166	134	151	145	147

*Dados IBGE/CEPAGRO, 1986. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.

TABELA 2. Situação do Guaranã nas diferentes Unidades da Federação Brasileira - IBGE-1986. UEPAE de Manaus, 1988.

Ordem	UF	Área (ha)	Produção (t)	Participação (%)	Rendimento (kg/ha)
1ª	AM	7.636	840	59,66	110
2ª	BA	785	262	18,61	334
3ª	MT	773	252	17,90	326
4ª	PA	168	28	1,99	167
5ª	AC	230	26	1,84	113
Brasil	BR	9.592	1.408	100	147

*Dados IBGE/CAPAGRO, 1986. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.

02.2 - Mercado e Exportação

O produto desponta como grande potencial para os mercados interno e externo. Até 1985, eram seis os grandes exportadores brasileiros de guaraná: I.B. Sabbá & Cia. Ltda., Benchi mol Ltda., Transcontinental, Interfinexport Ltda., Okajima e Caribic-Dist. Ltda. (Tabela 3). Os principais importadores do produto eram Estados Unidos, Japão, Países Baixos, Itália , Alemanha Ocidental, Espanha e China, conforme a Tabela 4.

A Nomenclatura Brasileira de Mercadorias - NBM classifica o guaraná em seis itens: 12.07.17.00 semente; 13.03.01.26 suco e extrato; 21.07.02.04 extrato concentrado de semente ; 21.07.17.03 xarope aromatizado; 22.02.01.02 refrigerante, re fresco e néctar em recipientes com capacidade até 1 litro , exceto em latas; 22.02.02.02 refrigerante, refresco e néctar, em latas.

Até agora, o carro-chefe tem sido a semente, cujo total exportado em 1980 se aproximou dos US\$ 600 mil, caiu para US\$ 300 mil no ano seguinte e chegou aos US\$ 3 milhões em 1984 , com perspectivas ainda melhores para 1985.

A Tabela 5 mostra as exportações em volume e valor de guaraná segundo às posições da NBM.

No ano de 1982 a exportação de guaraná em sementes e/ou em pó foi da ordem de 50 toneladas, sendo que o Japão foi o maior importador, com cerca de 35 toneladas (Tabela 6).

O guaraná vem sendo comercializado sob as formas de refrigerantes, bastão, pó e xarope. Estudos mostram que tem sido crescente a participação relativa do produto nas formas de refrigerante e guaraná em pó, no período de 1960 a 1980. Entretanto, o consumo de guaraná em forma de bastão tem decresido sensivelmente, conforme se observa na Tabela 7. Muito embora a participação relativa do xarope tenha decrescido, a sua produção aumentou em 76% no período de 1970 a 1980.

TABELA 3. Exportadores de Guaraná. UEPAE de Manaus, 1987.

Empresas	Guaraná - Exportações							
	1982				1983			
	Kg	US\$ Fob	Preço Médio	Kg	US\$ Fob	Preço Médio	Kg	US\$ Fob
I.B. SABBÁ	11.000	155.200	14,11	9.500	112.492	11,84	172.500	1.585.512
BENCHIMOL	2.000	21.600	10,80	29.000	262.753	9,06	82.000	692.600
TRANSCONTINENTAL	6.550	61.923	9,45	18.260	163.240	8,94	17.310	157.275
INTERFINEXPORT	-	-	-	-	-	-	6.000	120.410
OKAJIMA	-	-	-	-	-	-	12.500	110.000
CARIBIC-DIST.	-	-	-	-	-	-	9.020	90.200
Outras	30.176	578.589	19,17	31.051	441.403	14,21	30.270	339.461
T O T A L	49.726	817.312	16,44	87.811	979.888	11,16	329.600	3.095.458
								9,39

Fonte: CACEX/Informação semanal/Octubro de 1985 nº 968

TABELA 4. Importadores de Guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Países	Guaraná - Mercados					
	1982			1983		
	Kg	US\$ Fob	Preço Médio	Kg	US\$ Fob	Preço Médio
EUA	8.450	87.852	10,40	31.020	263.365	8,49
Japão	34.970	628.510	17,97	37.420	475.654	12,71
Países Baixos	-	-	-	-	-	-
Itália	896	15.646	17,46	7.805	109.491	14,03
Alemanha Ocidental	3.640	36.628	10,06	6.700	59.576	8,89
Espanha	-	-	-	300	6.000	20,00
China	-	-	-	375	9.000	24,00
Outros	1.770	48.676	27,50	4.191	56.802	13,55
T O T A L	49.726	817.312	16,44	87.811	979.888	11,16
				329.600	3.095.458	9,39

Fonte: CACEX/Informação semanal/Outubro de 1985 nº 968

TABELA 5. Exportação Brasileira de Guaranã. UEPAE de Manaus, 1988.

Discriminação	1984		1983		1982		1981		1980	
	US\$	Kg	US\$	Kg	US\$	Kg	US\$	Kg	US\$	Kg
Semente	3.095.458	329.000	979.888	87.811	817.312	49.726	301.150	10.824	526.033	64.600
Suco e extrato	26.959	2.828	22.746	2.529	20.712	614	4.264	260	22.244	392
Extrato concentrado de semente	667.510	10.073	447.535	5.227	537.507	6.085	117.646	1.715	53.572	1.025
Xarope aromatizado	40.987	17.148	39.345	280	-	-	-	-	-	-
Refrigerante, refresco e néctar em recipiente com cap. até 1 l excoeto em latas	42.715	187.180	61.864	212.611	2.087	8.251	9.629	40.896	-	-
Refrigerante, refresco e néctar em lata	132.943	422.885	137.440	389.286	229.345	446.320	21.600	48.510	14.323	34.521

Fonte: CACEX/Depec/Outubro de 1985 nº 968.

TABELA 6. Exportação Brasileira de Guaraná em semente seca e/ ou em pó no ano de 1982 (Teixeira, 1984). UEPAE de Manaus, 1988.

Países	Sementes Secas	Pó
Japão	628.510	34.970
Estados Unidos	87.852	8.450
Alemanha Ocidental	36.628	3.640
Argentina	36.400	1.300
Itália	15.646	896
França	7.876	370
Bélgica-Luxemburgo	4.000	95
Canadá	400	5
T O T A L	817.312	49.726

TABELA 7. Participação relativa das diversas formas de guaraná no período de 1960 - 1980. Manaus, 1988.

Ano	Refrigerante	Bastão	Pó	Xarope	Total
1960	40,9	51,9	5,99	1,59	100
1965	50,1	40,0	8,37	1,45	100
1970	57,2	30,0	11,11	1,39	100
1975	62,7	22,4	13,65	1,25	100
1980	66,8	16,1	16,12	0,98	100

Fonte: SEFAZ - Informação CODEAMA (Segundo Teixeira, 1983).

A diversificação dos produtos de guaraná tem refletido na expansão da demanda por pó e extrato fluído. Isto se deve ao crescente interesse por parte de laboratórios, farmácias e lojas de produtos naturais, na utilização de bases púricas (cafeína, teobromina e teofilina) do guaraná, para a fabricação de produtos diversos a exemplo de alguns energizantes que se encontram no mercado.

Do ponto de vista da participação dos diversos setores do mercado, Teixeira (1984) cita que da produção total de semente seca, 63% se destina às grandes firmas de refrigerantes; 2,8% a pequenas firmas de refrigerantes; 28,3% para beneficiadoras de pó, extrato e xarope; e 5,6% destina-se a exportação do produto sob a forma de grão (Tabela 8).

TABELA 8. Participação relativa dos diversos segmentos na demanda por guaraná em grãos - Amazonas, 1982*. UEPAE de Manaus, 1988.

Segmento	Volume (t)	% do Total
Grandes Firms - Refrigerantes	380	63,3
Pequenas Firms - Refrigerantes	17	2,8
Firms Beneficiadoras**	170	28,3
Exportação	33	5,6
T O T A L	600	100,00

*Aproximações dos níveis de aquisição do produto pelos diversos segmentos, no ano.

**Pó; concentrado e xarope.

Fonte: Teixeira, 1984.

02.3 - Políticas Específicas para o Produto

A partir do início da década de 1970, surgiram as primeiras estratégias políticas com vistas a apoiar o desenvolvimento da cultura. Assim que, em 14 de novembro de 1972, pelo Decreto Lei nº 5.823, foi criada a "Lei dos Sucos", que estabeleceu critérios que postulam a obrigatoriedade da utilização mínima de 0,02 e máxima de 0,2 gramas de semente de guaraná por 100 ml de refrigerante. Para xarope deverá ser utilizado o teor mínimo de 0,1 e máximo de 1 grama de semente de guaraná ou seu equivalente em extrato por 100 ml de produto (Brasil M.A.). A sua regulamentação em dezembro de 1973, pode ser considerada como fator determinante para o deslocamento da demanda a níveis maiores e conseqüente elevação de preço do produto.

A despeito da inclusão do produto (guaraná em grão) na política de preço mínimo, em 1977, pela Comissão de Financiamento da Produção, nos últimos anos, o produto não tem sido contemplado nessa política, uma vez que o preço mínimo está sempre muito inferior aos preços de mercado.

O lançamento do Programa Nacional do Guaraná, em julho de 1982, aloca recursos ao critério de investimento, para a implantação, em três anos, de 16.000 ha de guaraná. Segundo Pereira (1984) o mérito do Programa é o de reconhecer oficialmente a cultura como prioritária, e considerada como atividade econômica. Contudo, não estabeleceu linha de crédito específico, ficando condicionada às normas gerais de crédito rural. O Ministério da Agricultura e o Banco do Brasil são, respectivamente, responsáveis pela gestão e financiamento do referido programa.

Por outro lado, estímulos fiscais de isenção total ou parcial do Imposto de Renda e adicionais não restituíveis para importação de equipamentos, construções civis e capital de giro, constituem o panorama de incentivos ao surgimento de uma agroindústria com vistas a melhor utilização do produto

(Teixeira, 1984).

Recentemente, o Ministério da Agricultura solicitou a CFP e a EMATER/AM a fazer um levantamento do custo de produção do guaraná (Tabela 9) de modo a reincluir o guaraná na pauta de preço mínimo.

02.4 - O Processo Produtivo e o Nível Tecnológico da Cultura

O processo produtivo e o nível tecnológico da cultura caracterizam dois estágios de exploração: plantios tradicionais que representam a maior área plantada, e o novo que já incorporam práticas culturais disponíveis. Incentivos creditícios foram acompanhados das tentativas de racionalização, com a elaboração do Sistema de Produção em 1976. Essa atividade possibilitou reunir pesquisadores, extensionistas, entidades de crédito rural e produtores, estabelecendo o marco do crescimento acentuado da oferta via expansão horizontal, pelo aumento da área vertical através de melhoria da produtividade (Melo, 1984).

Pesquisa realizada junto a uma amostra de produtores nas áreas de maior produção (Estado do Amazonas), mostrou que os plantios tradicionais apresentam produtividade em torno de 40 kg por hectare. Entretanto, nas áreas mais recentes, a produtividade está em torno de 151 kg/ha, atribuindo-se tal fato, a adoção das novas tecnologias disponíveis.

Em outros estados produtores da cultura, a produtividade nos dias atuais é da ordem de 80 kg/ha no Pará, 168 kg/ha no Acre e 400 kg/ha na Bahia.

Vários fatores são responsáveis pelos baixos índices dessa produtividade da cultura, notadamente na região amazônica. Dentre eles, de acordo com (Corrêa, 1984), destacam-se como os mais importantes.

TABELA 09. Custo de implantação e manutenção de 1 (um) hectare de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988

Discriminação	Unidade	Quantidade Total	Valor Unitário (Cz\$)	Valores/Ano (Cz\$)				Valor Total (Cz\$)
				I	II	III	IV	
0								
1 - Escolha da Área e Amostragem do Solo	d/h	02	150	300	-	-	-	300
2 - Preparo do Solo				13.500	-	-	-	13.500
2.1 - Broca	d/h	10	150	1.500	-	-	-	1.500
2.2 - Derruba e Rebaixamento	"	27	150	4.050	-	-	-	4.050
2.3 - Aceiramento	"	05	150	750	-	-	-	750
2.4 - Queima	"	02	150	300	-	-	-	300
2.5 - Encoivaramento e queima das coivaras	"	16	150	2.400	-	-	-	2.400
2.6 - Marcação das covas	"	04	150	600	-	-	-	600
2.7 - Coveamento	"	16	150	2.400	-	-	-	2.400
2.8 - Enchimento e adubação das covas	"	10	150	1.500	-	-	-	1.500
3 - Fertilizantes e Defensivos				33.490	11.500	16.052	18.366	100.672
3.1 - Adubo Orgânico	ton	07	3.000	21.000	-	-	-	21.000
3.2 - Adubo Químico	kg	1.346	22	3.410	3.410	5.522	7.436	29.612
3.3 - Defensivos	"	38	870	3.480	6.090	7.830	7.830	33.060
3.4 - Transporte (aproximadamente 20% dos custos dos itens acima)	-	-	-	5.600	2.000	2.700	3.100	17.000
4 - Equipamentos e Construções				39.500	1.440	-	63.300	104.520
4.1 - Carrinho de mão	und	01	1.100	1.100	-	-	-	1.100
4.2 - Pulverizador costal	"	01	3.800	3.800	-	-	-	3.800
4.3 - Tacho de torração	"	01	2.600	-	-	-	2.600	2.600
4.4 - Tesoura ou serra de poda	"	02	720	-	1.440	-	-	1.440
4.5 - Sacaria	"	12	40	-	-	-	200	480
4.6 - Galpão de armazenamento	m²	12	2.800	33.600	-	-	-	33.600
4.7 - Galpão de beneficiamento	"	28	2.000	-	-	-	56.000	56.000
4.8 - Forno de torração	"	03	1.300	-	-	-	3.900	3.900
4.9 - Transporte (aproximadamente 20% dos itens 4.1 a 4.3)	-	-	-	1.000	-	-	600	1.600

Discriminação	Unidade	Quantidade Total	Valor Unitário (Cz\$)	Valores/Ano (Cz\$)					Valor Total (Cz\$)
				0	I	II	III	IV	V
5 - Plantio					29.300	-	-	-	29.300
5.1 - Aquisição e transporte das mudas	und	700	38	-	26.600	-	-	-	26.600
5.2 - Retirada e transporte das palhas	d/h	04	150	-	600	-	-	-	600
5.3 - Plantio e cobertura das mudas ..	"	12	150	-	1.800	-	-	-	1.800
5.4 - Replanteio	"	02	150	-	300	-	-	-	300
6 - Tratos Culturais					4.050	6.600	6.900	7.350	32.250
6.1 - Roçagem	d/h	140	150	-	3.000	4.500	4.500	4.500	21.000
6.2 - Adubação em cobertura	"	45	150	-	750	1.500	1.500	1.500	6.750
6.3 - Aplicação de defensivos	"	15	150	-	300	300	450	600	2.250
6.4 - Podas	"	15	150	-	-	300	450	750	2.250
7 - Colheita e Beneficiamento					-	-	-	2.700	6.300
TOTAL GERAL				86.790	33.350	19.540	22.952	91.716	32.494

Obs.: 1) Produção no 4º ano = 250 kg de guaraná em rama/ha.

2) Produção no 5º ano = 350 kg de guaraná em rama/ha.

3) Para o transporte das mudas foi acrescentado 20% sobre o custo das mesmas.

4) Valor da OTN Cz\$ 310,53 (Trezentos e Dez Cruzados e Cinquenta e Três Centavos).

02.4.1 - Expressiva Heterogeneidade do Material Plantado

Os plantios comerciais apresentam grande desuniformidade, sendo comum observar-se sob as mesmas condições, plantas altamente produtivas (produção acima de 10 kg de semente seca) , tolerante a doenças e outros de baixo potencial produtivo (cerca de 0,1 kg) e/ou altamente suscetíveis às doenças. Atribuindo-se tal fato à ausência de seleção de plantas e formade multiplicação sexuada do guaranazeiro que, sendo as sementes de polinização aberta, induz o aparecimento de indivíduos segregantes, que nem sempre repete a "performance" produtiva dos progenitores.

02.4.2 - Guaranazais Decadentes

Na Amazônia (maior região produtora) a maioria dos guaranazais é antigo, oriundos de mudas obtidas espontaneamente (filhos) de origem e idade desconhecidas. Apresentam densidade populacional muito variável (100 a 400 plantas/ha) e normalmente os stands são muito baixos, em decorrência da alta taxa de mortalidade e ausência de replantios.

02.4.3 - Manejo e Seleção de Mudas Inadequadas

A despeito das informações e recomendações existentes sobre o processo de formação de mudas de guaraná (Souza & Almeida 1972, Castro 1972, Sistema ... 1976, Corrêa 1982, Escobar et al. 1984), o manejo das mudas na grande maioria dos viveiros comerciais é inadequado. Produtores e viveiristas não seguem as recomendações existentes. Normalmente, não é adotada a prática de seleção de mudas por ocasião do plantio ou quando da comercialização. Portanto, o padrão de qualidade da muda de guaraná é ainda incipiente, além de apresentar baixa capacidade de adaptação ao campo.

02.4.4 - Monocultivo

O sistema de monocultivo a pleno sol é predominante nas áreas tradicionais da região, provocando geralmente, na fase juvenil, problemas de lixiviação de solo e no controle de ervas invasoras. No Estado do Amazonas apenas os plantios mais recentes apresentam maior diversificação de atividades. Toda via, constata-se uma tendência para o cultivo, a julgar por uma pesquisa realizada por Teixeira *et al.* (1984) no Estado do Amazonas. Numa amostra de 91 propriedades visitadas, a receita do guaraná representa 42,2% do total de receita das propriedades. Ressalta-se, contudo, que existem casos em que a receita do guaraná participa ainda com 98% da receita da propriedade (Tabela 10).

TABELA 10. Participação relativa do guaraná, no uso da terra, mão-de-obra, crédito rural e receita das propriedades por município (Teixeira et al., 1983). UEPAP de Manaus, 1988.

Municípios	Nº de Propriedades	Terra (média ha)		Mão-de-obra (média DI)		Crédito Rural (média Cr\$ 1.000)		Receita (média Cr\$ 1.000)	
		To- tal	Gua- raná	To- tal	Gua- raná	To- tal	Gua- raná	To- tal	Gua- raná
			(%)		(%)		(%)		(%)
Maués	43	72	8,9	504	327	394	359	1013	448
Manaus	22	253	9,0	475	261	1324	1324	6443	1106
Parintins	8	215	13,6	939	532	602	568	1827	1792
Itacoatiara	9	65	8,5	741	462	695,5	695,5	1080	351
Manacapuru	9	146	6,8	443	232	1036,3	1036,3	2620,6	526,8
TOTAL	91	150,2	9,36	620	363	810,4	796,6	2596,7	844,8
			8,0		58,2		97,1		42,4

Fonte: Dados da Pesquisa

PRODUTORES QUE TOMARAM CRÉDITO %

MAUÉS	- 15	34,9
MANAUS	- 12	54,5
PARINTINS	- 6	75,0
ITACOATIARA	- 7	77,8
MANACAPURU	- 6	66,7

03 - ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

A primeira notícia que se tem do guaraná, data de 1669 , fornecida por Betendorf, superior Jesuíta da Companhia de Je sus no Maranhão, que o encontrou entre os índios Andirá s , quando da viagem realizada pelo Rio Amazonas (Schmidt 1930).

Em 1810 Humboldt e Bonpland, foram os primeiros botâni cos a coletarem o material para estudos, quando viajavam pela Venezuela. Este material foi descrito e classificado depois como *Paullinia cupana*, (Maia, 1972) citado por Nazaré, 1982.

Vinte anos depois de Humboldt, Martins viajando pelo Bai xo Amazonas, conheceu uma planta de guaraná, recoletou mate rial botânico e classificou-o como *Paullinia sorbilla*s. Face a semelhança entre os dois materiais e por ser o cupana venezue lano chamado de guaraná no rio Negro brasileiro, as duas espé cies foram consideradas posteriormente idênticas e o nome *sor bilis* teve de ceder lugar a *cupana* conforme o direito de prio ridade (Ducke, 1937).

Por outro lado a falta de ligação entre os dois focos , tão distantes da cultura pré-colombiana das duas plantas, não encontradas em estado espontâneo, levou Ducke (1937), a duvi dar quanto à identidade das mesmas. Finalmente em 1946 Ducke encontrou no alto rio Negro na região perto de Marabitanas uma população velha de plantas nos diversos estádios de desen volvimento. Coletou material botânico para comparar com o gua raná do Baixo Amazonas, ficando constatado não haver dúvida quanto a presença de duas subespécies ou variedades geográfi cas bem definidas:

Paullinia cupana H.B.K., variedade *typica*, atualmente *cupana*. Quando novas, as plantas apresentam folíolos fortemen te lobados e recortados e desprovidas de gavinhas em qualquer idade. Flores e frutos maiores que na outra variedade, acentua damente obovado-piriformes e vermelho bastante escuro e com pouco brilho.

Paullinia cupana variedade *sorbilis* (Mart.) Ducke, as plantas novas apresentam as seguintes características: folíos menos lobados e providas de gavinhas quando adultas. Flores ligeiramente menores, frutos com metade ou um terço do volume dos frutos da subespécie *typica* (*cupana*), aproximadamente esférico de coloração vermelho brilhante. Tal planta era conhecida vulgarmente como guaraná.

O guaranazeiro é uma planta perene, trepadeira e nativa da Amazônia Brasileira. Pertence a divisão das Angiospermas, classe Dicotyledonea, ordem Sapindales, família Sapindaceae, gênero *Paullinia*, seção *Pleurotoechus*, espécie *cupana*.

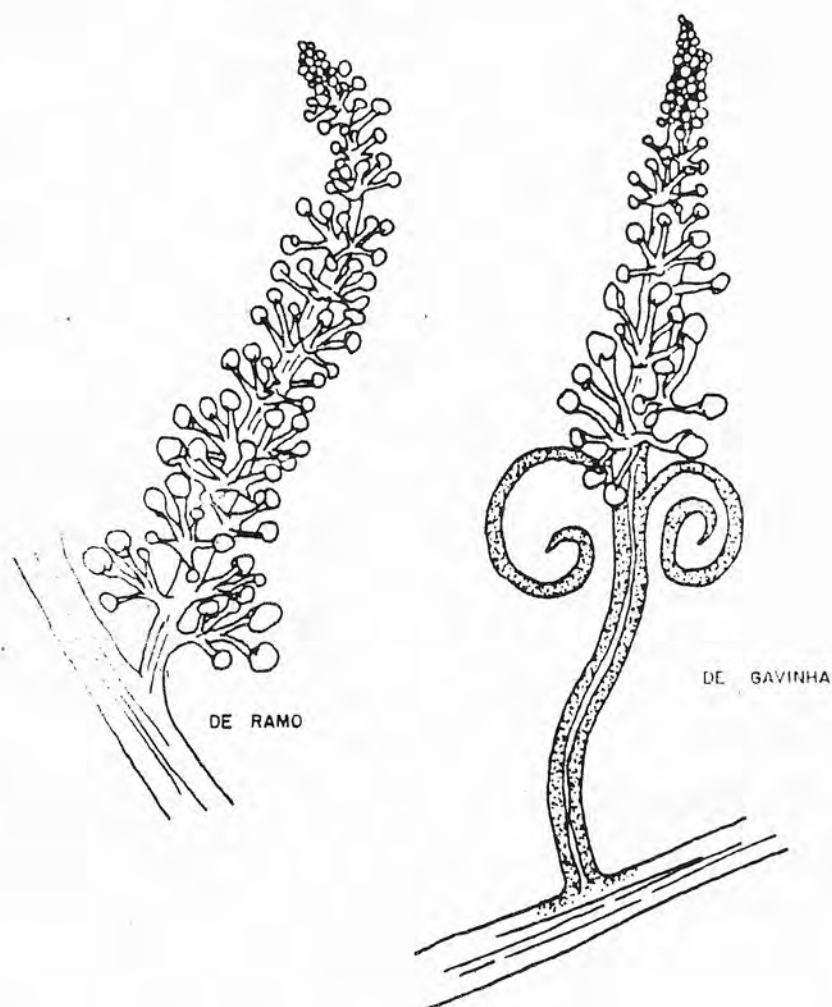
O guaranazeiro como a exemplo de outras espécies do gênero *Paullinia* pode atingir até 10 metros de altura quando tem como suporte as árvores da floresta.

O caule apresenta-se em sulcos e com uma coloração castanho-amarelada. Os galhos novos apresentam-se tetra ou penta sulcados, de coloração verde-amarelado que vai se tornando verde-escuro com a idade.

As folhas são alternas, compostas de cinco folíolos, dos quais quatro são opostos dois a dois e o quinto na extremidade da folha. As bainhas são bem desenvolvidas, medindo em média 1,5cm, portanto brácteas caducas uma de cada lado das folhas; enquanto a bainha dos folíolos tem em média 0,03m. O pecíolo principal tem 0,08 a 0,19m, canaliculado no bordo superior, sendo porém os pecíolos de cada um dos folíolos muito curtos. Os folíolos têm forma quase oval, ápice dentado, com largura que varia de 0,10 a 0,14m de comprimento de 0,27 a 0,33m, bem espaçados e com nervuras no bordo inferior perfeitamente visíveis.

A inflorescência tem a forma de cacho, com tamanho variável, chegando a ultrapassar 0,30m (Figura 2). Segundo Pantoja (1960), a inflorescência é formada de flores masculinas e femininas (Figura 3), unissexuais, sendo que as femininas apresentam os estames aparentemente normais e as anteras indeis

TIPOS DE INFLORESCÊNCIAS



TIPOS DE PEDICELO

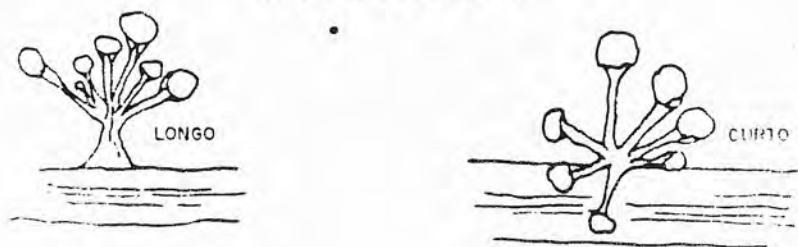
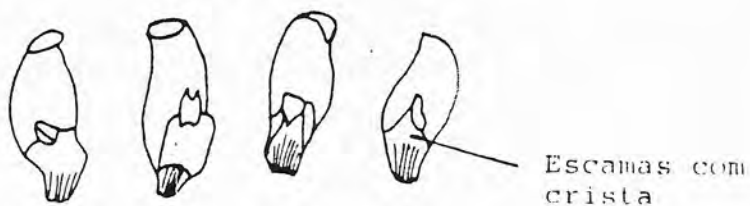


FIGURA 2. Tipos de inflorescências e inserções de botões florais do guaranazeiro. UEPAE de Manaus, 1988.

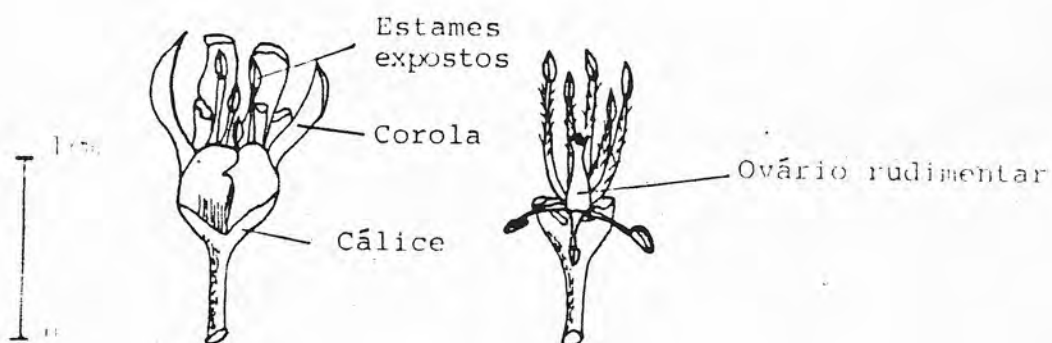
PETALAS



Sépalas



FLOR MASCULINA



FLOR FEMININA

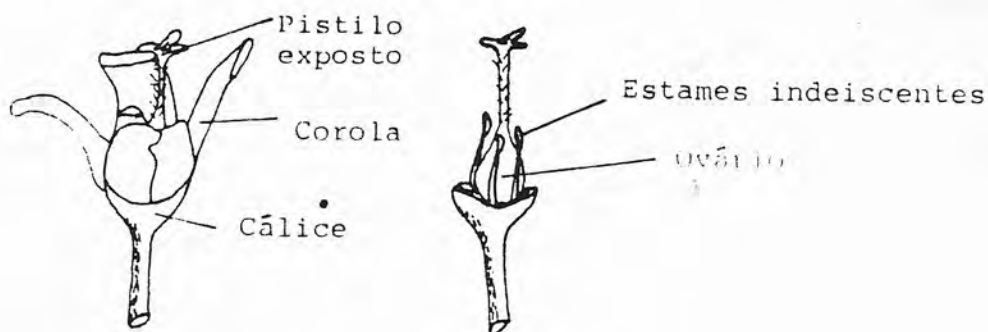


FIGURA 3. Estrutura floral do guaranazeiro (Escobar *et al.*, 1984)
UEPAE de Manaus, 1988.

centes, enquanto que as masculinas possuem ovário atrofiado, com óvulos, estilete e estigmas pouco desenvolvidos, que caem 3 a 5 dias após antese. As inflorescências ocorrem geralmente na axila das folhas ou na base de uma gavinha.

As flores encontram-se dispostas no eixo principal da inflorescência, formando feixes de 3 a 5. A deiscência das flores se verifica às 6 horas da manhã e quando soltam o pólen, o aroma é característica das flores do jasmim (Pantoja, 1960). Com freqüência, ocorrem ao mesmo tempo ovários bastante desenvolvidos, flores fecundadas, botões florais desenvolvidos na mesma inflorescência, razão pela qual as colheitas se prolongam até 3 meses. Do início da floração a colheita, decorrem geralmente 3 a 4 meses. O cálice é composto de 5 sépalas, das quais duas são menores e externas, enquanto que as outras 3 são mais estreitas e semelhantes às pétalas. A corolla é formada geralmente de 4 pétalas brancas em forma de capuz ou calha, e possuem internamente escamas coriáceas.

O órgão reprodutor masculino é formado por 8 estames em 3 tamanhos distintos e dotados de pelos longos com anteras glabras. O órgão reprodutor feminino é formado de um ovário tricarpeado, trilocado com um óvulo por lóculo (Pantoja, 1960). Cabral (1932) afirma existirem 2 óvulos em cada loja. O estigma é trifido, podendo ser fecundado um, dois e três óvulos. Os grãos de pólen têm formato triangular, apresentando-se tricelados, onde um dos núcleos germina quando entra em contato com os pelos do estigma, ricos em néctar.

O fruto, pontiagudo na extremidade, é uma cápsula com pedúnculo desenvolvido e cuja deiscência é septicida. Quando ainda não amadurecido, o fruto tem coloração verde-escuro, e quando maduro apresenta-se vermelho ou vermelho-alaranjado. Internamente, a cápsula é branca, podendo apresentar uma, duas, ou três lojas desenvolvidas, dependendo da fecundação dos óvulos.

A semente tem coloração castanho-escuro; de textura crus tácea; tegumento fino; sendo envolvida por um manto seminal branco e farináceo que constitui o arilo e que está localiza do na base da semente, onde se encontra o embrião; cotilêdo nes grandes e nenhum albumen.

Alguns autores afirmam que a espécie cupana segue a dis tribuição do gênero *Hevea* (Pires 1946, Pantoja 1960). Quanto ao centro de origem filogenética, Ducke (1937) afirma ser o alto rio Negro. Segundo Pantoja (1960), a origem seria a re gião da parte ocidental do Tapajós para o planalto de Santa rêm-Pará.

Patino (1967), indica que a variedade cultivada *sorbilis* ou guaraná verdadeiro, parece ter sido domesticado na banda meridional do Amazonas, entre a foz do rio Purus e Madeira . Em meados do século passado, era citado como ocorrendo nos atuais municípios de Borba, Maués, Parintins, Manaus e Itacoatiara; no Estado do Amazonas. Segundo Ducke (1946), o guaraná é oriundo das culturas indígenas de Maués e hoje cultivado em escala comercial.

A despeito das divergências da literatura quanto a dis tribuição e origem do guaraná cultivado (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*), esta é a única espécie cultivada comercialmente no Brasil e mais recentemente no Peru através da introdução de uma pequena área de cultivo neste país.

Além das duas espécies descritas anteriormente, existem outras dentro do gênero *Paullinia*, consideradas afins ao gua raná (Lleras, 1984). Estas espécies são de grande interesse para a pesquisa, visando novas alternativas, principalmente para o melhoramento genético, como fontes de germoplasma.

04 - ECOLOGIA

Com relação aos fatores ecológicos de clima e solo, não se dispõe ainda de conhecimentos precisos, acerca da influência desses fatores no crescimento vegetativo, floração e frutificação do guaranazeiro.

Sabe-se que na região sul da Bahia, a produtividade de alguns guaranazais, é bem superior que a média do Estado do Amazonas. Em torno de 400 kg/ha de semente seca comparada com 175 kg/ha para o Amazonas.

A maior produtividade do guaranazeiro da Bahia, não pode ser atribuída somente aos fatores de clima e solo, já que existem outras diferenças importantes. Na Bahia os guaranazais são relativamente novos, (menos de 15 anos) não existe alta incidência de Antracnose e Superbrotamento e os tratamentos culturais são bem apurados. É de interesse caracterizar climatologicamente as atuais e potenciais zonas produtoras de guaraná no Brasil, apenas como referência para novas áreas de desenvolvimento da cultura.

04.1 - Clima

Diniz *et al.* (1984), apresentou em caráter preliminar, uma classificação para as zonas guaranícolas em função do clima. Considerou como limitantes para as classes, as características de economia hídrica da planta e os resultados ora disponíveis sobre o comportamento desta cultura em diferentes condições climáticas:

Preferencial: Áreas onde as condições térmicas e hídricas enquadram-se nos limites a que fica submetido o guaranazeiro, nos centros produtores onde vem apresentando bom desempenho.

Regular: Áreas onde as condições térmicas e/ou hídricas situam-se em faixas vizinhas aos limites das áreas preferenciais e onde, embora o guaranazeiro venha se comportando sa

tisfatoriamente, ocorrem, eventualmente, condições que ocasionam leves prejuízos em fases particulares do desenvolvimento da cultura, com reflexo na produção. Este efeito pode ser minimizado, entretanto, pela adoção de práticas agrícolas de baixo a médio custo.

Não recomenda: Áreas onde as condições térmicas e/ou hídricas situam-se em faixa consideravelmente superior ou inferior aos limites encontrados nas áreas onde o guaraná está até o momento sendo cultivado com sucesso, não se dispondo, desta forma, de informações sobre a cultura nessa faixa climática.

O mesmo autor (Diniz *et al.*, 1984), realizou uma análise interessante sobre variáveis climáticas das zonas produtoras de guaraná, que transcrevemos a continuação:

04.1.1 - Temperatura do Ar

Ao analisar-se os valores de temperatura média, máxima e mínima de áreas produtoras de guaraná (Tabelas 11 a 13), observa-se a diferenciação de quatro regimes térmicos, assim distribuídos:

- Áreas produtoras dos Estados do Amazonas e Pará - regime caracterizado pela ocorrência de pequenas oscilações térmicas anuais e mensais, onde a temperatura média anual situa-se entre 25,0°C e 26,5°C, as médias mensais entre 24,1°C e 27,5°C, a temperatura máxima média anual entre 30,5°C e 32,9°C, as máximas médias mensais entre 29,5°C e 33,7°C, a temperatura mínima média anual entre 21,0°C e 23°C, e as mínimas médias mensais entre 19,7°C e 23,7°C.

- Áreas produtoras dos Estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso - o regime térmico destas áreas, exhibe característica diferenciada em relação ao das áreas anteriores (embora também se localizem na Amazônia Legal), como reflexo da "fria-gem" (fenômeno que ocorre notadamente entre maio e agosto no

TABELA 11. Valores médios de temperatura média compensada ($^{\circ}\text{C}$) de áreas produtoras de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Local	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
AMAZONAS													
Benjamin Constant	25,0	25,3	25,2	25,2	24,9	24,9	24,1	24,8	25,2	25,6	25,6	25,9	25,1
Itacoatiara	25,8	25,5	25,9	26,0	26,2	26,3	26,2	26,8	27,0	27,3	27,5	26,6	26,4
Manaus	25,5	25,4	25,4	25,4	25,5	25,3	25,4	25,8	26,3	26,4	26,4	25,7	25,7
PARÁ													
Altamira	25,2	25,2	25,4	25,7	25,8	25,8	25,7	26,0	26,5	26,6	26,5	26,0	25,9
Belém	25,9	25,7	25,8	26,2	26,3	26,3	26,1	26,3	26,4	26,6	26,8	26,6	26,2
Belterra	25,1	24,9	24,9	25,0	24,8	24,6	24,5	25,0	25,6	26,0	26,0	25,5	25,2
Cametá	26,2	25,8	26,1	26,3	25,5	26,6	26,2	26,6	26,7	26,8	27,1	26,9	26,5
Castanhal	25,7	25,4	25,7	26,0	26,1	25,9	25,7	26,0	26,1	26,5	26,8	26,6	26,0
Monte Alegre	25,6	25,1	25,2	25,5	25,7	25,5	25,8	26,5	26,9	27,4	27,4	26,6	26,1
Tomé-Açu	25,8	25,5	25,5	25,6	25,6	25,4	25,4	26,2	26,7	27,0	26,9	26,5	26,0
ACRE													
Cruzeiro do Sul	25,3	24,9	24,8	25,0	24,6	24,0	23,8	24,6	25,1	25,3	25,4	25,3	26,0
RONDÔNIA													
Guajara Mirim	26,4	26,4	26,6	26,2	25,8	25,1	24,2	25,6	26,8	27,0	27,0	26,8	26,2
Ouro Preto D'Oeste	25,3	25,1	25,2	25,2	24,5	23,5	23,6	25,0	25,6	25,8	25,8	25,2	25,0
BIAHIA													
Camamu	24,8	24,8	24,9	24,3	23,2	22,3	21,5	21,5	22,4	23,4	24,1	24,6	23,5
Una	25,2	25,2	25,2	24,6	23,4	22,3	21,4	21,5	22,3	23,4	24,4	24,9	23,6
Valença	25,8	25,6	26,0	24,9	24,1	23,2	22,4	22,6	23,1	24,3	25,0	25,5	24,4
ESPÍRITO SANTO													
Aracruz	25,7	26,0	25,7	24,4	22,7	21,6	21,0	21,2	22,1	23,0	23,9	24,8	23,5
Linhares	25,5	25,8	25,8	24,2	22,9	21,4	20,8	21,3	21,9	23,6	24,9	25,6	23,6
SÃO PAULO													
Paríquera Açu	25,9	26,2	25,3	23,1	20,5	18,8	18,8	19,6	20,4	22,1	23,2	24,7	22,4
Ubatuba	22,1	24,6	24,1	21,7	19,7	17,4	17,6	19,7	19,7	21,4	22,2	23,3	21,3
Fonte: Diniz et al. (1984).													

Fonte: Diniz *et al.* (1984).

TABELA 12. Valores médios de temperatura máxima (°C) de áreas produtoras de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Local	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
AMAZONAS													
Benjamin Constant	30,2	30,6	30,5	30,3	30,2	30,8	29,9	31,1	31,4	31,8	31,4	31,1	30,8
Itacoatiara	30,4	30,4	30,5	30,6	31,0	31,2	31,5	32,2	32,5	32,7	32,7	31,5	31,4
Manaus	30,9	30,6	30,8	31,2	31,1	30,9	31,3	32,6	33,0	32,8	32,8	31,5	31,4
PARÁ													
Altamira	29,9	29,8	30,5	31,0	31,3	31,6	32,1	32,2	32,7	32,5	32,1	31,4	31,4
Belém	31,0	30,6	30,7	31,2	31,7	31,7	31,9	32,2	32,2	32,4	32,6	32,2	31,7
Belterra	29,9	29,4	29,5	29,6	29,6	29,9	30,1	31,0	31,7	32,1	32,2	31,0	30,5
Cametá	31,9	31,4	31,5	31,9	32,6	33,2	33,0	33,3	32,9	33,3	33,4	33,2	32,6
Castanhal	31,0	30,5	30,8	31,2	31,7	31,5	31,6	31,9	32,1	32,7	33,3	32,7	31,8
Monte Alegre	30,4	29,8	29,7	29,8	30,0	29,8	30,5	31,4	32,1	32,3	32,4	31,6	32,9
Tomé-Açu	32,6	32,0	33,0	32,3	32,7	32,6	32,6	33,0	33,3	33,6	33,7	33,3	32,9
ACRE													
Cruzeiro do Sul	30,8	30,5	30,4	30,8	30,4	30,2	30,5	31,5	31,9	31,5	31,7	30,9	30,9
RONDÔNIA													
Ouro Preto D'Oeste	29,7	29,4	30,0	30,0	29,6	29,1	30,6	32,2	31,7	31,4	32,1	31,3	30,6
BAHIA													
Canamu	29,8	29,5	29,8	29,0	27,8	27,0	26,5	26,5	27,3	28,2	28,5	29,5	28,3
Una	29,9	29,5	30,0	28,8	27,8	26,9	24,2	26,2	26,6	27,3	28,3	29,2	28,1
Valença	29,9	29,4	30,2	28,5	27,6	26,7	25,9	26,1	26,9	27,9	28,7	29,5	28,2
ESPÍRITO SANTO													
Aracruz	30,0	30,4	29,9	28,6	27,1	26,2	25,3	25,8	26,4	27,0	27,8	28,8	27,8
SÃO PAULO													
Ubatuba	28,2	28,9	28,4	26,3	25,1	22,8	21,7	24,2	23,9	25,2	26,2	27,2	25,7

Fonte: Diniz *et al.* (1984)

TABELA 13. Valores médios de temperatura mínima ($^{\circ}\text{C}$) de áreas produtoras de guaraná.
UEPAE de Manaus, 1988.

Local	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
AMAZONAS													
Benjamin Constant	21,2	21,2	21,1	21,3	20,8	20,6	19,7	20,4	20,9	21,4	21,5	21,3	21,0
Itacoatiara	22,4	22,4	22,4	22,3	22,4	22,5	22,2	22,3	22,5	22,7	23,1	22,8	22,5
Manaus	22,4	22,4	22,5	22,5	22,3	21,8	21,3	21,4	22,0	22,3	22,7	22,3	22,2
PARÁ													
Altamira	22,4	22,3	22,4	22,4	22,4	21,6	21,2	21,5	22,0	22,7	22,7	22,5	22,2
Belém	22,7	22,7	22,9	23,2	23,0	22,7	22,4	22,4	22,4	22,4	22,6	22,7	22,7
Cametá	22,9	22,8	23,0	23,0	23,2	22,9	22,2	22,8	23,1	23,1	23,4	23,2	23,9
Castanhal	22,2	22,3	22,3	22,5	22,5	22,1	22,6	21,8	21,7	21,8	21,8	22,2	22,1
Monte Alegre	21,8	21,9	21,8	22,5	22,3	22,5	21,9	22,1	22,8	23,0	22,8	22,6	22,3
Tomé-Açu	22,3	22,4	22,5	22,8	22,7	21,9	21,4	21,2	21,4	21,7	22,0	22,2	22,0
ACRE													
Cruzeiro do Sul	20,2	20,1	19,9	19,8	19,2	18,4	17,6	18,4	19,4	20,0	20,3	20,5	20,5
RONDÔNIA													
Guajará Mirim	21,2	21,3	21,2	20,8	20,0	18,4	16,9	17,7	19,7	21,0	21,4	21,5	20,1
Ouro Preto D'Oeste	21,7	21,6	21,4	21,8	20,3	18,8	17,5	18,8	20,2	21,0	21,6	21,7	20,5
BAHIA													
Camamu	21,0	20,9	21,3	20,8	20,2	19,4	18,7	18,6	19,4	20,2	20,5	20,8	20,2
Una	21,6	22,0	21,8	21,4	18,8	18,2	18,9	18,0	18,9	19,9	21,0	21,2	20,3
Valença	22,1	22,0	22,5	21,8	20,6	19,5	18,8	18,3	19,0	20,7	21,6	21,1	20,8
ESPÍRITO SANTO													
Aracruz	21,9	21,2	21,8	20,5	18,8	17,6	16,8	17,0	18,1	19,3	20,4	21,2	19,6
SÃO PAULO													
Ubatuba	21,6	22,3	21,3	17,9	15,6	14,4	13,7	16,3	16,7	18,5	20,2	20,8	18,3

Fonte: Diniz *et al.* (1984)

Estado do Acre a parte do Estado de Rondônia) e de altitude e latitude mais elevadas (Ouro Preto d'Oeste). A temperatura média anual situa-se entre $24,8^{\circ}\text{C}$ e $26,2^{\circ}\text{C}$, as médias mensais entre $23,5^{\circ}\text{C}$ e $27,0^{\circ}\text{C}$, a temperatura máxima média anual entre $30,6^{\circ}\text{C}$ e $30,9^{\circ}\text{C}$, as temperaturas máximas mensais entre $29,1^{\circ}\text{C}$ e $32,2^{\circ}\text{C}$, a temperatura mínima média anual entre $19,5^{\circ}\text{C}$ e $20,5^{\circ}\text{C}$ e as temperaturas mínimas médias mensais entre $16,9^{\circ}\text{C}$ e $21,8^{\circ}\text{C}$. Embora não se disponha de dados suficientes para caracterizar termicamente as áreas produtoras do Estado do Mato Grosso, as curtas séries de dados ora existentes e os dados ora disponíveis de áreas localizadas às proximidades, sugerem que estas fiquem submetidas às condições térmicas semelhantes às observadas em Ouro Preto d'Oeste.

- Áreas produtoras dos Estados da Bahia e Espírito Santo - o regime térmico destas áreas mostra-se, em especial nos meses correspondentes ao inverno do hemisfério sul, mais ameno que o das áreas situadas na Amazônia Legal. A temperatura média anual situa-se entre $23,5^{\circ}\text{C}$ e $24,4^{\circ}\text{C}$, os valores médios mensais entre $20,8^{\circ}\text{C}$ e $26,0^{\circ}\text{C}$, a temperatura máxima média anual entre $27,8^{\circ}\text{C}$ e $28,3^{\circ}\text{C}$, as temperaturas máximas médias mensais entre $25,3^{\circ}\text{C}$ e $30,4^{\circ}\text{C}$, a temperatura mínima média anual entre $19,6^{\circ}\text{C}$ e $20,8^{\circ}\text{C}$, com médias mensais entre $16,8^{\circ}\text{C}$ e $22,5^{\circ}\text{C}$.

- Áreas produtoras do Estado de São Paulo - o regime térmico destas áreas exibe uma diferenciação estacional mais acentuada, em função da sua localização mais meridional. A temperatura média anual situa-se entre $21,3^{\circ}\text{C}$ e $22,4^{\circ}\text{C}$, com valores mensais entre $17,4^{\circ}\text{C}$ e $26,2^{\circ}\text{C}$, a temperatura máxima anual situa-se em torno de $25,7^{\circ}\text{C}$, enquanto que as médias mensais oscilam entre $21,7^{\circ}\text{C}$ e $28,9^{\circ}\text{C}$, e a temperatura mínima média anual é da ordem de $18,3^{\circ}\text{C}$, e as médias mensais situam-se entre $13,7^{\circ}\text{C}$ e $22,3^{\circ}\text{C}$.

04.1.2 - Duração do Brilho Solar

Conforme pode ser observado na Tabela 14, os totais anuais e mensais mais reduzidos de duração do brilho solar, são encontrados nas áreas produtoras do Estado do Amazonas, onde os totais anuais situam-se entre 1.630 horas e 1.940 horas, enquanto que os valores mais elevados se encontram nas áreas entre 2.230 horas e 2.380 horas. Nas áreas produtoras da Bahia, o total anual situa-se em torno de 2.100 horas e, nas do Espírito Santo, em torno de 2.000 horas.

04.1.3 - Umidade Relativa do Ar

Observa-se na Tabela 15 que, em termos gerais, o guaraná está sendo cultivado em áreas submetidas a elevados valores de umidade do ar, uma vez que as médias anuais de umidade relativa variam entre 80% e 86% e os valores mensais entre 73% e 89%, sendo que, na maioria dos meses, em todas as áreas avaliadas, os valores médios apresentam-se superiores a 80%.

04.1.4 - Precipitação Pluviométrica

Levando em consideração os totais pluviométricos anuais e mensais (Tabela 16), é possível diferenciar regimes pluviométricos dentre as áreas produtoras de guaraná, como segue:

Regime 1 - Caracterizado por totais pluviométricos anuais entre 2.000mm e 3.300mm e totais mensais superiores a 60mm em todos os anos, e que engloba os principais centros produtores do Estado do Amazonas, áreas do Amazonas, áreas do Estado do Pará (incluindo Belém, Benevides, Castanhal e Cametá), Cruzeiro do Sul no Acre e as áreas produtoras do Estado da Bahia.

Regime 2 - Caracterizado por totais pluviométricos anuais entre 1.600mm e 2.600mm e totais mensais inferiores a 60mm em até dois meses do ano e que corresponde a algumas áreas produtoras dos Estados do Pará (incluindo Monte Alegre e Tomé-Açu) e de São Paulo.

TABELA 14. Totais mensais e anuais de duração de brilho solar (horas e décimos) em áreas produtoras de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Local	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Amazonas													
Benjamin Constant	112,4	109,4	123,8	117,3	126,5	143,1	165,9	182,1	153,6	154,6	126,3	116,8	1.631,8
Manaus	130,2	105,8	113,0	119,2	150,4	182,8	216,8	228,7	205,0	187,8	169,3	127,2	1.936,2
Pará													
Belém	143,7	114,1	123,4	145,1	195,2	234,8	261,9	268,0	236,6	245,2	220,4	194,5	2.375,5
Belterra	161,6	120,0	130,7	129,9	159,9	188,8	229,1	249,8	241,0	232,0	214,6	178,6	2.236,0
Monte Alegre	157,9	111,0	134,2	150,0	190,1	190,2	250,0	265,3	253,0	251,2	220,6	197,8	2.371,3
Bahia													
Una	212,5	185,3	201,9	168,6	168,7	155,6	170,1	187,4	149,8	166,9	166,8	195,4	2.128,0
Valença	222,4	190,9	199,3	148,3	163,6	147,3	149,8	161,8	170,2	186,6	192,1	227,3	2.159,6
Espírito Santo													
Linhares	174,0	191,2	203,3	173,9	178,5	166,4	177,1	193,2	127,6	150,8	139,5	161,1	2.037,1

Fonte: Diniz *et al.* (1984)

TABELA 15. Valores médios de umidade relativa do ar (%) de áreas produtoras de guaraná.
UEPAE de Manaus, 1988.

Local	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Amazonas													
Benjamin Constant	84	83	82	84	83	84	82	82	81	81	82	82	82
Itacoatiara	89	89	89	89	89	87	86	83	82	82	82	86	86
Manaus	86	87	87	87	87	85	82	80	80	81	82	85	84
Pará													
Altamira	85	87	86	84	83	81	78	77	76	75	76	78	80
Belém	87	89	89	88	86	83	82	82	82	80	79	83	84
Cametá	86	88	87	87	85	84	84	83	83	82	82	82	84
Castanhal	87	89	89	88	87	84	83	83	81	79	77	80	84
Acre													
Cruzeiro do Sul	86	87	88	88	88	87	85	84	84	86	87	87	86
Rondônia													
Ouro Preto d'Oeste	88	88	87	86	84	83	76	73	76	80	84	87	83
Bahia													
Camamu	83	84	83	84	86	86	86	84	84	84	84	83	84
Una	83	84	84	85	86	87	87	85	84	85	84	83	85
Valença	83	83	82	84	85	85	85	84	84	84	84	82	84
Espírito Santo													
Linhares	85	85	85	85	86	86	85	83	83	83	83	83	84

Fonte: Diniz *et al.* (1984)

TABELA 16. Totais mensais e anuais de precipitação pluviométrica (mm) em áreas produtoras de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Local	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Amazonas													
Benjamin Constant	353	308	359	331	233	164	139	188	159	216	242	282	2.974
Itacoatiara	235	276	335	312	372	161	98	72	90	86	115	207	2.359
Manaus	232	273	295	296	268	150	128	104	102	164	150	243	2.405
Pará													
Altamira	310	332	341	303	167	100	53	34	29	44	65	136	1.914
Belém	358	412	422	361	305	159	169	135	141	111	107	199	2.879
Belterra	214	269	280	258	233	126	87	54	39	42	79	166	1.847
Benevides	356	404	483	406	397	203	184	176	203	134	111	215	3.272
Cametá	269	308	443	443	299	220	209	120	62	65	75	176	2.689
Castanhal	241	350	417	382	268	174	138	122	91	91	63	164	2.501
Monte Alegre	192	270	291	299	234	185	101	60	31	32	81	69	1.845
Tomé-Açu	323	354	444	376	347	131	109	64	58	56	97	173	2.532
Acre													
Cruzeiro do Sul	257	258	291	206	164	87	99	74	136	194	212	226	2.204
Rondônia													
Guajará Mirim	252	268	231	172	84	27	20	21	73	162	204	256	1.770
Ouro Preto d'Oeste	290	292	280	196	97	30	4	43	100	176	225	259	1.992
Mato Grosso													
Alta Floresta	383	396	327	224	51	23	7	17	117	277	248	270	2.340
Bahia													
Camamu	168	209	201	193	198	202	183	131	147	186	180	184	2.183
Una	161	222	185	185	158	168	181	106	142	184	182	159	2.033
Valença	157	188	189	175	250	214	220	136	175	197	117	142	2.160
Espírito Santo													
Aracruz	196	141	122	88	68	38	54	26	59	123	207	256	1.388
Linhares	242	135	120	96	69	18	59	33	80	162	225	164	1.403
São Paulo													
Pariquera-Açu	266	234	199	117	68	76	62	56	99	145	140	165	1.627
Ubatuba	333	246	261	284	79	43	96	69	118	161	263	223	2.176

Fonte: Diniz et al. (1984)

Regime 3 - Caracterizado por totais pluviométricos anuais entre 1.300mm e 2.400mm e a ocorrência de 3 a 4 meses com totais pluviométricos inferiores a 60mm, e que engloba áreas produtoras do Estado do Pará (incluindo Altamira e Belterra), e dos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Espírito Santo.

04.1.5 - Disponibilidade Hídrica

O cálculo do balanço hídrico, considerando níveis de retenção hídrica compatíveis com o sistema radicular da planta e as características dos solos dominantes (Tabela 17) permitiu diferenciar áreas com distintas faixas de disponibilidade hídrica, conforme segue:

1 - Áreas com deficiência hídrica nula, que englobam Benjamin Constant no Amazonas, as áreas produtoras do Estado da Bahia, e Ubatuba, no litoral paulista.

2 - Áreas com deficiência hídrica anual maior que zero e inferior a 50mm, que englobam Manaus no Amazonas, Belém, Belém e Castanhal no Pará, Cruzeiro do Sul no Acre, Aracruz e Linhares no Espírito Santo e Pariqueira-Açu em São Paulo.

3 - Áreas com deficiência hídrica anual igual ou maior que 50mm e inferior a 150mm, que incluem Itacoatiara no Amazonas, Cametá no Pará e Ouro Preto d'Oeste em Rondônia.

4 - Áreas com deficiência hídrica anual igual ou maior que 150mm e inferior a 250mm, que incluem Belterra e Tomé-Açu no Pará, Guajará Mirim em Rondônia e Alta Floresta no Mato Grosso.

5 - Áreas com deficiência hídrica anual entre 250mm e 300mm, que incluem Altamira e Monte Alegre no Pará.

TABELA 17. Resultado de balanço hídrico anual, segundo Thomthwaite & Mather (1955) considerando níveis de "retenção hídrica diferenciados de acordo com a textura dos solos dominantes de áreas produtoras de guaraná. Os sinais (-) e (+) precedem, respectivamente, valor de deficiência e excedentes hídricos (mm) enquanto que a ausência de sinal indica água armazenada. UEPAE de Manaus, 1988.

Local	Retenção Hídrica (mm)	Meses												Ano	
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Defi- ciência	Excedente
Amazonas															
Benjamin Constant	200	+232	+194	+241	+217	+116	+51	+37	+71	+45	+90	+120	+155	0	1.569
Itacoatiara	150	+42	+162	+201	+183	+239	+32	-3	-26	-28	-46	-25	92	128	859
Manaus	200	+106	+159	+170	+176	+144	+30	+4	-2	-6	169	181	+82	0	871
Pará															
Altamira	200	+13	+227	+216	+183	+34	-2	-18	-53	-75	-80	-65	19	293	673
Belém	100	+224	+299	+288	+231	+165	+23	+35	95	100	-3	-11	-12	14	1.277
Belterra	200	175	+137	+161	+143	+116	+21	-1	-14	-39	-60	-41	81	155	578
Benevides	100	+222	+291	+349	+276	+257	+67	+50	+36	+67	94	-4	+45	4	1.660
Cametã	150	+45	+187	+309	+307	+160	+85	+75	-1	-22	-46	-49	61	118	1.168
Castanhal	150	+37	+234	+297	+256	+141	+50	+18	146	-3	-12	-34	79	49	1.033
Monte Alegre	200	68	+34	+176	+178	+110	+65	-2	-24	-60	-89	-56	65	296	563
Tomé-Açu	150	+75	+226	+304	+238	+205	143	-2	-31	-50	-70	44	44	197	1.048
Acre															
Cruzeiro do Sul	200	+129	+149	+171	+93	+58	191	190	-4	183	+50	+87	+96	4	833
Rondônia															
Guajará Mirim	200	+105	+137	+86	+38	-4	-31	-59	-75	-55	43	102	+9	224	375
Ouro Preto d'Oeste	200	+168	+175	+164	+83	196	-8	-34	-38	-14	111	+6	+137	94	733
Mato Grosso															
Alta Floresta	150	+253	+285	+207	+111	-8	-26	-56	-80	-2	+19	+122	+138	172	1.135
Bahia															
Canamú	200	+43	+97	+81	+90	+109	+123	+113	+59	+63	+84	+75	+66	0	1.003
Una	200	+45	+110	+65	+82	+64	+89	+111	+34	+58	+81	+70	+31	0	840
Valença	200	+15	+70	+54	+63	+152	+126	+138	+52	+85	+85	196	+5	0	847
Espírito Santo															
Aracruz	150	+59	+12	+36	136	-2	-6	-4	-18	-11	96	+45	+125	41	277
Linhares	150	+105	+6	135	135	-3	-15	-3	-19	66	125	+76	+27	40	214
São Paulo															
Pariquera-Açu	150	+146	+120	+72	+15	135	149	+15	-2	149	+61	+53	+63	2	545
Ubatuba	150	+211	+134	+152	+203	+16	148	+45	+4	+52	+69	+164	+104	0	1.155

Fonte: Diniz et al. (1984)

04.2 - Solo

No Estado do Amazonas, a cultura é desenvolvida principalmente em solos de terra firme, destacando-se os latossolos amarelos como de maior ocorrência. Os levantamentos de solos pelo RADAMBRASIL indicam uma predominância do Latossolo Amarelo Distrófico com A moderado e textura muito argilosa, no Município de Maués, onde existe a maior concentração da cultura na Região Amazônica. Como mostra na Tabela 18, são solos ácidos com baixos teores de Ca, Mg, K e P e altas saturações de alumínio tóxico.

TABELA 18. Amostra de fertilidade para o Município de Maués, AM. UEPAE de Manaus, 1988.

Perfil	Solo	Profundidade	pH	Ca + Mg	Al	CTC Efetiva	Saturação Al	K	P
		cm		— me/100 cc —			%	- ppm -	
Pt. 74	IAd. Org.	0 - 20	3,5	0,1	3,3	3,5	74	23	1
		20 - 60	4,4	0,1	1,5	1,6	74	12	1
Pt. 75	IAd. Med.	0 - 20	3,8	0,3	2,5	2,9	86	25	1
		20 - 45	4,7	0,1	1,2	1,3	92	6	1
Pt. 77	IAd. Org.	0 - 40	4,1	0,1	1,4	1,5	93	12	1
		40 - 80	4,7	0,1	0,9	1,0	90	6	2

Fonte: Projeto RADAMBRASIL

05 - PROPAGAÇÃO POR SEMENTE

05.1 - Estratificação de Sementes

A estratificação de sementes de guaraná é uma prática bem conhecida, no entanto, é comum observar problemas de germinação, devido a práticas incorretas da metodologia recomendada. Por outro lado, a técnica não foi ainda padronizada quanto a

certos aspectos práticos, tais como tamanho das caixas, número de furos necessários para uma boa drenagem, esterilização, conservação da umidade do substrato, quantidade de sementes por caixa, transporte e envio de sementes.

No presente documento, se descrevem as técnicas de estratificação de sementes de guaraná utilizadas pela Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus (UEPAE de Manaus) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

05.1.1 - Seleção de Sementes

a) Os frutos devem ser colhidos quando maduros e abertos, e as sementes apresentando coloração preta, de plantas pré-selecionadas que produzem por safra, no mínimo, 1 kg de semente seca;

b) Após a colheita procede-se a retirada da casca. Logo após, as sementes com arilo (excrecência branca) são lavadas até ficarem livres deste;

c) Devem ser eliminadas todas as sementes que apresentarem coloração verde, marrom, sementes quebradas e pequenas. Devem ser mantidas somente as que apresentarem tamanho médio e grande, e coloração preta escura;

d) As operações de colheita, despulpamento, lavagem e seleção das sementes, devem ser efetuadas no mesmo dia, para evitar que a perda de umidade cause a morte do embrião.

05.1.2 - Características das Caixas de Estratificação

As caixas de madeira com capacidade para 3 kg de sementes obedecem as seguintes dimensões: comprimento 80cm, largura 40cm, altura 18-20cm, espessura 1/2", furos 1/2" diâmetro, 20 furos no fundo da caixa e 16 furos nas laterais a 5cm de altura da base.

05.1.3 - Substrato

- a) Serragem curtida, esterilizada por processo físico que consiste em ferver em água durante 2 horas (mais usada);
- b) Pode ser usado ainda areia lavada ou serragem mais areia, na proporção de 3:1, esterilizada na estufa.

05.1.4 - Estratificação e Controle da Umidade

- a) Coloca-se uma camada de 3cm de serragem úmida no fundo da caixa, nivela-se bem com um pedaço de ripa de madeira. Depois espalha-se 1 kg de sementes selecionadas em cima da camada de serragem, de maneira que todas as sementes fiquem em contato direto com a serragem e afastadas 1cm das paredes laterais da caixa, e cobre-se com outros 2cm de serragem úmida. Repete-se esta operação por mais 2 vezes, até completar a capacidade da caixa (3 kg);
- b) As sementes estratificadas não podem ficar com baixa umidade, nem tão pouco encharcada, porque nestas condições as mesmas perdem rapidamente o poder germinativo ou deterioram-se totalmente;
- c) Após a estratificação, as caixas devem ser guardadas em um galpão bem ventilado onde não penetre chuva, arrumadas uma ao lado da outra com espaço entre elas de 5cm, sobre cavaletes de no mínimo 30cm de altura e no máximo 1m, para facilitar a irrigação;
- d) A irrigação inicial é de 5 litros de água por caixa. No período seco é necessário efetuar irrigações com intervalo de três dias, usando-se 2,5 litros de água por caixa. No período chuvoso, realizar uma irrigação semanal usando água a critério, evitando deixar a caixa encharcada;
- e) As sementes iniciam a germinação no período aproximado de 60 a 90 dias após a estratificação. As sementes germinadas devem ser levadas para os saquinhos plásticos já arrumadas no viveiro, plantando-se uma ou duas sementes pré-germinadas

da por saquinho.

05.1.5 - Transporte de Sementes Estratificadas

a) Para o transporte de sementes para outros locais, colocar as sementes mais o substrato bem umedecido em sacos de aniagem. Cada saco condiciona 15 kg de sementes;

b) Pode-se usar outros recipientes para quantidades menores, tais como caixas de isopor e sacos plásticos, de preferência cor preta;

c) Ao receber sementes em sacos de aniagem ou outras embalagens, recomenda-se reestratificá-las até o início da germinação;

d) No caso das sementes estarem em processo de germinação (mais de 30%), é recomendável semeá-las imediatamente;

e) Às vezes, quando as sementes iniciam a germinação e não se possui os sacos plásticos contendo o substrato, pode-se como emergência, semear em sementeiras com areia ou serragem curtida e esterilizada. Recomenda-se no entanto, repicar imediatamente quando se disponha dos sacos.

05.2 - Formação de Mudanças de Guaraná por Via Sexuada (se mentes)

05.2.1 - Considerações Gerais

O guaranazeiro é uma planta de crescimento lento, sendo sua adaptação ao campo em condições de céu aberto, um tanto problemática. Portanto, a formação de mudas vigorosas, isentas de doenças e anormalidades é importante para obtenção de plantios mais produtivos e mais uniformes.

Outro aspecto importante é o início da produção. De maneira geral, os plantios tradicionais de guaraná começam a produzir a partir do terceiro ou quarto ano de implantação ,

e apenas por volta do sexto ano a maioria das plantas se tornam produtivas. É de se desejar, pois, que as mudas levadas a campo se adaptem rapidamente e apresentem maior taxa de sobrevivência, obtendo-se plantios mais produtivos e mais uniformes em relação aos obtidos através de métodos tradicionais que consistem em plantio direto no campo com mudas (filhos) de idade e origem desconhecidas.

As técnicas de viveiro se baseiam em resultados de pesquisa, que demonstram a importância do tamanho do saco, o controle da luz, a qualidade do terriço e o suprimento adequado de água, para obtenção de mudas de guaraná de boa qualidade.

05.2.2 - Viveiro

O viveiro é construído preferencialmente com madeira de lei (acariquara, maçaranduba, jarana, etc.) com proteção lateral e cobertura com palmeiras (babaçu, curuã, inajã, etc.). Recomenda-se a renovação anual das proteções laterais e também da cobertura, eliminando-se os restos de palha e queimando-as para evitar possível fonte de inóculo.

Deve-se utilizar o mesmo viveiro no máximo três anos, caso haja incidência de doenças.

Um viveiro com capacidade para produzir mudas para um hectare de guaranazal deve ter 64m² de área útil, construído com 12 esteios de 2,5m de comprimento por 12cm de diâmetro, 4 varas de 8,0m de comprimento por 6cm de diâmetro, 400 palhas de 4,0m, 1m³ de areia para fazer nivelamento do leito do viveiro, o qual comporta 1.000 sacos, de dimensões de 33cm x 23cm x 0,15mm de espessura, cheios de substrato, arrumados em canteiros de 1,1m de largura com corredores de 0,6m de largura entre canteiros e distância de 10cm de um saco para outro, perfazendo um total de 24 sacos/m² aproximadamente.

a) Localização: Deve estar próximo da fonte de água, porém não distante do local do plantio definitivo;

b) Topografia: É aconselhável localizá-lo em área de topografia levemente inclinada, para evitar encharcamento. Com o mesmo objetivo, sugere-se colocar uma camada de areia superficial no leito do viveiro;

c) Preparo dos sacos plásticos com terriço:

- A embalagem a ser utilizada para o terriço, são sacos de polietileno preto, de 33cm de altura x 23cm de largura e 0,15mm de espessura;

- As perfurações dos sacos plásticos para a drenagem da água em excesso, são feitas até uma altura de $\frac{1}{3}$ do tamanho do saco, contando no mínimo com 18 furos;

- O terriço deve ser coletado da camada superficial do solo na mata (terra preta), até um máximo de 15cm, evitando o uso de subsolo amarelo muito argiloso;

- O terriço não precisa ser peneirado, deve-se retirar apenas os pedaços de pau e torrões muito grandes (ideal peneirado); e

- Devem-se encher os sacos plásticos com o terriço até a sua capacidade máxima, ou seja, em torno de 3 kg por saco.

d) Semeadura:

- Molha-se bem os sacos contendo terriço, antes da semeadura;

- Semear uma ou duas sementes no centro do saco, espaçadas dois dedos (3 - 4cm) uma da outra, e quando as sementes estratificadas tiverem atingido entre 30 a 40% de germinação;

- Enterrar a semente a uma profundidade de no máximo 2cm.

e) Uso da sementeira (se necessário):

- Deve ser localizada no centro do viveiro, terá como substrato areia ou serragem bem curtida e esterilizada; as dimensões do leito devem ser de 1,2m de largura, espessura de 10 a 15cm e comprimento adequado às necessidades.

O leito da sementeira deverá ser coberto com folhas de palmeiras na altura de 1,0m.

f) Semeadura: As sementes serão semeadas em sulcos com profundidade em torno de 2cm e no espaçamento de 5 x 5cm.

g) Repicagem: Quando as plântulas apresentarem duas folhas embrionárias (tamanho da plântula em torno de 7 a 10cm), deverão ser transportadas para o saco plástico, uma ou duas mudas. Esta operação deverá ser feita cuidadosamente com uma espátula, de modo a evitar o desprendimento da semente. Recomenda-se irrigar a sementeira antes da repicagem, para facilitar a operação.

h) Controle de luz (aclimação no viveiro):

- A penetração de luz nos 3 primeiros meses, a partir da semeadura, deverá ser de aproximadamente 30%;

- Entre o terceiro e quinto mês após a emergência, a penetração de luz nos ripados deve passar de 30 para 50%;

- A partir do quinto mês após a emergência, as palhas das paredes e do teto devem ser retiradas gradativamente, até atingir a condição de pleno sol, à idade de 9 meses da emergência (1 mês antes do plantio no campo);

- Os sacos com as mudas podem permanecer juntas até 3 meses após a emergência (3 a 4 folhas);

- Tão logo se verifica a competição por luz entre as plantas, deve-se afastar os sacos, colocando-os à distância de 20 a 25cm um do outro (ideal) e 10 a 15cm (tolerável);

i) Irrigação:

- Irrigar bem os sacos diariamente em épocas de muito sol, e em dias alternados em épocas chuvosas, de acordo com as necessidades (em torno de 600 ml/muda);

- Verificar a necessidade de irrigação urgente, apalpando os sacos, quando apresentarem terriço ressecado (duro) efetuar irrigações mais contínuas;

- Efetuar irrigação à altura dos sacos, para não salpicar terriço nas folhas, a fim de evitar incidência da doença causada por *Phytophthora*.

j) Adubação:

- Adubar apenas uma vez aos 6 meses após a emergência, quando o terriço nos sacos plásticos for de boa qualidade (bons teores de matéria orgânica e fertilidade adequada);

- Aplicar por planta: 1,5g de supertriplo; 1g de uréia; 0,3g de cloreto de potássio; 1g de sulfato duplo de potássio e magnésio.

1) Seleção de mudas para plantio:

- A idade de 5 meses, quando as mudas atingirem entre 3 a 5 folhas bem desenvolvidas, realizar desbaste nos sacos semeados com 2 sementes. Deixar a melhor muda e eliminar a outra arrancando-a cuidadosamente;

- A idade de 8 meses após a emergência, realizar uma pré-seleção, eliminando todas as mudas com doença e que apresentarem deformações foliares acentuadas;

- Antes do plantio, realizar uma seleção apurada das mudas de acordo com seu número de folhas e ausência de doenças;

- Uma muda ideal para o plantio, à idade de 9 meses após a emergência, deve apresentar entre 9 a 11 folhas, sendo no mínimo uma delas composta;

- Comumente 30 a 40% das mudas são eliminadas por problemas no desenvolvimento e/ou presença de doenças.

m) Controle de doenças e pragas: De acordo com as recomendações propostas no item 10 - Doenças e Pragas.

n) Planejamento dos viveiros:

- Pedidos de sementes dos fornecedores: Novembro/Dezembro;

- Semeadura: Aproximadamente 20 de janeiro.

o) Outros:

- Disponibilidade de sementes: Outubro, Novembro e Dezembro no Amazonas e Pará. Nos meses de fevereiro, março e abril no Estado da Bahia. De modo que as solicitações de sementes aos fornecedores devem ser feitas com muita antecedência;

- Coleta e estocagem de substrato devem ser feitas nos meses de verão;

- Preparo dos sacos plásticos e construção dos ripados: Novembro até início de Janeiro.

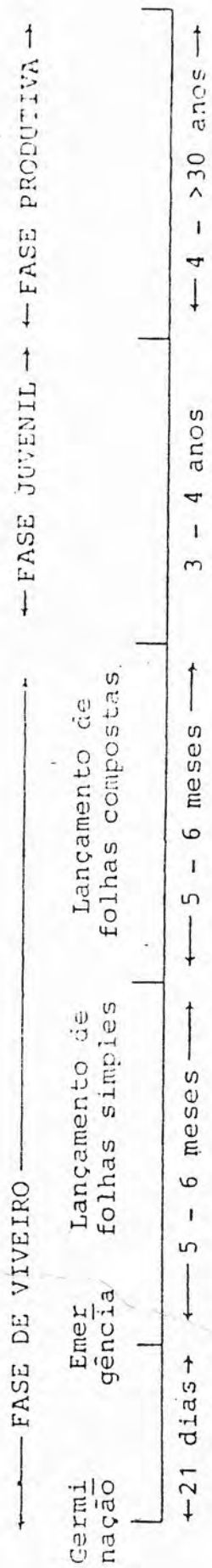
06 - FENOLOGIA

O desenvolvimento do guaranazeiro na região de Manaus pode ser descrito por três fases: 1) Preparo de mudas em viveiro; 2) Crescimento após o transplante ao campo; e 3) Ciclo de crescimento anual após a planta atingir o estágio produtivo (Figura 4).

06.1 - Viveiro

A germinação de sementes é precedida por um período de 90 dias após a colheita. Em estudos sobre a emergência de 643 sementes oriundas de cruzamentos controlados de 18 progênies Escobar *et al.* (1984) observaram que a emergência das primeiras sementes ocorreram duas semanas após o plantio, no viveiro atingindo-se 100% de emergência após 12 semanas (Figura 5).

Após a germinação, a fase de viveiro é composta de dois períodos, diferenciadas pelo tipo de lançamento de folhas pelas mudas (Figura 6). Nos seis meses iniciais após a germinação, Escobar *et al.* (1984) observou em uma população de 1.594 plantas, um lançamento médio de uma folha simples por mês em forma oposta e o lançamento de folhas compostas com cinco folíolos, ocorreu após o lançamento de seis ou sete folhas simples.



F A S E P R O D U T I V A

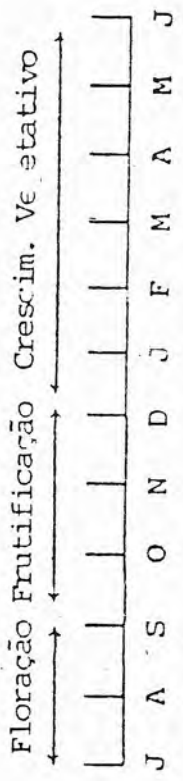


FIGURA 4. Estágios fenológicos do guaranazeiro na região de Manaus. (Fonte: EMBRAPA/UEPAE de Manaus, dados de pesquisa)

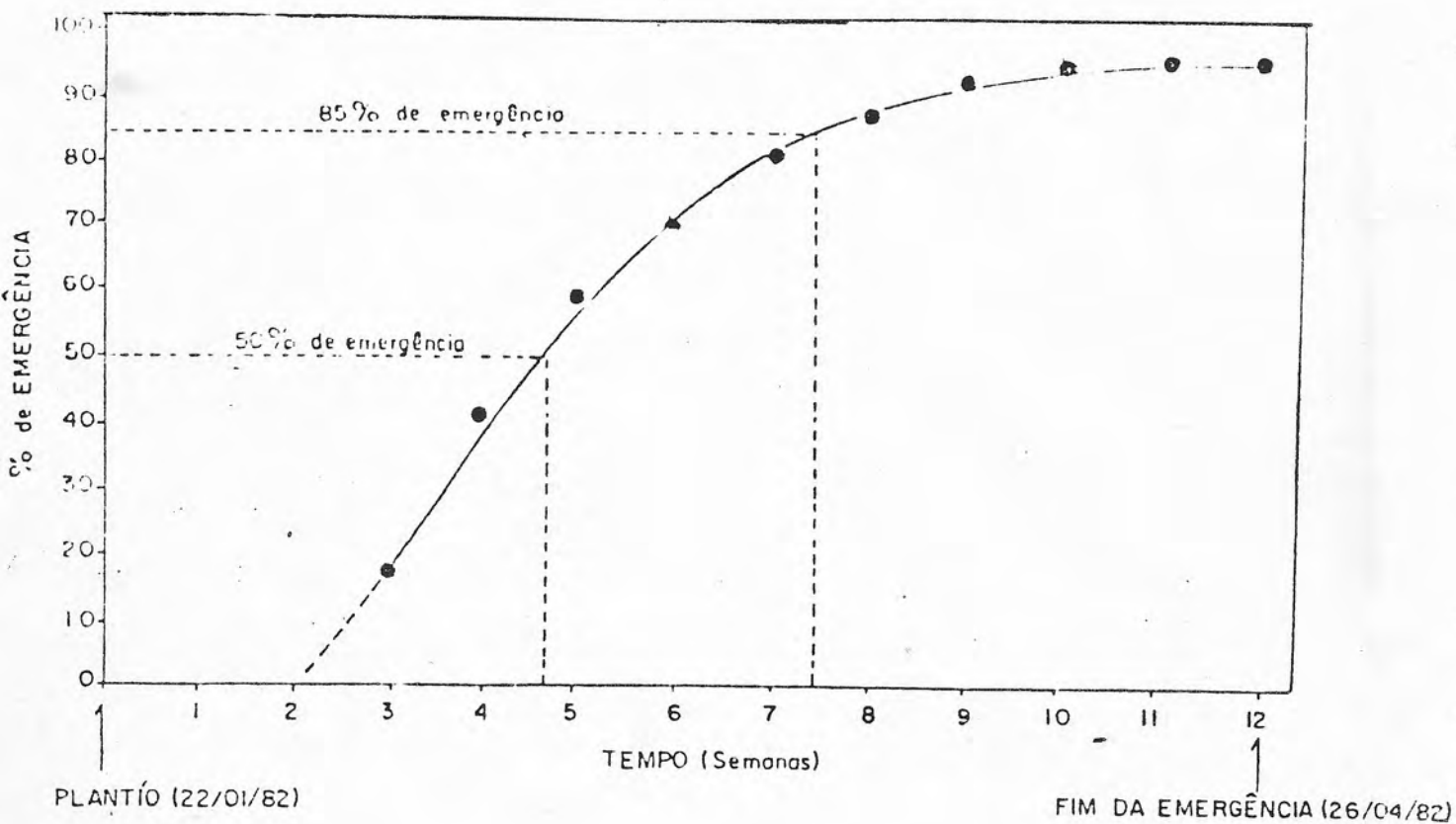


FIGURA 5. Andamento da emergência de 834 sementes oriundas de cruzamentos controlados. (Fonte: ESCOBAR *et al.*, 1984).

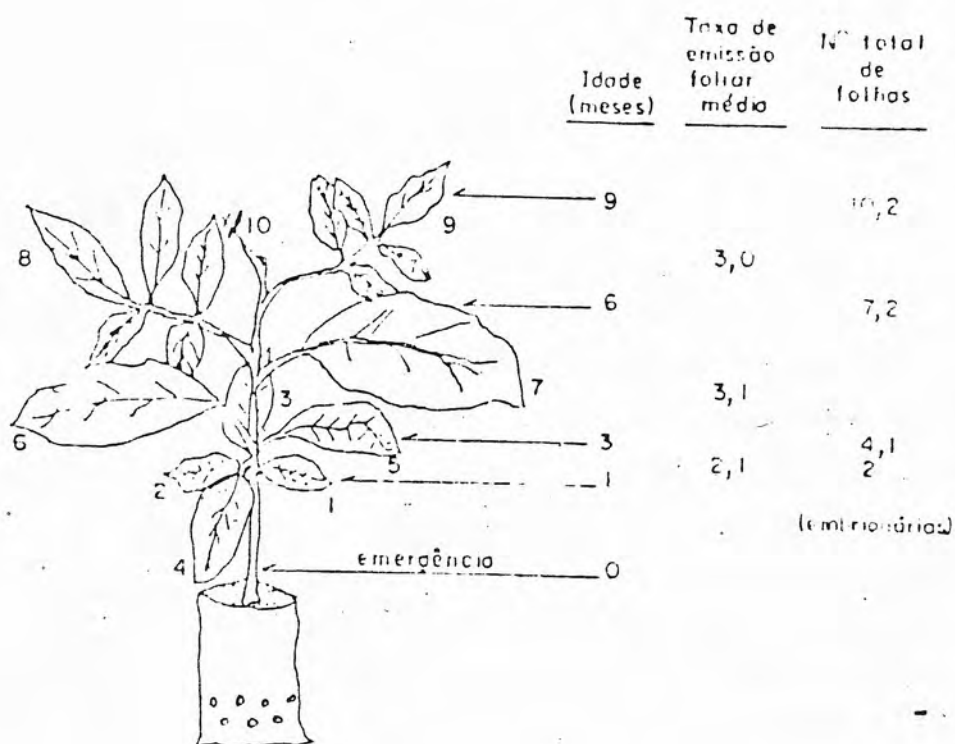


FIGURA 6. Taxa de emissão foliar e número de folhas de mudas de guaraná de acordo com a idade. (Fonte: ESCOBAR *et al.* 1984).

ples, obtendo-se em torno de 10 folhas aos nove meses de idade.

Na Figura 7, encontra-se a distribuição da biomassa com a idade de mudas de guaraná. Nos seis meses iniciais observou-se um baixo incremento de biomassa total. Iniciou-se uma fase de crescimento rápido a partir do sexto mês acompanhado por maior emissão de folhas.

06.2 - Campo

O Guaranazeiro, induz na sua forma de multiplicação sexuada indivíduos segregantes, que não repetem as características produtivas das plantas mães. Conseqüentemente, observa-se acentuada variabilidade genética em plantas formadas de mudas pelo plantio de sementes (Corrêa, 1984).

Após o transplântio de mudas no campo, mudas produzidas de sementes passam por uma fase juvenil de crescimento lento durando de três a quatro anos (Figura 4). Uma das vantagens de mudas formadas pelo enraizamento de estacas é sua maior precocidade para atingir a fase de produção (Figura 8). No segundo ano após o plantio 38% destas mudas estavam em fase de produção, enquanto que 92% haviam entrado em produção no quarto ano (Corrêa, 1984).

O crescimento vegetativo ao nível de campo também difere entre plantas formadas pelos processos de sementes e enraizamento de estacas (Figura 9). Plantas clonais apresentam um porte menos ereto com maior ramificação e emissão de folhas que as plantas formadas de sementes.

06.3 - Floração e Frutificação

O guaraná foi identificado como uma espécie monóica alôgoma, que apresenta flores unissexuais, agrupadas em volta de um raquis central, que se desenvolvem predominantemente nos ramos do ano (Schultz & Valois, 1974). Segundo Escobar, *et al.* (1984) e Escobar (1985), no guaraná ocorre também geitonoga

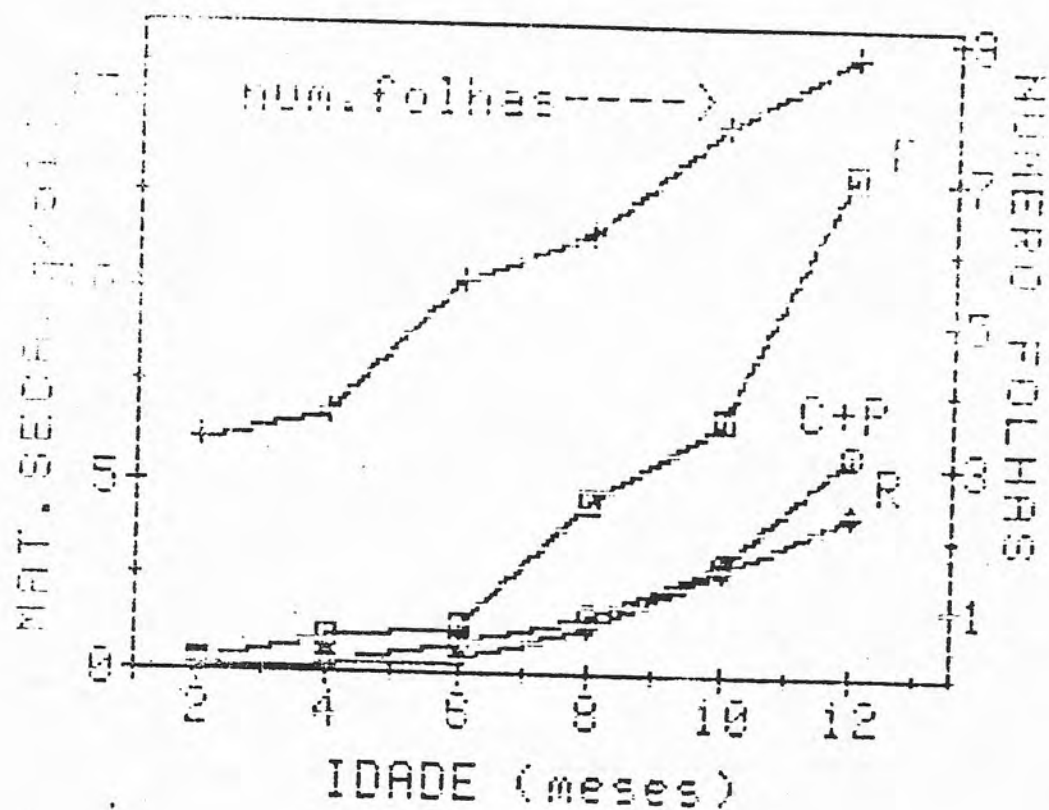


FIGURA 7. Distribuição e incremento da matéria seca com a idade em mudas de guaraná, na fase de viveiro (Fonte: ESCOBAR *et al.* 1984).

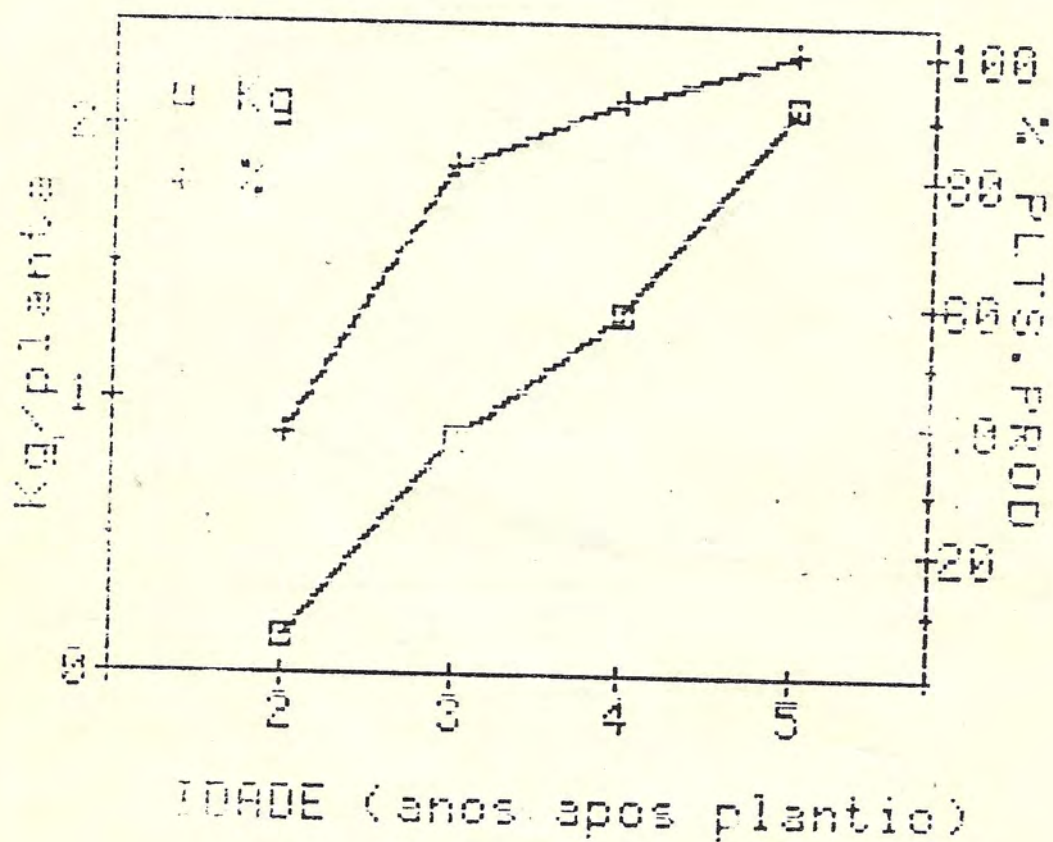


FIGURA 8. Produção por planta e porcentagem de plantas e produção de guaraná propagado vegetativamente (Fonte: COPPEA, 1984).

IDADE	CLONES			SEMENTES		
	Nº de Folhas	Comprimento maior ramo (cm)	Nº de Ramos	Nº de Folhas	Comprimento maior ramo (cm)	Nº de Ramos
PLANTIO	3-7	9-21	1	6-10	16-23	1
6 MESES	11-13	27-90	2-5	9-21	37-65	2-4
12 MESES	15-35	48-135	3-9	14-25	45-61	2-5

FIGURA 9. Crescimento vegetativo no campo de plantas de guaraná formadas de clones e sementes. (Fonte: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, dados de pesquisa).

mia em graus variáveis, devido a antese simultânea de flores masculinas e femininas numa mesma planta, porém em ramos e in florescências diferentes. Tem-se observado plantas isoladas, que produzem quantidades consideráveis de frutos e sementes normais, portanto, o sistema de polinização natural do guaranã, pode-se considerar como intermediário. Os insetos, principalmente abelhas, são responsáveis pela polinização natural do guaraná.

A floração do guaranazeiro ocorre durante a época seca, aparentemente induzida por "um déficit" de água (Schultz & Valois, 1974). Este comportamento é também observado num grande número de espécies de árvores na floresta amazônica (Cruz, J.A. *et al.*, 1979). Sendo o clima um fator dinâmico, as épocas de floração do guaraná varia de ano a ano e de acordo com a localidade onde é cultivado (Schultz & Valois, 1974 ; Escobar *et al.* 1984).

A quantidade e sexo de flores produzidas anualmente pelas populações de guaranazeiros estão relacionadas também com as condições nutricionais e fitossanitárias das plantas e com as diferenças genéticas, que são aparentemente expressivas nesta espécie. O número de inflorescências e flores produzidas por ano por planta, situa-se em torno de 400 e 38.000, respectivamente (Aguilera, 1984). Do número total de flores, aproximadamente 6.800 são femininas, segundo a relação média entre flores femininas e masculinas e 1 : 5,54 encontrada para o guaraná por Schultz & Valois (1974).

Escobar (1985), estudou a variação da floração feminina efetiva de três populações de guaranazeiro com 126, 156 e 130 plantas respectivamente, na região de Manaus. Nesse trabalho, verificou-se que o número de flores efetivas (que produzem frutos) por planta foi de 1.200 por ano. O referido número de flores efetivas por planta, constitui uma pequena porção do total de flores com potencial para produzir frutos. Provavelmente, através de práticas de polinização entomófila dirigi

da, consiga-se aumentar significativamente o número de flores efetivas do guaranazeiro. A abertura de flores femininas efetivas variou de 5 de julho a 5 de outubro, havendo maior frequência no período de 20 de agosto a 10 de setembro (Figura 10).

Na fase produtiva o período de floração pode durar um período de três meses (Figura 4).

Diniz *et al.* (1984) indica que em locais situados em latitudes mais baixas, como Belém, Manaus, Cruzeiro do Sul, Alta Floresta e Ouro Preto, onde as oscilações térmicas e de comprimento do dia mostram-se pouco acentuadas, a floração nitidamente ocorre no início de um período onde a queda pluviométrica se mostra reduzida. Este processo, aparentemente, tem início desde que ocorra um acréscimo na demanda transpiratória, mesmo que o teor de água no solo ainda não se mostre limitante. Esta situação deve-se ao fato de que o guaranazeiro possui um sistema radicular superficial (Schultz & Nogueira, 1975; Ramos & Sacramento, 1984), que associado a mecanismo de economia hídrica pouco eficientes na parte aérea (Reis *et al.* 1978), faz com que as plantas sejam mais afetadas por modificações das condições ambientais, notadamente em termos de redução da umidade do ar e aumento da velocidade do vento (Figura 11). Este fato vem sendo observado em cacauzeiros cultivados a pleno sol, cujas folhas, em dias claros, atingem potenciais hídricos mais baixos que os de folhas de cacauzeiros sombreados (Alvim *et al.*, 1974), mostrando que o maior movimento de massas de ar e a elevação de temperatura do ar aumentam a perda de água pelas folhas e, considerando que, em plantações de guaraná, o sombreamento normalmente só é mantido até o estabelecimento da cultura, na fase produtiva as plantas são cultivadas a pleno sol, o que leva a crer que a carência hídrica tenha um efeito rápido, deflagrando mecanismo ou respostas hormonais.

EXD. SP. n = 130
EXD. SP. n = 130

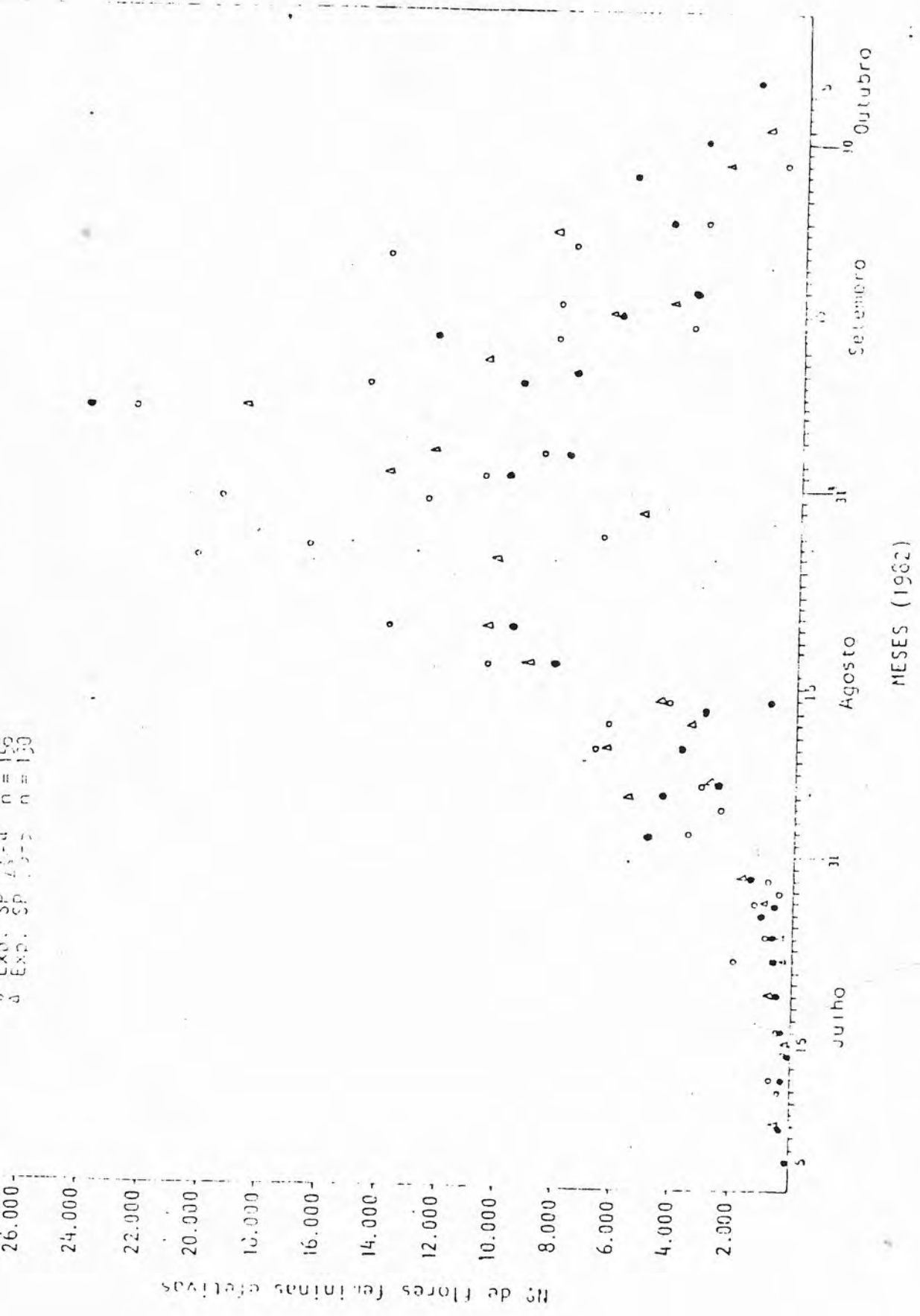


FIGURA 10. Variação da abertura de flores femininas efetivas de 3 populações de guaraná estimada por dados de colheita, para um período de maturação de frutos de 70 dias. (Fonte: ESCOBAR, 1984).

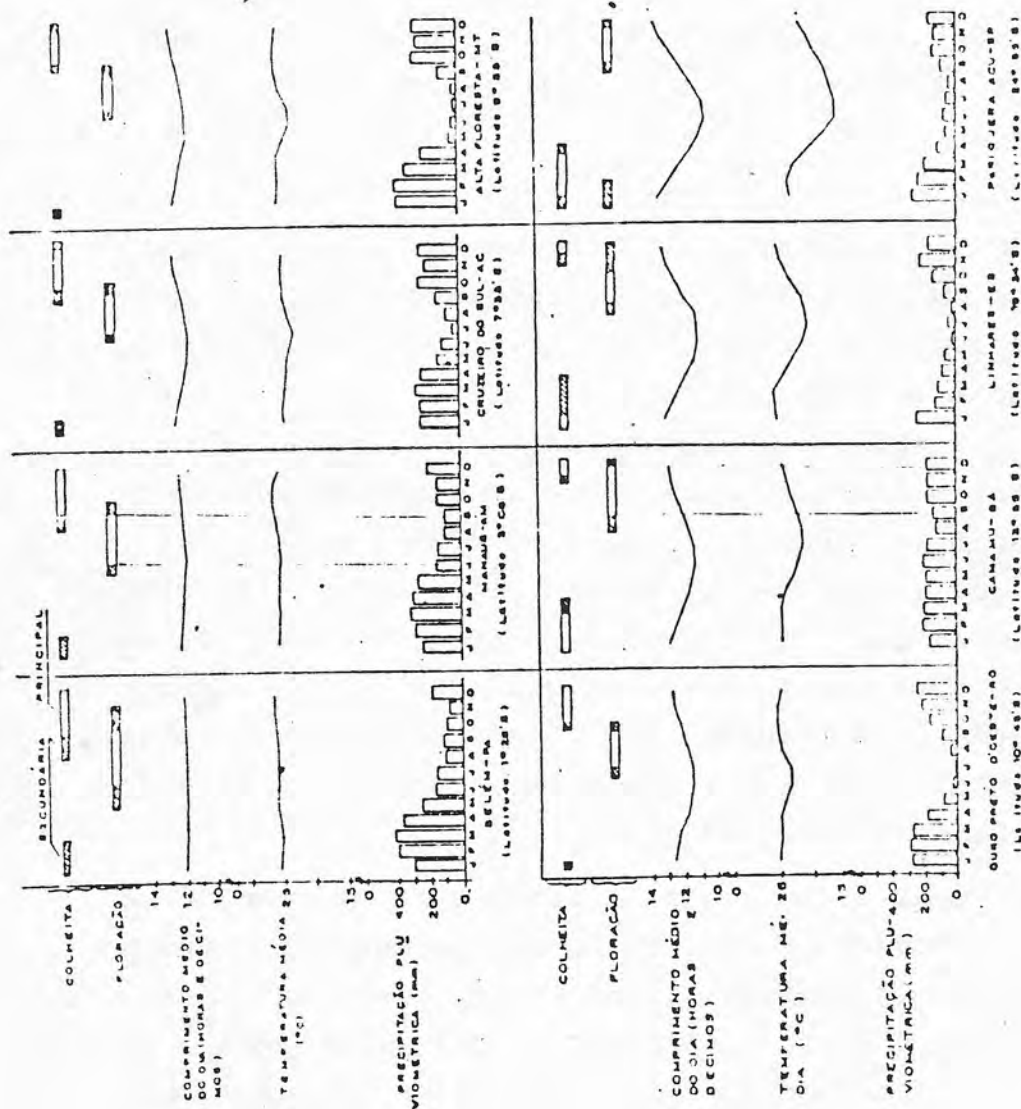


FIGURA 11. Concentração das fases de floração e colheita, relacionada à distribuição do comprimento médio do dia, temperatura média do ar e precipitação pluviométrica, em áreas produtoras de guaraná de diferentes latitudes.

Fonte: Diniz *et al.*, 1984.

Em termos de resposta fotoperiódicas, não se registra trabalhos com guaranazeiro. Os resultados apresentados na Figura 11, levam a crer que este componente ambiental não apresenta-se como importante na determinação do ciclo de floração, visto que mesmo em locais praticamente sem diferenças no comprimento do dia, a floração ocorre. Assim, é mais provável que os fatores mesológicos de maior influência no fenômeno , sejam a redução de pluviosidade, nos locais de latitudes menores, e a redução de temperatura, nas regiões de maior latitude (Diniz *et al.*, 1984).

Comparando-se o efeito da temperatura na fenologia do guaranazeiro com o que ocorre com o cacaueiro, alguns trabalhos mostram que os efeitos de baixa temperatura são de importância secundária na determinação da floração deste último , e que o fenômeno é inibido principalmente pela carga de frutos existentes nas plantas (Alvim *et al.*, 1974) mas que, as baixas temperaturas atuam em cacaueiros inibindo ou reduzindo o ritmo de crescimento vegetativo (Alvim, 1977 & Sale, 1968 , 1969) e, desde que a floração do guaranazeiro está estreitamente relacionada à formação de ramos do ano, torna-se plausível a hipótese de que nas regiões com períodos de baixa temperatura, a floração seja inibida, como é mostrado para Linhares e Pariquera-Açú (Figura 11), apesar da redução da queda pluviométrica (Diniz *et al.*, 1984).

Embora não se disponha ainda de estudos relacionando variáveis meteorológicas à produtividade do guaranazeiro, procurou-se, com base em informações sobre o comportamento desta cultura em área com distintas características climáticas, de limitar em caráter preliminar, classes de potencialidade climática para seu cultivo, conforme sumariado na Tabela 19 (Diniz *et al.*, 1984).

TABELA 19. Diferenciação de classes de aptidão climática para a cultura do guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Parâmetro	Classe de Potencialidade		
	Referencial	Regular	Não Recomendada
Temperatura média anual (°C)	23,0 - 26,5	>26,5 <27,5 <23,0 ou <20,0	>27,5°C ou <20,0
Temperatura mínima, média anual (°C)	20,0 - 23,0	<20,0 >17,0	<17,0
Temperatura mínima, média mês mais frio (°C)	16,5 - 23,0°C	<16,5 >12,0	<12,0
Deficiência hídrica anual (mm)	< 250	>250 <350	>350

Fonte: DINIZ *et al.* 1984.

Na seleção dos limites propostos procurou-se indicar como preferenciais e regulares, áreas onde a deficiência hídrica não se mostre muito acentuada, levando em consideração que, no método de cultivo tradicional, sem sombreamento, o guaranazeiro pode tornar-se vulnerável à elevada demanda evapotranspirativa, em decorrência das características de sua economia hídrica (Diniz *et al.*, 1984).

Os resultados contidos na Tabela 20 demonstram alguns dos componentes que podem afetar a produção do guaranazeiro. As plantas número 2 e 3 apresentaram a maior e menor produção, respectivamente. Considerando-se que o peso de uma semente nessas duas plantas foi similar, observa-se que a diferença em produção nessas duas plantas está associado as proporções de ramos e inflorescências produtivas e a quantidade de frutos com uma e duas sementes.

TABELA 20. Componentes de produção de 5 plantas de guaraná determinados no ano agrícola de 1983. UEPAE de Manaus, 1988.

Planta	Ramos		Inflorescências		Sementes/Fruto				Produção				
	Número	Produtivos (%)	Número	Produtivos (%)	1	(%)	2	(%)	3	(%)	(kg)		
1	126	50	40	546	454	83	1.744	62	870	31	193	7	2,9
2	170	106	62	660	607	92	4.586	79	1.113	19	98	2	3,8
3	163	80	49	964	655	68	1.490	90	142	9	15	1	0,9
4	177	65	36	554	487	88	2.318	72	775	24	133	4	2,9
5	103	50	48	445	434	97	2.734	89	319	10	29	1	1,8

Fonte: EMBRAPA-UEPAE de Manaus

07 - PROPAGAÇÃO VEGETATIVA VIA ENRAIZAMENTO DE ESTACAS

O guaranazeiro pode ser propagado por sementes e por via assexuada, a formação de mudas a partir de sementes constitui o método mais antigo e o mais usado comercialmente. Todavia é notória a grande variação fenotípica dos plantios comerciais, obtidos a partir de sementes. É comum encontrar-se sob as mesmas condições, indivíduos altamente produtivos, resistentes a doenças e genótipos improdutivos e/ou severamente atacados, além da diversidade de tamanho, forma e coloração de folhas, frutos e sementes entre outras características. Contudo, essa grande variação fenotípica apresentada pelo guaranazeiro, tem permitido a seleção e clonagem de indivíduos superiores.

Como processo de propagação vegetativa do guaraná, a estaquia tem sido o método mais estudado por diversos autores. CABRAL (1932), BENTES (1934), OKAWA *et al.*, (1969), GONÇALVES (1971), CASTRO (1971) e SOUZA *et al.*, (1971) abordam sobre as possibilidades e viabilidade do processo de enraizamento de estaca de guaraná. Os dois últimos autores fazem referências às dificuldades do enraizamento e propõem estudos, com a utilização de fitormônio.

Os trabalhos de enraizamento de estacas de guaraná com uso de fitormônio (ácido indolbutírico) vêm sendo conduzidos pela UEPAE de Manaus desde 1977. Os estudos visam a manutenção da integridade dos caracteres desejados e, a produção comercial de clones produtivos de guaraná e resistentes à doenças, especialmente à antracnose.

Neste trabalho reúnem-se os procedimentos e os custos variáveis de infra-estrutura para formação de mudas de guaranazeiro, pelo método de enraizamento de estacas, utilizando fitormônio e irrigação por nebulização intermitente.

7.1 - Viveiro de Enraizamento

É o local onde as estacas recebem a indução ao enraizamento e permanecem até a emissão do sistema radicular. Esta estrutura deve atender às seguintes especificações:

- Época de construção do telado: dois a três meses antes de serem iniciadas as atividades de enraizamento;
- Fonte de água: com pressão de até 10 metros de coluna de água (m.c.a.);
- Energia elétrica: constante em corrente trifásica;
- Topografia: terreno retangular com o máximo de 5% de declividade e com solo de boa drenagem. Sugere-se colocar uma camada de 5 a 8cm de areia na superfície para evitar o encharcamento, quando o solo é argiloso;
- Cobertura e proteção lateral: deverá ser utilizada tela de SARAN (sombrite) com 60% de sombra;
- Altura mínima: 2 metros acima do piso;
- Mourões de sustentação: deverão ser queimadas superficialmente, nas partes a serem enterradas, para aumentar a longevidade;
- Paredes laterais: devem ser de madeira ou de material similar, com altura de até 1,30m, para evitar a ventilação excessiva para minimizar mais os efeitos do evento sobre a nebulização. É recomendável plantar espécies arbustivas ao redor do viveiro;
- Detalhamento do sistema de irrigação por nebulização, encontra-se no item 7.3.15;
- Sacos propagadores:

a) Transparentes: com dimensões de 30cm x 18cm x 0,8mm contendo, no mínimo, 24 furos até a altura de 1/3 do tamanho do saco. Usado quando não se conhece o potencial de enraizamento do material botânico.

b) Saco de coloração escura: com dimensões de 33cm x 23cm x 0,15mm contendo, no mínimo, 24 furos até a altura de 1/3 do tamanho do saco. Usado quando se conhece o potencial de enraizamento do material botânico.

- Substrato: É recomendável uma mistura de terriço de floresta (camada superficial de no máximo, 15cm) ou similar, na proporção de 80% e 20% de areia. Recomenda-se não encher totalmente os sacos, deixando-se cerca de 3cm, para serem completados com uma camada de areia;

- Arranjo dos sacos propagadores no viveiro: Os sacos deverão ser arrumados de modo a formar canteiros com 1,10m de largura e o comprimento de acordo com as dimensões do telado. Os canteiros devem ficar entre cada duas linhas (tubos) de nebulização, para livrar as estacas do gotejamento direto dos bicos nebulizadores.

7.2 - Viveiro de Formação de Mudanças

É o local onde as estacas enraizadas emitem brotações e permanecem até atingirem o desenvolvimento adequado para plantario no campo.

- Época de construção do telado: Concomitantemente à construção do viveiro de enraizamento ou imediatamente após a construção deste;

- Localização: Este viveiro deverá ser construído em área contígua ao viveiro de enraizamento;

- Topografia: Terreno com inclinação máxima de 5% e solo de boa drenagem. Evitar o encharcamento, colocando uma camada de areia de 5-8 cm de espessura, ou ainda, poderá ser usada brita ou material similar;

- Cobertura e proteção lateral: Recomenda-se a utilização de tela de SARAN com sombreamento de 30%; e

- Altura mínima: 2 metros acima do piso.

7.3 - Método de Enraizamento

7.3.1 - Coleta das Estacas

a) Escolha da planta matriz (ortete)

É da maior importância se conhecer a procedência do material botânico que irá ser propagado vegetativamente. Portanto, as estacas devem ser retiradas de plantas matrizes selecionadas (ortetes) livres de doenças, especialmente antracnose, superbrotamento e bacteriose. Devem apresentar bom vigor vegetativo, ausência de sintomas de deficiências nutricionais, que sejam produtivas, preferencialmente, com produção mínima de 1 kg de semente seca/colheita.

b) Época de coleta das estacas

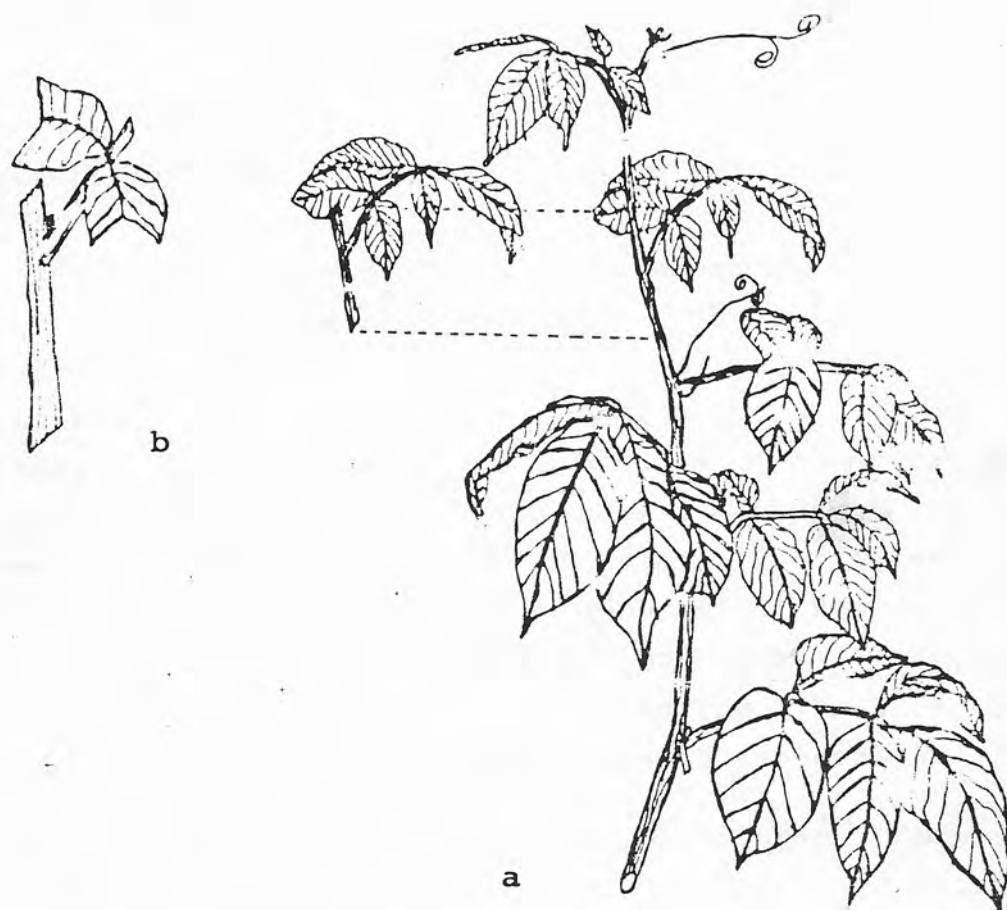
A coleta de estaca está condicionada ao período em que a muda deverá permanecer no viveiro, até a idade de plantio, ou seja, no mínimo 6 meses e no máximo 8 a 9 meses, a partir da data de plantio da estaca no propagador. Dessa forma, recomenda-se, para as condições do Estado do Amazonas, a coleta de estacas, preferencialmente, nos meses de abril, maio e junho. Deve-se proceder a coleta nas primeiras horas da manhã, para evitar a perda excessiva de água do material.

c) Tipo de ramo e de estaca

Recomenda-se utilizar estacas provenientes do ramo lanço do ano (Figura 12a). Dependendo da época de coleta, as estacas poderão apresentar consistência herbácea (coloração verde) e semi-lenhosa (coloração verde-marrom). O material herbáceo apresenta maior percentual de enraizamento.

d) Corte das estacas

As estacas deverão conter uma gema, um par de meio-folículos, comprimento em torno de 15 a 20cm e devem ser cortadas em bisel, em ambas extremidades (Figura 12b). Deve-se deixar de 3 a 4cm acima da gema, para prevenir o ressecamento e le



FIGURAS 12 a) - Ramo de lançamento do ano (herbáceo)
b) - Estaca herbácea com 1 gema e com 1 par de
meio-folíolos.

sionamento. A parte terminal do ramo não deverá ser usada, uma vez que as folhas não estarão ainda, fotossinteticamente ativas.

7.3.2 - Transporte das Estacas

a) Material botânico distante do viveiro de enraizamento.

A necessidade da presença da folha na estaca, torna mais vulnerável sua conservação, pois aumenta a superfície de transpiração, além de limitar o transporte, devido o grande volume que ocupa. Devido a isso, imediatamente após a coleta, as estacas deverão ser umedecidas e acondicionadas em caixas de isopor, com dimensões de 70cm x 40cm x 50cm. Estas embalagens comportam até 300 estacas de guaraná. As estacas de guaraná somente poderão permanecer nestas condições, por no máximo 30 horas, quando o índice E/F (enraizamento/formação de mudas) cai de 0,62 (0 hora) para 0,40 (24 horas) e para 0,30 (30 horas), de acondicionamento (Tabela 21).

b) Material botânico (clonal) próximo ao viveiro de enraizamento.

Esta situação é a mais recomendável, uma vez que permitirá a obtenção de percentuais mais elevados de enraizamento e formação de mudas, além de diminuir os custos.

Deve-se coletar as estacas nas primeiras horas da manhã, atentando-se para evitar a transpiração quando do transporte até o viveiro de enraizamento. Durante a coleta é recomendável manter as estacas úmidas, colocando-as em um recipiente e pulverizando-as, de vez em quando. No viveiro, as estacas podão ficar na nebulização ou permanecer nos baldes durante as operações de preparo para o enraizamento.

TABELA 21. Percentuais de enraizamento, formação de mudas e índice enraizamento/formação de mudas de estacas de guaraná, sob condições de acondicionamento. UEPAE de Manaus, setembro de 1988.

Clone	0 hs		24 hs		30 hs		48 hs		72 hs		90 hs	
	E**	F**	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
CMA 225V	75	62	70	47	72	52	70	57	27	27	13	13
CMA 224V	84	69	67	53	67	33	33	17	23	23	23	23
CMA 227V	80	77	87	75	57	37	50	50	27	27	10	10
CMA 222V	89	73	43	33	78	75	48	34	30	30	37	33
CMA 342V	85	92	80	80	45	37	20	17	38	27	10	10
Média	82,6	74,6	69,4	57,6	63,8	46,8	44,2	35,0	29,0	26,8	18,6	17,8
s	5,319	11,19	16,77	19,64	13,03	17,35	18,87	18,42	5,61	2,49	11,59	10,03
CV %	6,4	15,0	24,1	34,0	20,6	37,0	42,7	52,2	19,3	9,1	62,3	56,3
n*			170		215		150		180		150	
Índice E/F	0,62		0,40		0,30		0,15		0,07		0,03	

*Número total de estacas por tratamento.

**E - Enraizamento

**F - Formação

7.3.3 - Preparo do Indutor de Enraizamento (ácido indol-butírico)

O ácido indolbutírico poderá ser aplicado, tanto por via seca (em pó) como na forma líquida. No primeiro caso, recomenda-se a dosagem de 6.000 ppm (6 gramas do produto para 1 kg de talco inerte ou industrial). Deve-se atentar para a homogeneização dos dois produtos. Recomenda-se colocar os dois ingredientes em um saco plástico de 5 kg, fechar bem e homogeneizá-los.

Por via líquida, a concentração recomendada é de 4.000 ppm. Diluem-se 4g do ácido indolbutírico em 500 ml de etanol. Agita-se muito bem até diluir totalmente o ácido e, após completa-se o volume para 100 ml com água destilada.

7.3.4 - Tratamento das Estacas

a) Parafinagem

Deve-se parafinar a extremidade superior das estacas, a fim de diminuir a transpiração e impedir o contato da água com o corte da estaca.

b) Com Fitormônio

O tratamento por via seca é feito imergindo-se a base das estacas, na mistura do fitormônio com o talco inerte. A região que será tratada deverá estar úmida, para permitir uma melhor aderência do pó. Com um quilograma da mistura, trata-se cerca de 20.000 estacas. Por via líquida, se faz a imersão da base das estacas na solução, durante 3 a 4 segundos.

7.3.5 - Plantio das Estacas

Após o tratamento, as estacas serão postas a enraizar nos sacos propagadores, introduzindo-os em um orifício feito previamente no substrato, com um chuchu de madeira, com diâ

metro de 2,5cm e a uma profundidade de 5 a 6cm (vide exemplo de estaca com 1 gema - Figura 12b).

7.3.6 - Transferência das Estacas Enraizadas

É muito variável o período de transferência, devido as diferenças do material botânico, quanto a precocidade e potencial de enraizamento.

No caso do uso da embalagem transparente, o transplante deverá ser feito quando da visualização das raízes (Figura 13). Nesta ocasião reveste-se a embalagem transparente com outra de coloração preta, com as dimensões de 33cm de altura, 23cm de largura e 0,15mm de espessura. Tal procedimento é para impedir o desenvolvimento de algas e de expor as raízes à radiação direta do sol.

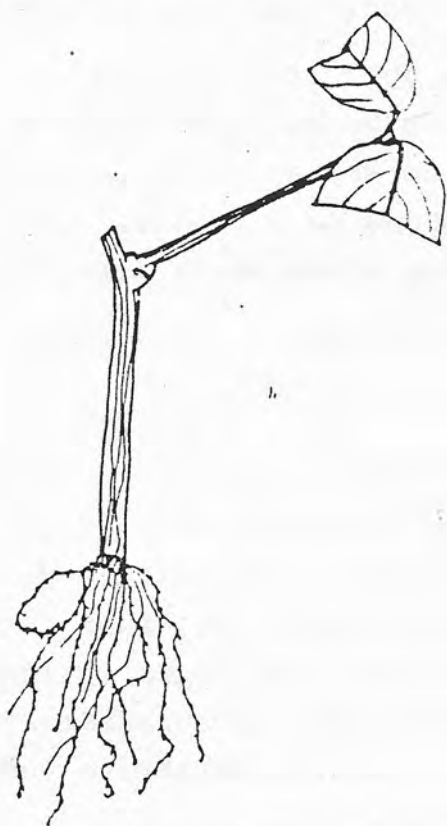


FIGURA 13. Estaca enraizada, em condições de ser transferida para o viveiro de formação.

7.3.7 - Arranjo das Mudas no Viveiro de Formação

As mudas transplantadas devem ser arrumadas preferencialmente em uma disposição hexagonal e espaçadas de 25cm. Cada muda deve ocupar 0,0541 m² (Figura 14), totalizando 17 mudas por m² (Figura 15).

7.3.8 - Tratos Culturais

7.3.8.1 - Irrigação após o Enraizamento

As irrigações deverão ser feitas diariamente na base de 600ml de água por muda, exceto nos dias chuvosos.

7.3.8.2 - Adubação Química

a) Aplicada ao substrato

Recomenda-se a aplicação de 1,0g de uréia; 1,5g de superfosfato triplo e 1,0g de sulfato duplo de potássio e magnésio por muda, que deverão ser aplicados em cobertura, logo após a transferência das mudas para o viveiro de formação. É recomendável repetir a mesma adubação em cobertura 3 meses após.

O substrato deverá estar úmido antes da aplicação dos adubos.

b) Adubação foliar

As adubações foliares deverão ser feitas quinzenalmente com uma mistura de uréia (20g) sulfato de magnésio (10g), sulfato de zinco (10g) e bórax (10g) tudo isto diluído em 20ℓ de água. Recomenda-se fazer a primeira aplicação por volta dos 40 dias após a visualização do enraizamento. Poderão ser feitas seis adubações foliares, durante o tempo que as mudas permanecerem no viveiro.

Deve-se fazer as pulverizações no período de 09:00 a 11:00 horas, atentando-se para as condições de umidade do substrato.

LEGENDA

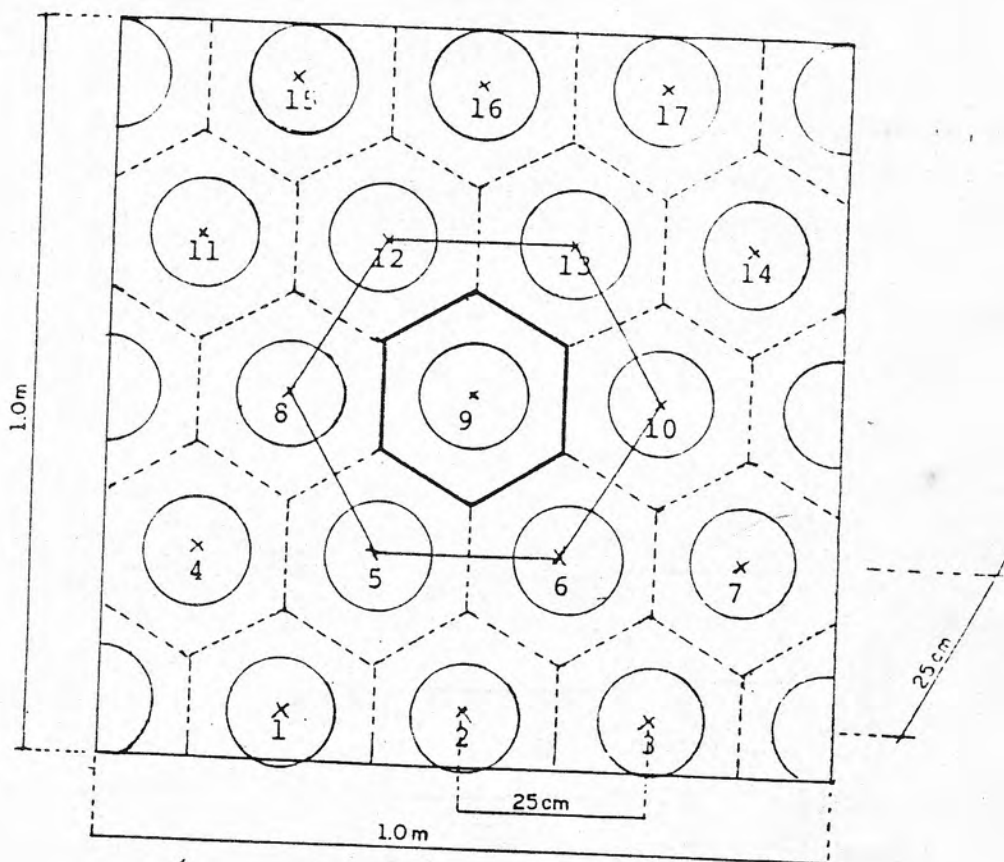
x plantas ($18/m^2$)— área/muda
($0,0541m^2$)

FIGURA 14. Disposição e área ocupada por uma muda de guaraná no viveiro.

Dimensões do Recipiente

Boca = 23,0cm

Altura = 35,0cm

Diâmetro = 14,64cm

Espessura = 0,15mm

Furos = 24

Área Ocupada

1 saco = 541 cm² = 0,0541 m²

Número/m² = 18

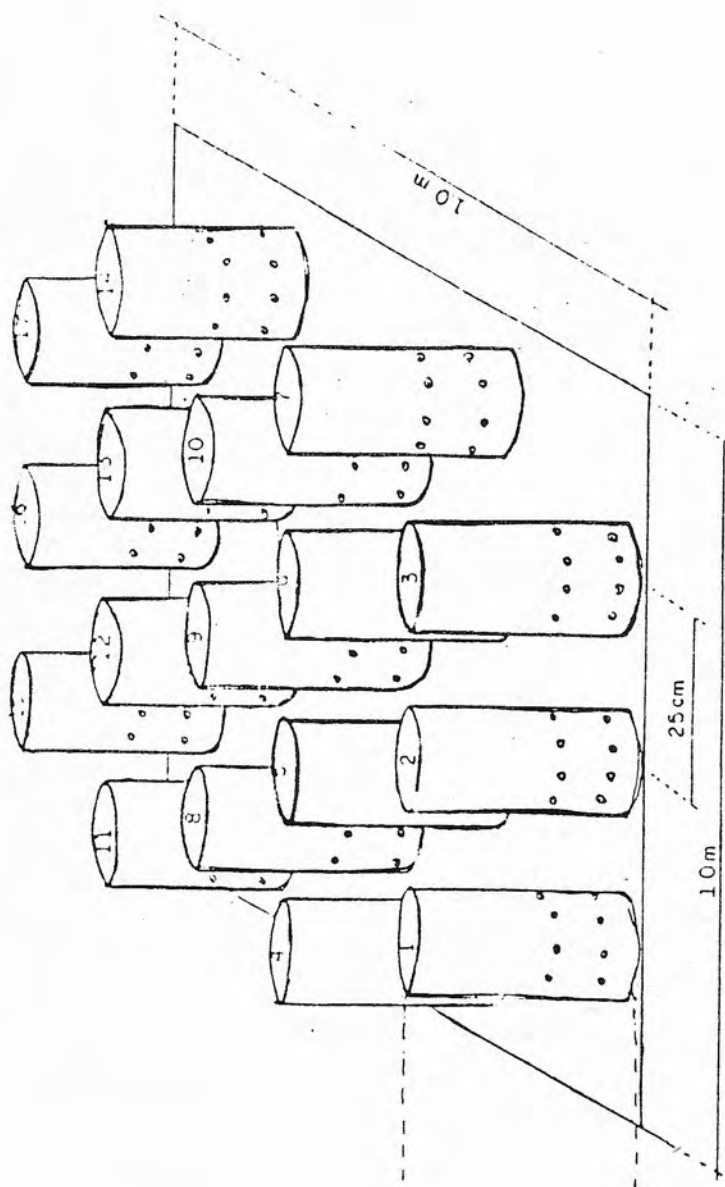


FIGURA 15. Arranjo e quantidade de mudas de guaraná por m² no viveiro.

7.3.9 - Controle de Invasoras

Deve-se manter o viveiro e as mudas livres de plantas invasoras.

7.3.10 - Aclimação

As mudas se desenvolvem sob duas condições de sombreamento. Durante o enraizamento o sombreamento deve ser de 60% e após o enraizamento até a época de plantio, as mudas de verão ficar com apenas 30%.

7.3.11 - Seleção de Mudas

O número de folhas tem sido o fator indicativo para se estabelecer o estágio de desenvolvimento vegetativo adequado ao plantio.

Em trabalho realizado recentemente observou-se que ocorre o lançamento de 1 folha por mês. Esse mesmo comportamento foi verificado em mudas obtidas por sementes com uma diferença, no caso das plantas oriundas de propagação vegetativa, as folhas emitidas são todas compostas. O maior incremento da área foliar verificou-se a partir do sexto mês (Figura 16). Com base nesta variável e no número de folhas (Figura 17), considera-se que a muda de guaraná está pronta para o plantio a partir do sexto mês com no mínimo seis folhas compostas (Figura 18a).

7.3.12 - Transporte das Mudas

As mudas em sacos plásticos deverão ser transplantadas em contentores (engradados) de madeira ou similar com dimensões de 70cm x 30cm x 60cm, sendo fechadas apenas na altura de 20cm. Os 40cm restantes cobertos com uma tela de nylon para proteção da parte aérea da muda (Figura 18b). Cada caixa comporta 10 mudas.

E = Estaca
S = Semente

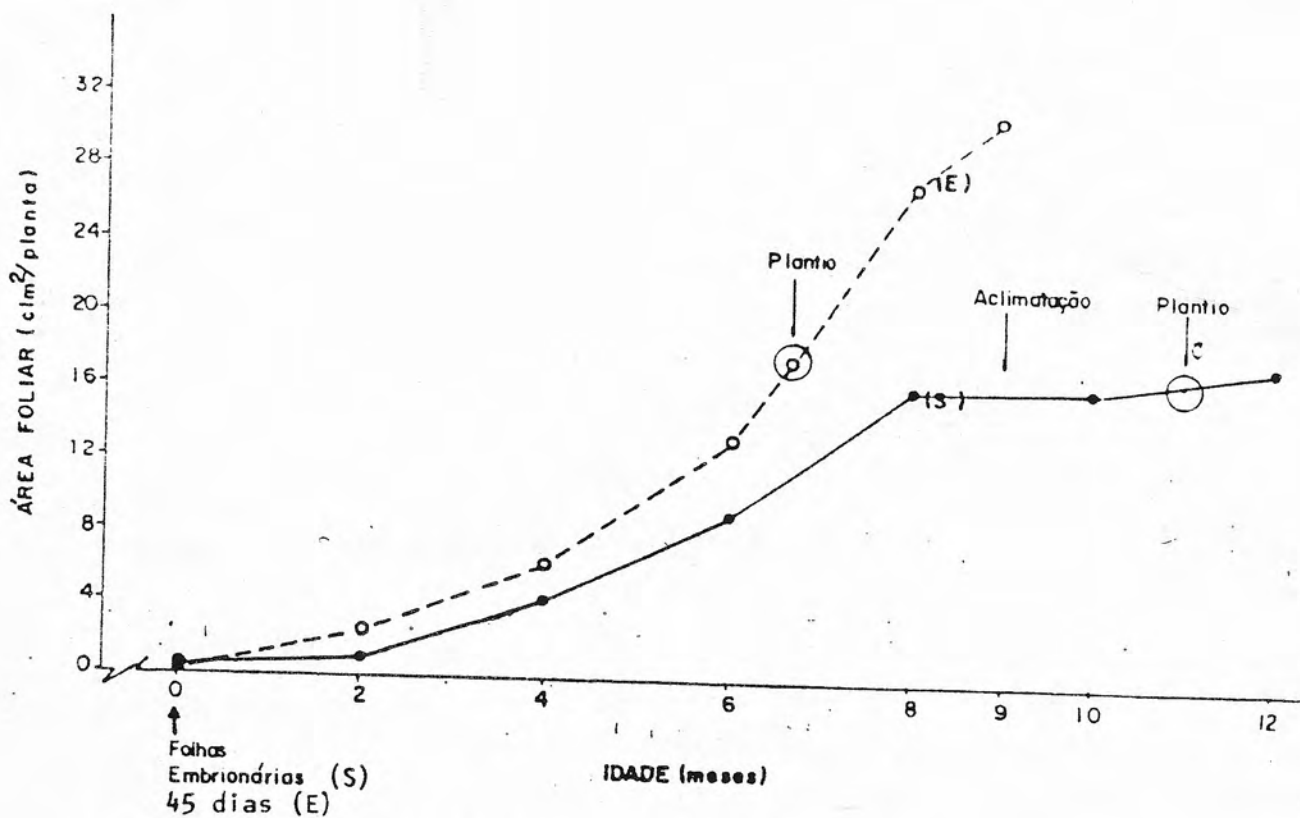


FIGURA 16. Variação da área foliar de mudas propagadas por sementes (S) e a partir de estacas (E).

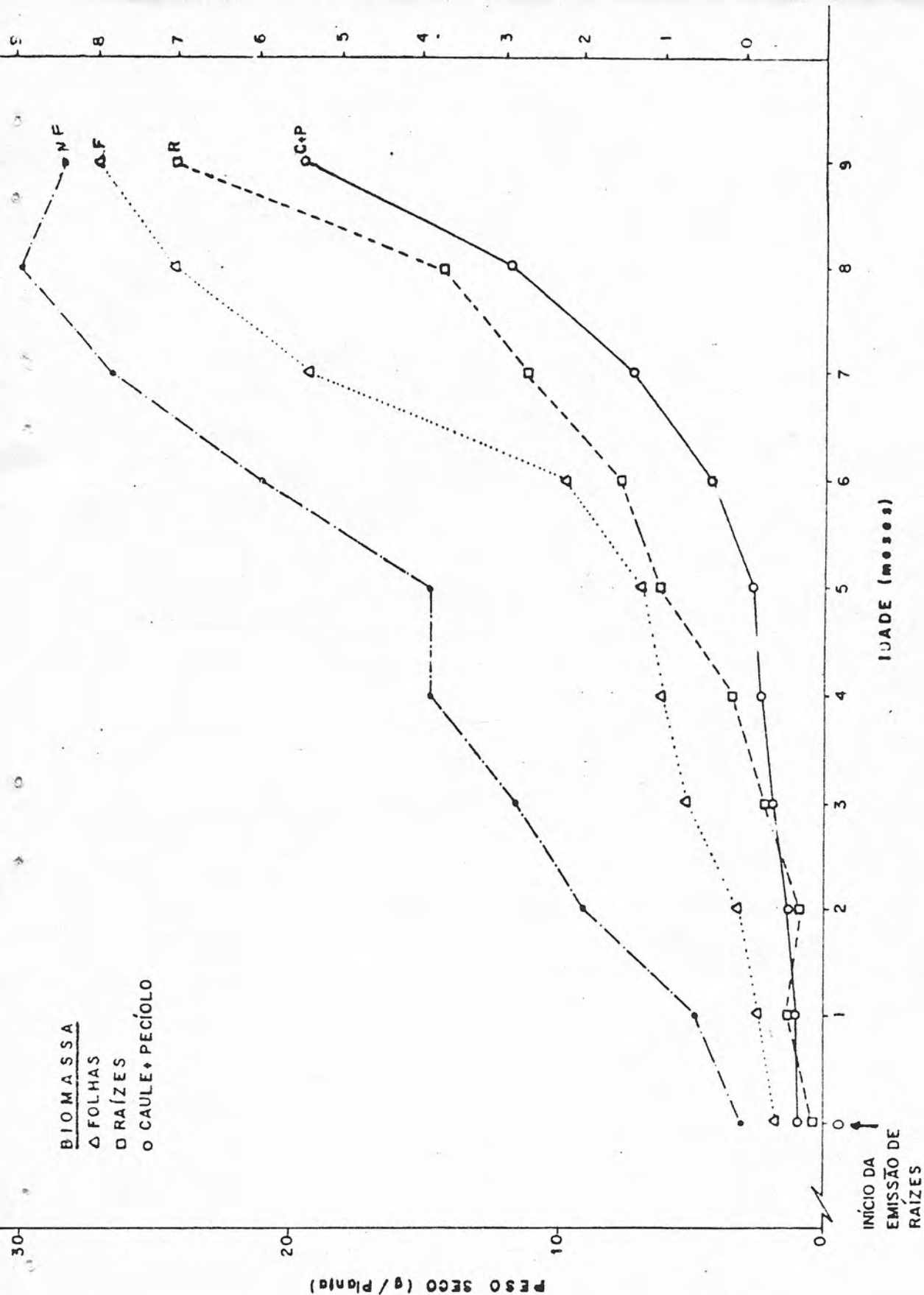
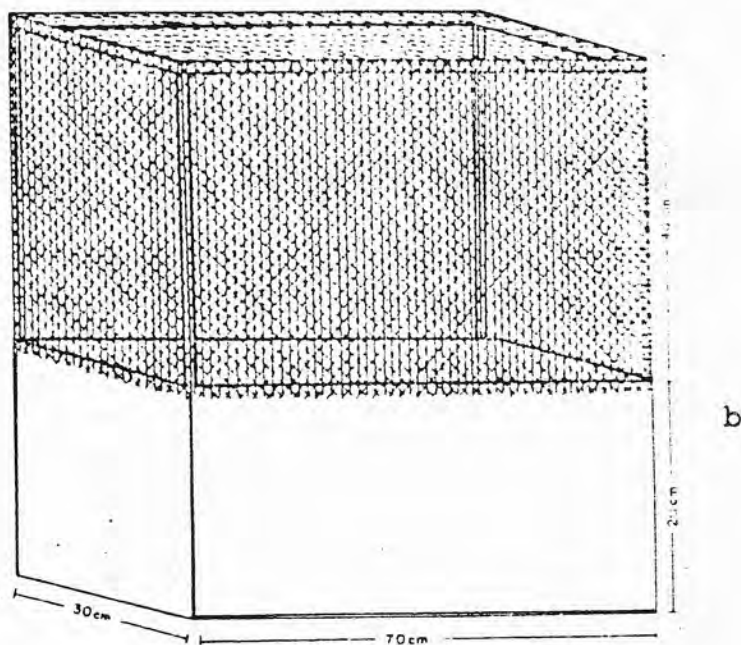


FIGURA 17. Distribuição da matéria seca número de folha em estado de mudas propagadas por estacas.



FIGURAS 18 a). Muda padrão apta ao plantio entre o 6º e 7º mês.
 b). Caixa para transporte de 10 mudas propagadas por enraizamento de estacas.

7.3.13 - Controle Fitossanitário

Por tratar-se de material propagado vegetativamente e de clones potenciais oriundos de plantas resistentes a doenças, recomenda-se apenas o controle de pragas, especialmente o trips e ácaros que causam deformações foliares através de pequenas pontuações necróticas.

7.3.14 - Custos Estimados de Produção

Estimativas dos custos variáveis e fixos para a obtenção de 19.500 mudas a partir de 30.000 estacas e com 65% de eficiência técnica, estão apresentadas na Tabela 22. A eficiência técnica é com base no índice E/F (% enraizamento/% formação de mudas) de 0,65.

7.3.15 - Sistema de Irrigação por Nebulização (Miranda, 1983)

a) Os bicos nebulizadores são fixados em tubos de 3/4" Ø, voltados para cima e localizados acima dos eixos longitudinais dos corredores de circulação (Figura 19).

b) O diâmetro dos tubos, em que serão fixados os nebulizadores, foi calculado através da fórmula de Flamant para PVC rígido:

$$\frac{DJ}{4} = 0,000135 \sqrt[4]{\frac{V^7}{D}}$$

Onde:

D = Diâmetro do tubo

J = Perda de carga

V = Velocidade da água

c) Tanto a linha alimentadora das caixas d'água como as de sucção e recalque do conjunto moto-bomba devem ser aterradas, à profundidade mínima de 50cm.

TABELA 22. Custos estimados de produção de mudas de guaraná
(30.000 estacas e 65% de eficiência). Julho, 1985.

Discriminação	Unidade	Enraizamento		Formação de Mudás		%
		Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	
Custos Variáveis						
.Enchimento dos saquinhos	Sacos	30.000	1.500.000	-	-	5,94
.Encargos Sociais (10%)	-	-	150.000	-	-	0,59
.Transporte dos saquinhos e arrumação dos canteiros	d/h	15	210.000	-	-	0,83
.Coleta, corte e plantio das estacas	"	10,5	168.000	-	-	0,67
.Transporte para coleta das estacas/Pick-up C-10	h/m	7	420.000	-	-	1,66
.Transporte dos saquinhos/Tobixita	"	10,5	183.277	-	-	0,77
.Transporte de estacas enraizadas para viveiro de aclimação	d/h	21	231.000	-	-	0,91
.Assistência técnica	"	30	2.100.000	15	1.050.000	12,48
.Manutenção de mudas no viveiro	"	-	-	270	2.970.000	11,76
Materiais						
.Ámpola de mercúrio	Um	02	350.000	-	-	1,39
.Terriço	m³	75	3.000.000	-	-	11,88
.Areia	"	15	480.000	-	-	1,90
.Sacos plásticos (transparente e preto)	Mil	51	3.876.000	-	-	15,35
.Balões plásticos (50 litros)	Um	10	572.000	-	-	2,27
.Carrinho de mão	"	03	270.000	-	-	1,07
.Tesoura de poda	"	06	120.000	-	-	0,48
.Canivete de enxertia	"	02	60.000	-	-	0,24
.Tesoura comum	"	02	60.000	-	-	0,24
.Serra de poda	"	02	40.800	-	-	0,16
.Parafina	kg	1,5	4.536	-	-	0,02
.Alcool	ℓ	03	6.000	-	-	0,02
.Pincel fluorescente	Um	03	62.400	-	-	0,25
.Regadores plásticos	"	02	56.000	-	-	0,22
.Pulverizador costal manual	"	02	370.428	-	-	1,47
.Mangueira de borracha	Uma	03	240.000	-	-	0,95
.Luvas de borracha	Par	02	41.600	-	-	0,16
.Macacão	Um	02	197.369	-	-	0,78
.Chapéu impermeável	"	02	12.000	-	-	0,05
.Bota de borracha	Par	02	47.329	-	-	0,19
.Máscara de borracha/proteção	Uma	02	133.280	-	-	0,53
.Fitomônio	g	09	1.998.000	-	-	7,91
.Talco industrial	kg	1,5	2.250	-	-	-
.Superfosfato triplo	"	25	46.250	76	140.600	0,74
.Uréia	"	-	-	102	431.970	1,71
.Superfosfato duplo de K e Mg	"	-	-	51	76.857	0,30
.Sulfato de Magnésio	g	-	-	510	953	-
.Bórax	"	-	-	510	5.630	0,02
.Benlate	"	-	-	750	190.575	0,75
.Dipterex	"	-	-	750	40.388	0,16
.Cytrolane	ℓ	-	-	1,5	127.050	0,50
.Igral	"	-	-	1,5	28.132	0,11
Consumo de energia	-	-	150.000	-	150.000	1,19
FINSOCIAL (0,5% s/Renda Total)	-	-	147.544	-	-	1,75
Subtotal	-	-	17.606.063	-	5.211.155	90,38
CUSTOS FIXOS						
Infra-estrutura Cr\$ 48.579.779						
Depreciação na Leva			2.428.988	-	-	9,62
CUSTO TOTAL = Cr\$ 25.246.206	≡	550.00	ORIN's de 07/85			100%

LEGENDA:

- A) TANQUE ROMPE-CARGA
- B) CHAVE MAGNÉTICA
- C) CONJUNTO MOTO - BOMBA
- D) BALANÇA DE EVAPORAÇÃO

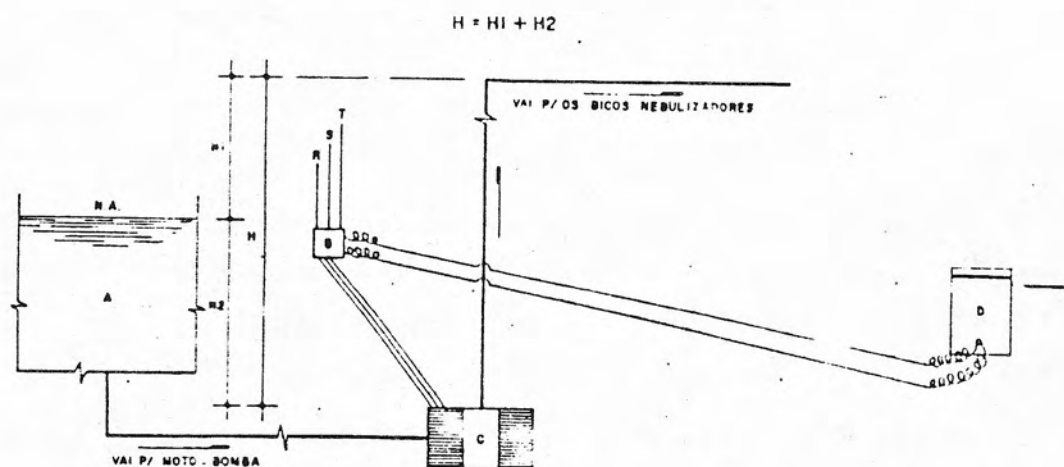


FIGURA 19. Sistema de funcionamento dos bicos nebulizadores. Esquema de ligação de tanque rompe - carga e ba
lança de evaporação.

Fonte: Miranda (1983).

d) As caixas d'água previstas podem ser instaladas com duas opções:

1. Em mesmo nível, conforme apresentado na prancha de "Vista Frontal" (Figura 22);

2. Em níveis diferentes. Neste caso, a caixa que alimentará a moto-bomba seguirá o esquema apresentado na prancha "Vista Frontal", sendo que outra caixa terá diferença de nível superior.

e) A linha alimentadora das caixas, se for escolhida a opção 1, terá em seu término 2 bóias completas de $3/4"$ $\emptyset$. Caso contrário, em cada caixa serão instaladas 2 bóias completas de $3/4"$ de $\emptyset$.

f) O conjunto moto-bomba, chave magnética e chave geral de fusíveis tri-fásica serão protegidos por cobertura e paredes de madeira, evitando-se pane por curto-circuito causado por umidade.

g) Os bicos nebulizadores são fixados nos tubos, após se abrir a rosca fêmea, revestindo a rosca macho dos bicos, com fita vedadora de $1/2"$ de largura.

h) A balança de Mercoid será colocada no ponto onde os ventos dominantes provocam menor nebulização.

i) Os esticadores serão instalados após a colocação da tela de nylon na cobertura e laterais de maior comprimento.

j) Antes da sucção e após o recalque da moto-bomba está previsto colocação de uniões, o que facilitará a remoção do conjunto quando necessário.

l) Na linha de recalque de $3/4"$ $\emptyset$ será instalado "T" e plug prevendo-se futura utilização da moto-bomba para aspersão de mudas já enraizadas, que deverão sair do nebulizador.

m) O chão do viveiro receberá camada de 5cm de altura, de areia para diminuição do encharcamento.

n) Os moirões de sustentação terão suas partes enterradas, queimadas, para aumento da longevidade.

o) O conjunto moto-bomba será instalado, sobre base de concreto em cima de tábua de madeira de 1" de espessura e parafusado, para evitar rompimento dos tubos de sucção e recalque.

p) A direção dos canteiros segue as curvas de nível do terreno quando este não for nivelado o que diminui o efeito da erosão, causado pela água excedente.

q) A localização das caixas d'água, viveiro e conjunto moto-bomba pode ser modificada devendo ser respeitado $H = H_1 + H_2$ da prancha "Vista Frontal" e o item P.

r) O motor elétrico será acionado pela evaporação da água localizãda no prato da balança com Mercoid. Sugere-se que a balança seja regulada inicialmente para funcionamento do motor por 20 segundos e paralisação por 15 minutos. Estes tempos, no entanto, poderão ser alterados, em decorrência de maior ou menor evaporação da água, ocorrida na superfície foliar das estacas.

s) Para minorar o efeito dos ventos dominantes sobre a nebulização, deve ser plantada, ao redor do viveiro, espécie arbustiva.

O material a seguir é detalhado para a montagem do sistema de irrigação por nebulização. O esquema de montagem é apresentado nas Figuras 22 a 25.

Material necessário à montagem do nebulizador

Item	Discriminação	Unid.	Quant.
01	Bóia completa de 3/4" ϕ .	Uma	02
02	Caixa d'água com capacidade para 1.000ℓ, com tampa.	"	02
03	Adaptador com rosca e flange de 1 1/2" ϕ .	Um	02
04	Conjunto moto-bomba elétrico trifásico, centrífugo, 2 CV, altura manométrica mínima de 20 m.c.a. vazão máxima de 14,9 m ³ /h, mínima de 5,7 m ³ /h.	Uma	01
05	Manômetro de até 10 atm pressão positiva para água.	Um	01
06	Curva de 90° 1 1/2" ϕ com rosca.	Uma	05
07	"T" de 1 1/2" ϕ com rosca.	Um	01
08	União de 1 1/2" ϕ com rosca.	Uma	01
09	Luva de 1 1/2" ϕ com rosca.	"	12
10	Registro de gaveta de bronze de 1 1/2" ϕ .	Um	01
11	Chave magnética para 2 CV, 7a 10 amperes.	Uma	01
12	Balança de Mercoid sistema de ligação por evaporação.	"	01
13	Tubo de 1 1/2" ϕ , pressão de 6,5 kg/cm ² , 6 metros de comprimento, com rosca.	Um	02
14	Curva de 90 1 1/4" ϕ com rosca.	Uma	06
15	Tubo de 1 1/4" ϕ pressão de 6,5 kg/cm ² , 6 metros de comprimento com rosca.	Um	02
16	Luva de 1 1/4" ϕ com rosca.	Uma	09
17	Bucha de redução 1 1/4" x 3/4" ϕ com rosca	"	01
18	União de 1 1/4" ϕ com rosca.	"	01
19	"T" de 1 1/4" ϕ com rosca.	Um	01
20	Plug de 1 1/4" ϕ com rosca.	"	01
21	Registro de gaveta em bronze de 1 1/4" ϕ .	"	01
22	Cruzeta 3/4" ϕ com rosca.	"	01
23	Tubo de 3/4" ϕ com rosca.	"	25
24	"T" de 3/4" ϕ com rosca.	"	06
25	Curva de 90° 3/4" ϕ com rosca.	Uma	06
26	Luva de 3/4" ϕ com rosca.	"	33
27	Cap. de 3/4" ϕ com rosca.	Um	08

Item	Discriminação	Unid.	Quant.
28	Registro de gaveta em bronze de 3/4" Ø / <i>alumínio ou plástico</i>	Um	07
29	Bico nebulizador em bronze ou latão	"	112
30	Fita vedadora 3/4" largura, 25 metros de comprimento.	Rl	05
31	Fita vedadora 1/2" largura, 25 metros de comprimento.	"	10
32	Tela de nylon cor preta com 40% de <u>som</u> breamento, 1,5 metros de largura.	m	240
33	Arame galvanizado nº 12.	"	600
34	Ripão 2" x 4" x 3,5m em madeira de lei.	Dz	02
35	Prego de 4" de comprimento x 6.	Kg	04
36	Grampo de cerca, galvanizado.	"	02
37	Areia de construção.	m ³	15
38	Esticadores 5cm Ø - 1 metro de comprimen <u>to</u> em madeira de lei.	Um	25
39	Chave geral de fusíveis tri-fásica <u>blin</u> dada para 30 amperes.	Uma	01
40	Mourão de 15 a 20cm Ø x 3,5 a 4m de <u>com</u> primento em madeira de lei.	Um	50
41	Fio de cobre nº 10 AWG revestido.	Peça	01
42	Isolador de roldanas tri-fásico com <u>para</u> fusos rosca soberba.	Um	01
43	Poste em madeira de lei de 20cm Ø 5m de comprimento.	"	01
44	Fio de cobre nº 14 AWG duplo (fase <u>neu</u> tro) revestido.	m	30
45	Niple de 3/4" Ø com rosca.	Um	14
46	Dobradiças de 3 1/2" com parafusos.	Par	10
47	Ripão 1" x 2,5" x 3m.	Dz	03

Orientações mais importantes sobre as figuras que se re portam ao sistema de irrigação:

Figura 20: A planta baixa de situação - mostra a área para instalação do viveiro (16,5 x 11,4m) e sua possível localização no terreno, sendo indicado também a direção da declividade e dos ventos dominantes.

Figura 21: Planta baixa - indica o posicionamento dos bicos nebulizadores nas linhas de nebulização. Os bicos nebulizadores tem entre si na mesma linha, a distância de 1 metro.

Figura 22: Esquema de instalação de força e água. Vista frontal - indica a altura do topo das caixas d'água em relação ao conjunto moto-bomba. As caixas devem se situar em cota entre as linhas de nebulização e o conjunto moto-bomba, como indicado na Figura 19.

Figura 23: Corte A A' - posiciona os portões de acesso no viveiro, e indica a instalação dos esticadores (letra F : arame galvanizado nº 10, revestido).

Figura 24: Esquema de instalação elétrica secundária: o eletroduto será aterrado. Para maior segurança do conjunto moto-bomba e em caso de reparo ou troca da chave magnética, usa-se a chave geral de 30 amperes.

Figura 25: Balança de evaporação - é ligado pelo Mercoid à chave magnética.

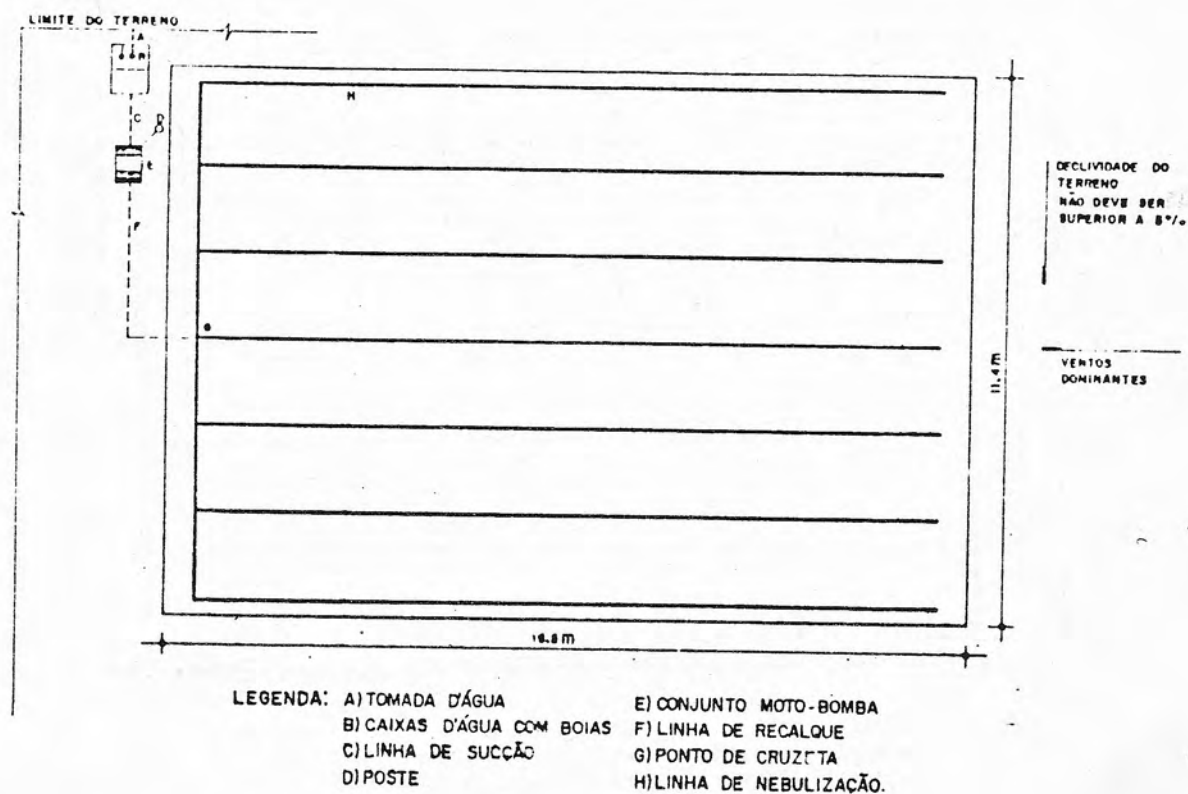


FIGURA 20. Planta baixa de situação.

Fonte: Miranda (1983)

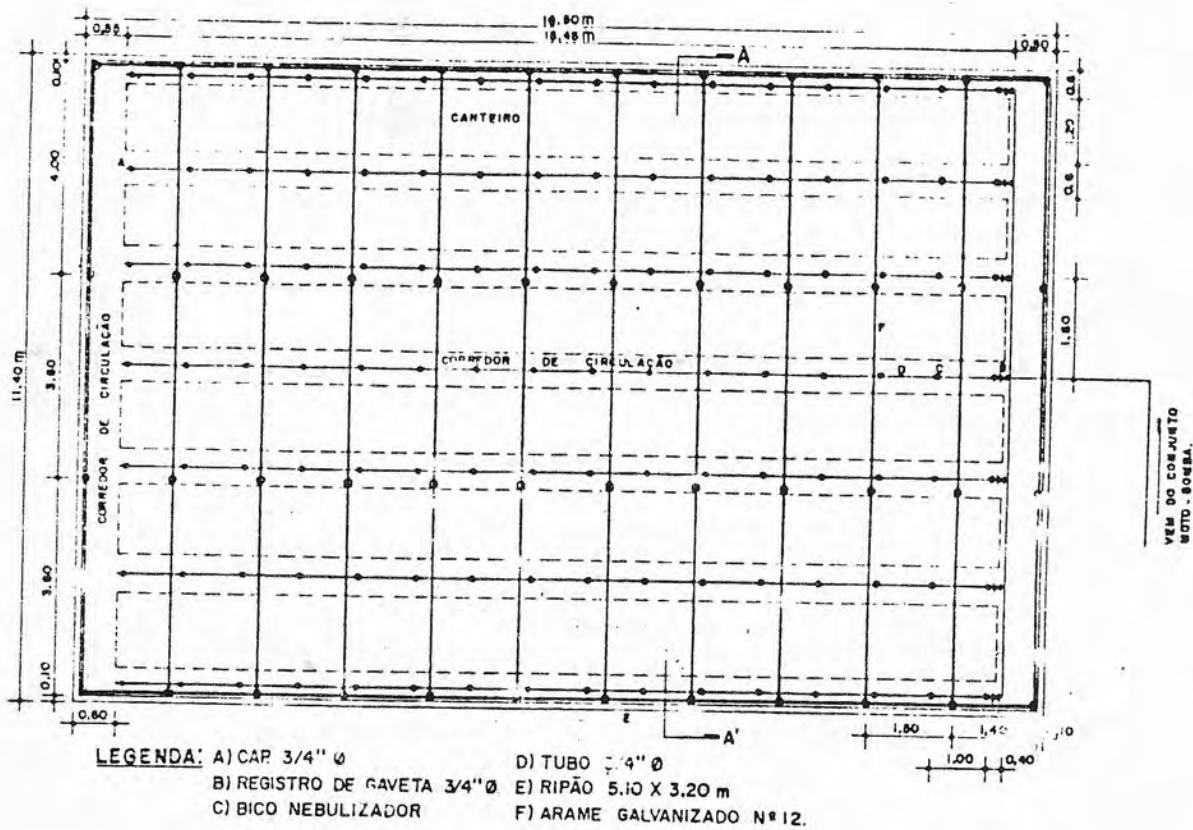
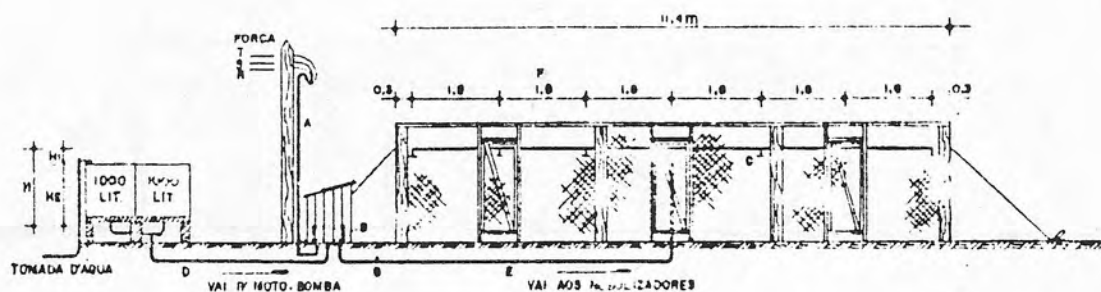


FIGURA 21. Planta baixa.

Fonte: Miranda (1983)



$$H = H_1 + H_2$$

ONDE:

$H = 2 \text{ m}$

$H_1 > 0.20 \text{ m}$

$H_2 > 0.20 \text{ m}$

LEGENDA:

A) ELETRODUTO

B) MOTO-BOMBA

C) REGISTRO DE GAVETA

D) LINHA DE SUÇÃO

E) LINHA DE RECALQUE

F) DISTÂNCIA ENTRE LINHA DE NEBULIZAÇÃO

G) "T" E PLUG

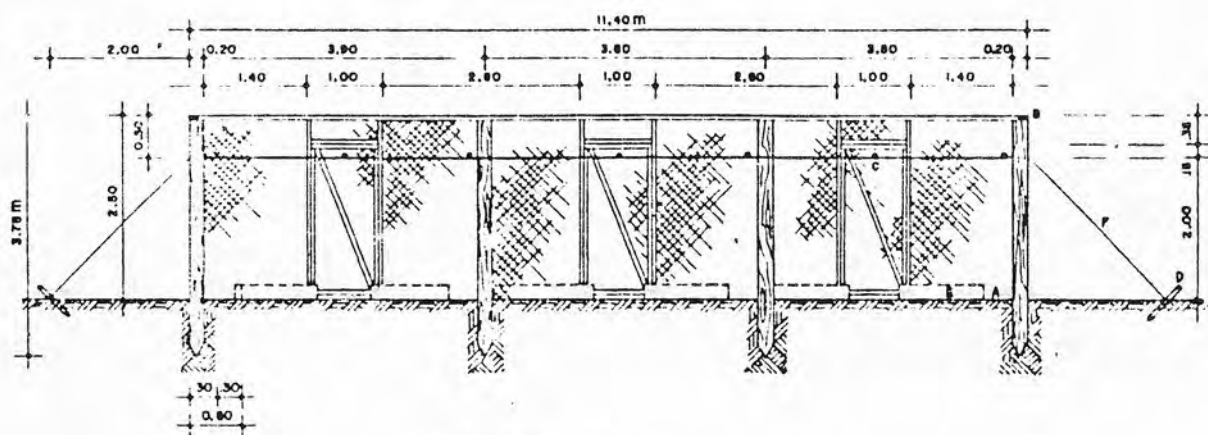
H) ALTURA DO TOPO DA MOTO-BOMBA AO NEBULIZADOR

H₁) ALTURA DO TOPO DA CAIXA D'ÁGUA AO NEBULIZADOR

H₂) ALTURA DO TOPO DA MOTO-BOMBA AO TOPO DA CAIXA D'ÁGUA

FIGURA 22. Esquema de instalação de força e água. Vista frontal.

Fonte: Miranda (1983).



LEGENDA:

- A) CUBA DE AREIA
- B) RIGID 5.10 X 3.10 m
- C) TUBO 3/4 Ø
- D) ESTICADOR
- E) CANTEIRO
- F) ARAME GALVANIZADO Nº 10 REVESTIDO.

FIGURA 23. Corte AA'

Fonte: Miranda (1983).

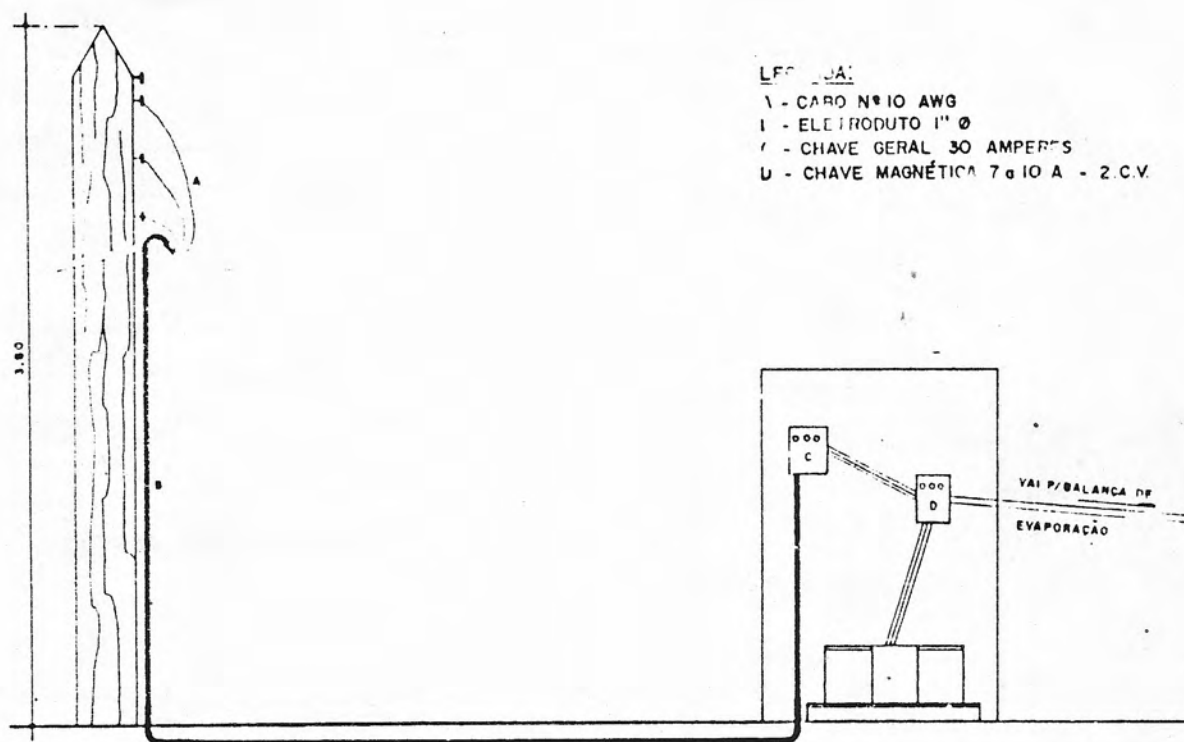


FIGURA 24. Esquema da instalação elétrica secundária.

Fonte: Miranda (1983).

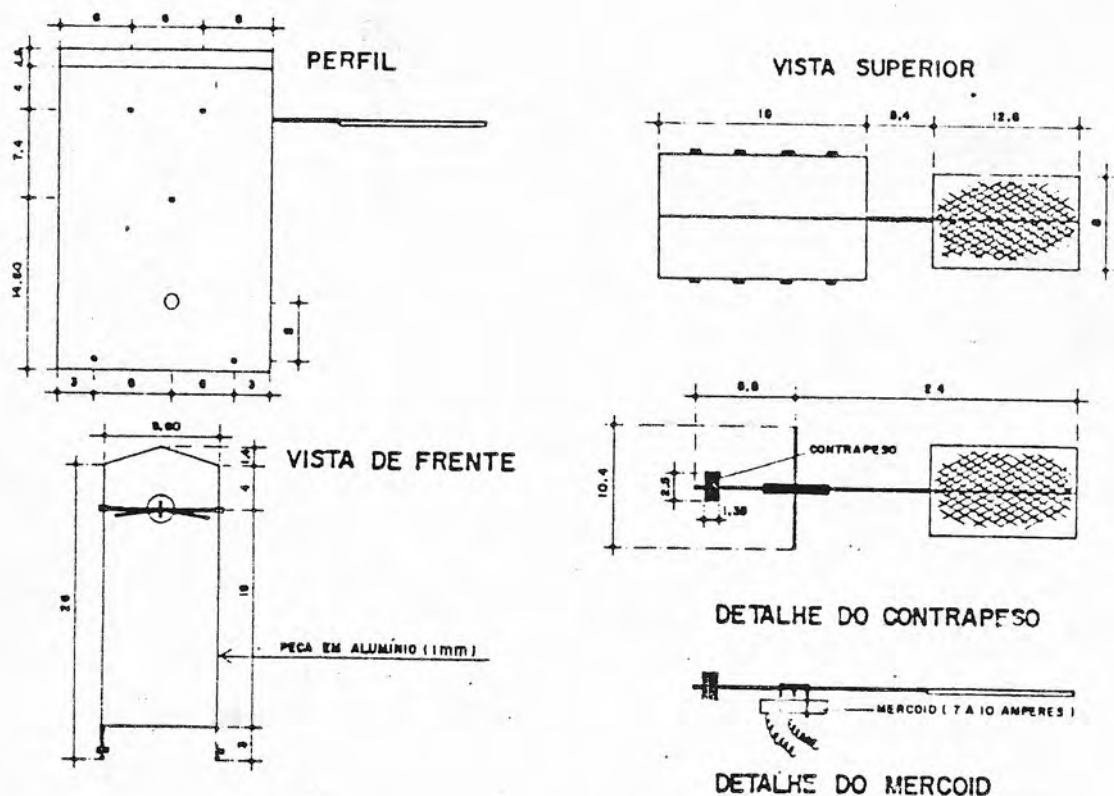


FIGURA 25. Balança de evaporação produzido por MIST-A-MATIC
E.G. GEIZER HARLEYSVILLE, PA, U.S.A.

Fonte: Miranda (1983).

08 - MANEJO DA CULTURA

08.1 - Preparo da Área e Plantio

08.1.1 - Escolha da Área

Para a implantação do guaranazal, recomenda-se solos de terra firme, entre os quais os mais comuns são Latossolo Amarelo, de textura argilosa a argilo-arenosa, profundos bem drenados, com topografia plana a levemente inclinada, livres de encharcamento ou inundações. A área a ser utilizada deve estar definida nos meses de abril até maio do ano anterior ao plantio, para haver tempo de prepará-la devidamente.

Para fins de diagnóstico, recomenda-se coletar de 30 a 40 amostras simples de solo em zigue-zague, por hectare a uma profundidade de 20 centímetros. Da mistura das amostras simples formar uma composta de $\pm 500g$ e remeter ao laboratório para análise de fertilidade.

08.1.2 - Limpeza da Mata Virgem

Inicialmente será realizada uma broca, que consiste em se eliminar cipós, arbustos e árvores de até 20 centímetros de diâmetro. Essa operação será manual, com utilização de terçados e machados.

Vinte a trinta dias após a realização da broca, será iniciada a derruba das árvores restantes, que poderá ser feita com o uso de moto-serras ou tratores devidamente equipados para esta atividade. Para uma queima mais uniforme é recomendável ser feito o rebaixamento dos ramos, após a derruba.

No caso de derruba através de moto-serras, a queima e o encoivramento serão feitos 60 dias após a derruba. Quando a derruba é efetuada com trator, realizar-se-á queima também 60 dias após e em seguida efetuará o enleiramento e requeima das leiras.

Estas operações deverão ocorrer entre os meses de maio e setembro do ano anterior ao plantio.

08.1.3 - Demarcação

A área demarcada com piquetes de 80 a 100cm de altura , no espaçamento de 5m x 4m ou 5m x 3m, permitem plantar 500 ou 666 plantas por hectare, respectivamente (mudas de sementes).

Para mudas de clones, o espaçamento é de 5m x 5m e 6m x 4m, perfazendo um total de 400 a 416 plantas por hectare respectivamente.

08.1.4 - Coveamento e Adubação das Covas

As covas serão abertas manualmente, nas dimensões de 0,4m x 0,4m x 0,4m. Pode-se também usar um trado de 18 polegadas de diâmetro, acoplado ao trator.

Quando se dispõe de esterco de galinha ou gado bem curtido, usar 3 kg por cova, misturado com o terriço superficial e 130g de superfosfato triplo.

08.1.5 - Plantio e Sombreamento

O plantio deve ser realizado no início das chuvas, geralmente no período de janeiro a março (Amazonas), quando as mudas deverão estar com idade de 10 meses e devidamente aclimatadas, com pelo menos uma folha composta.

Realizar o plantio, enchendo-se a cova inicialmente até que o nível do torrão da muda fique no mesmo nível do terreno. Depois retira-se o saco plástico e coloca-se terra ao redor do torrão da muda, comprimindo-a com um espreque de madeira, até a terra ficar no mesmo nível do solo. Por último, o restante da mistura do terriço superficial mais adubo, colocar ao redor do caule da muda, para evitar o encharcamento da

cova, porém sem enterrar a muda.

Logo após o plantio, cobrir as mudas com folhas de palmeira entrecruzadas, usando 3 pedaços de 1m de altura e amarrando as pontas em cima com cipó da mata ou barbante. Pode-se plantar mandioca nas entrelinhas 1m x 1m para este mesmo fim.

08.1.6 - Replantio

Proceder a substituição de mudas mortas no mesmo ano , desde que ainda se verifique abundância de chuvas.

Caso contrário, o replantio deverá ser processado somente no outro período chuvoso.

08.2 - Adubação

08.2.1 - Adubação em Cobertura

A adubação em cobertura no 1º ano de campo é feita 60 dias após o plantio. As quantidades podem ser parceladas em até 3 vezes por ano, dependendo da distribuição de chuva em cada região.

Podem ser acrescentadas na adubação 10g de bórax e 10g de sulfato de zinco por planta.

Alguns esquemas de adubação são propostos e apresentados no item 09 (Adubação e Nutrição).

08.3 - Consorciação

A cultura do guaraná inicia seu ciclo produtivo somente no quarto ano, após implantada, tempo durante o qual o produtor desembolsa recursos sem obter ganhos. Este é um dos fatores pelos quais se aconselha o plantio concomitante do guaraná com culturas de produção menos tardia, a fim de se obter uma renda auxiliar. Já em função do espaçamento da cultura, recomenda-se buscar uma cobertura vegetal que proteja o solo do

efeito das chuvas, incidência direta do sol e erosão. Assim procedendo, ao mesmo tempo opera-se um melhor aproveitamento do solo.

Por outro lado, em função da relação planta-clima, no primeiro ano após o plantio, o guaraná requer sombreamento, que lhe pode ser fornecido por uma cultura que já esteja no campo.

Tendo em conta estes fatores e pesquisas já efetivadas, é possível plantar mandioca antecedendo em torno de três meses ao plantio do guaraná, plantando-se no espaçamento de 1m x 1m.

Quando for efetuado o piqueteamento da área, para o guaraná usando-se o espaçamento desejado, o piquete que coincidir com a planta de mandioca, essa planta deve ser arrancada, para dar origem a nova cova.

Sugere-se essa prática, para que haja melhor aproveitamento da área pelo produtor com a cultura de mandioca; item 11.

08.4 - Poda

08.4.1 - Poda de Formação

Não se faz poda de formação, deixa-se que a planta cresça livremente, até entrar em produção, a emissão de maior quantidade de ramos na fase juvenil contribui para uma boa adaptação ao campo.

08.4.2 - Poda de Limpeza

Estas podas devem ser efetuadas imediatamente após a colheita. Consiste inicialmente na eliminação de ramos secos, quebrados, doentes, localizados tanto no interior da copa como na parte externa. As ervas de passarinhos devem ser combatidas severamente.

08.4.3 - Poda de Frutificação

Deverá ser feita concomitantemente com a poda de limpeza. Consiste na eliminação da extremidade do ramo que produziu no ano anterior, cortando aproximadamente um terço do comprimento do ramo. Pode ser eliminada parte dos ramos improdutivos (velhos e sombreados), que não possuem gemas florais.

Em material clonal, realizar inicialmente a poda dos ramos que estão encostados no solo, de maneira que os ramos podados (encurtados) fiquem a uma altura máxima de 40cm do solo, isto para dar maior arejamento, evitando condições favoráveis a proliferação de insetos e doenças que atacam o guaranazeiro, e também para facilitar a penetração do sol entre os ramos. A poda estimula maior brotação de ramos novos, ramos que irão produzir naquele ano.

08.5 - Controle de Invasoras

08.5.1 - Controle Manual

. No primeiro ano, serão feitas três roçagens manuais, nas entrelinhas, de preferência com terçado;

. A partir do segundo ano, deverão ser feitas quatro roçagens, de modo que as invasoras nas entrelinhas de plantio, não devem exceder 40cm de altura;

. Manter uma coroa livre de invasoras de 1,0m de raio. Fazer o coroamento com terçado; e

. Manter cobertura morta ao redor do coleto, principalmente durante a época seca do primeiro ano.

08.5.2 - Controle Químico

Em regiões onde há carência de mão-de-obra é possível utilizar herbicidas para controle das invasoras. Porém, há necessidade de maiores cuidados no manuseio dos produtos. O ope

rador deve estar bem treinado e consciente dos riscos, que podem ocorrer com ele próprio, com a cultura e animais domésticos, se o produto não for aplicado adequadamente.

08.5.2.1 - Equipamento de Operação

- Pulverizador costal manual capacidade para 20 litros;
- Bico tipo leque, modelos: Tijet e Polijet;
- Tipos de bicos:

8002 (vermelho)	200	l/ha
8003 (laranja)	300	l/ha
8004 (azul)	400	l/ha
8006 (verde)	600	l/ha

Os bicos são a parte mais importante de todo o equipamento de pulverização, por que espalha o líquido em gotículas do tamanho adequado para a aplicação na superfície a tratar. As diferenças entre um bico e outro são: forma do jato, ângulo de pulverização e vasão. Grande parte dos bicos é desmontável, possuindo uma pequena peça chamada "disco" ou "pastilha" cuja troca permite variar as características do jato.

A forma do jato pode ser em: cone cheio, cone vazio e leque. O jato em leque dá cobertura mais uniforme a baixas pressões, sendo empregado quase exclusivamente para aplicação de herbicidas. Com baixa pressão e pequena vasão, possibilita a obtenção de gotas grandes, de bom impacto e pouco afetadas por ventos, o que é desejável na aplicação destes produtos.

08.5.2.2 - Calibração dos Aplicadores

Antes de se aplicar o produto, o operador deve fazer a calibração do aparelho, ou seja, adequar a vasão do bico do pulverizador e a pressão, com a área a ser tratada, isto para evitar gastos excessivos do produto/hectare.

A calibração do aparelho está relacionada diretamente com o ângulo do jato, líquido a ser usado, altura do braço do

aplicador, passadas do operador, habilidade do operador e a pressão do pulverizador.

08.5.2.3 - Equipamento de Proteção

Para se fazer aplicação de herbicidas é indispensável que se tenha os seguintes equipamentos de proteção:

- . Macacão de mangas compridas;
- . Bota de borracha;
- . Avental de borracha;
- . Máscara de borracha;
- . Óculos de proteção;
- . Luvas de borracha; e
- . Chapéu impermeável.

08.5.2.4 - Precauções

. Seguir rigorosamente as instruções dos fabricantes, que estão contidas nos rótulos dos produtos;

. Não usar as mãos sem luvas de borracha na manipulação dos produtos;

. Conservar os defensivos nas embalagens originais, rotulados, longe de alimentos armazenados e fora do alcance das crianças e animais;

. Evitar o contato prolongado da pele e usar os equipamentos adequados à cada produto;

. Não fazer a aplicação dos defensivos contra o vento ou próximo a pessoas e animais;

. Não fumar, beber ou ingerir alimentos durante o trabalho de aplicação dos defensivos. No final de cada operação, tomar banho frio, com sabão e trocar de roupa;

Durante ou após o trabalho com herbicida, a qualquer sinal de mal-estar (dor de cabeça, suor frio, vômito, etc.), tomar banho frio e procurar imediatamente auxílio médico.

18.5.2.5 - Aplicação do Herbicida

Fazer três aplicações de herbicidas por ano, sendo uma de Roundup + Uréia, usando por hectare:

. No primeiro ano:

Água - 400 litros
Glifosate - 3,2 litros do produto comercial
Uréia - 8 kg

Mistura-se os produtos e aplica-se com o bico tipo leque, modelo tijet, referência 8004 (azul); e

Duas aplicações de Paraquat, usando 4 litros do produto comercial equivalente por hectare, 400 litros de água e o mesmo tipo de bico.

. No segundo ano:

Água - 300 litros
Glifosate - 2,4 litros do produto comercial equivalente
Uréia - 6 kg
Paraquat - 6 litros (duas aplicações) do produto comercial

. A partir do terceiro ano:

Duas aplicações anuais, uma com Glifosate + Uréia e outra com Paraquat.

Água - 200 litros
Glifosate - 1,6 litros do produto comercial
Uréia - 4 kg
Paraquat - 2 litros do produto comercial

Nota: Para se fazer o coroamento das plantas com herbicida, deve-se aclopar ao bico um protetor tipo "Chapéu", ou rolo de pintura, isto para não causar danos às plantas.

08.6 - Controle de Pragas e Doenças

De acordo com o item 10 - Doenças e Pragas

08.7 - Colheita e Secagem de Sementes

08.7.1 - Colheita Manual Convencional

A colheita será manual, coletando-se somente os frutos maduros (abertos) de 2 em 2 dias ou colhendo o cacho todo, quando mais da metade dos frutos esteja aberto.

Após a colheita, os frutos serão amontoados num galpão bem arejado, onde não penetre chuvas por 2 a 3 dias para se processar a fermentação.

08.7.2 - Despulpamento Manual

Proceder a maceração dos frutos (pisoteamento dos frutos com os pés) para separar as sementes das cascas e do arilo (substância branca açucarada que envolve a semente). Em seguida procede-se a retirada das sementes do meio das cascas despolpadas manualmente.

08.7.3 - Despulpamento Mecanizado

A despulpadeira usada é a descaroçadeira de mamona e amendoim adaptada para guaraná (abertura das aletas do cilindro descascador, substituição da polia original de 148mm de diâmetro para uma polia de 212mm, motor elétrico de 3 C.V. e 1.300 rpm), segundo Matos & Miranda, 1983. A seguir as etapas necesárias para o despulpamento mecanizado.

- . Colheita dos frutos;
- . Retirada dos ráquis;
- . Secagem prévia dos frutos por 10 a 12 horas ao sol; e
- . Rendimento: 900 kg de frutos por hora.

08.7.4 - Lavagem das Sementes após Despolpar

São colocadas em peneiras de arame, com malhas de 5mm, e lavadas em água corrente, para retirar todo o arilo e restos de cascas fermentadas que porventura fiquem no meio das sementes.

08.7.5 - Secagem

Existem dois tipos de secagem: Torrefação e secagem ao sol.

a) Torrefação: As sementes são torradas em fornos de barro ou metálico, (mesmo usados para secagem de farinha de mandioca), com fogo brando durante 4 a 5 horas;

b) Secagem ao sol: As sementes podem ser secadas diretamente ao sol, colocadas em lonas de plásticos, secadores usados para secagem de cacau ou secadores solares, de modo que a semente atinja entre 10 a 12% de umidade, umidade ideal para ser comercializada. No secador solar é suficiente 4 dias de sol para atingir a umidade desejada.

08.7.6 - Ensacamento

Proceder o ensacamento quando a semente seca estiver com temperatura ambiente (aproximadamente 25°C).

08.8 - Beneficiamento e Comercialização

Efetuada a secagem, será feita uma separação dos grãos maiores e menores, visando uniformizar as sementes torradas ou secas.

08.8.1 - Semente Seca

É a semente seca ao sol ou torrada, comercializada em embalagens de sacos de aniagem com capacidade normalmente para 60kg, usado pelo produtor ou intermediário, do meio rural à indústria.

08.8.2 - Guaraná em Bastão

Após torrado, o grão é triturado, pilado e misturado com água, formando uma pasta que será moldado em forma de bastão. Daí, ocorre um processo de panificação por defumação, que consolidará o formato comercial (sistema do índio).

08.8.3 - Artesanato de Guaraná

Esta forma é bastante usada pelos índios Saterê Mauê e seus descendentes, sendo muito procurado para venda a turistas em exposições ou como curiosidade.

08.8.4 - Guaraná em Pó

A semente torrada ou secada ao sol, passa a ser moída, para produzir o guaraná em pó. Esta forma é pouco usada pelos agricultores, porém, é uma das mais ocorrentes no comércio varejista, só sendo superada pela forma de xarope e essências para refrigerantes, que é exclusiva de indústrias de consideravel tecnologia e nível de capitalização.

08.8.5 - Xarope e Refrigerante

Da semente torrada, produz-se o concentrado que é utilizado para a produção do xarope e refrigerante o qual consome 66% da produção nacional.

08.8.6 - Farmacopéia

O concentrado de guaraná vem sendo usado por alguns laboratórios, de maneira ainda incipiente, para extração da cafeína, teobromina, ou ainda, diluído, e em formas de vitaminas, efervescentes ou pílulas, já encontradas no mercado consumidor.

09 - ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO

09.1 - Fase de Viveiro

Alguns estudos preliminares têm demonstrado resposta do guaranazeiro a fertilizantes, nos estágios de viveiro e de produção. Em estudos com mudas de guaranazeiros, Castro (1975) obteve maior produção de matéria seca em folhas e caule quando o substrato de areia e barro foi enriquecido com esterco de gado ou galinha (Tabela 23). A utilização de uma solução nutritiva completa de Hoagland no substrato não aumentou a produção de matéria seca. Pulverizações com esta solução de 30 em 30 dias, também só foram efetivadas quando o substrato continha esterco. Estudos no CPATU com adubação de N, P e K em mudas de guaraná demonstram uma resposta a N e P mas pouca resposta a K (Tabela 24).

Estudos efetuados em solução nutritiva com elemento faltante por Chepote *et al.* (1984) permitiram o estabelecimento de uma chave de identificação para alguns sintomas de deficiências nutricionais em plantas de guaraná (Tabela 25). Após 7 meses de cultivo, em solução nutritiva, foram determinados o peso seco e a altura das plantas, em cada tratamento (Tabela 26). Observou-se maior redução em produção de matéria seca, pela omissão de N seguido pelas omissões de S, P, Mg, K, Ca, Mn e Fe, respectivamente.

Atualmente a EMBRAPA-UEPAE de Manaus vem utilizando em viveiros as dosagens 1,5g de supertriplo; 1g de uréia; 0,3g de cloreto de potássio; 1g de sulfato duplo de K e Mg por planta.

09.2 - Fase de Campo

Em experimento de campo, iniciado em 1977, a UEPAE de Manaus estudou o efeito de adubação do guaranazeiro sob dois ecossistemas: a) cultura tradicional ao campo aberto; b) sob a vegetação de mata com raleamento. Observando os dados na Tabela 27, nota-se uma resposta marcante à adubação na mata com trilha. A eliminação do sombreamento e competição com outras

TABELA 23. Produção de matéria seca de folhas e caule de mudas de guaraná em função de vários substratos e aplicações de solução nutritiva. UEPAE de Manaus, 1988.

Tratamento*	Matéria Seca
	----- g -----
Testemunha	1,0
Pulverização (15 dias)	1,0
Pulverização (90 dias)	0,9
Esterco de gado	2,9
Esterco de gado + Pulv. (15 dias)	1,9
Esterco de gado + Pulv. (30 dias)	2,0
Esterco de galinha	1,2
Esterco de galinha + Pulv. (15 dias)	1,3
Esterco de galinha + Pulv. (30 dias)	2,2
Substrato com solução nutritiva	0,8

*Tratamentos iniciados com mudas de 3 meses e colhidos aos 10 meses de idade.

Fonte: Castro, 1975

TABELA 24. Efeito de adubação química no desenvolvimento de mudas de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Níveis de N e P		K ₀		K ₁		K ₂	
		Raiz	P. Área	Raiz	P. Área	Raiz	P. Área
-----g/planta-----							
N ₀	P ₀	0,4	1,6	-	-	-	-
N ₀	P ₁	-	-	0,5	2,0	-	-
N ₁	P ₀	-	-	0,5	1,6	-	-
N ₁	P ₁	0,7	2,4	0,5	2,2	0,5	2,2
N ₁	P ₂	-	-	0,6	2,2	-	-
N ₂	P ₁	-	-	0,7	3,0	-	-

Fonte: KATO, 1981.

TABELA 25. Chave para identificação de alguns sintomas de deficiências nutricionais em plantas de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

-
- Redução no tamanho das folhas, clorose generalizada e necrose apical nos estágios avançados. Redução no crescimento da planta; raízes alongadas com poucas radículas - **NITROGÊNIO**;
 - Clorose acentuada entre as nervuras principais das folhas mais jovens. Raízes pequenas, poucas radículas - **FERRO**;
 - Plantas de porte reduzido, folhas pequenas e cloróticas, apresentando necrose apical e pontos necróticos irregularmente no limbo, principalmente nas folhas mais velhas. Raízes pequenas com poucas radículas - **ENXOFRE**;
 - Clorose em folhas maduras, com manchas necróticas distribuídas irregularmente. Plantas de tamanho médio, raízes desenvolvidas, porém com poucas radículas - **MAGNÉSIO**;
 - Clorose nas folhas novas, permanecendo as nervuras com verde normal. Raízes pequenas, com mediano número de radículas - **MANGANÊS**;
 - Clorose nas folhas novas com pontuações necróticas esbranquiçadas no limbo - **CÁLCIO**;
 - Necrose estritamente marginal e apical, principalmente nas folhas maduras. Raízes alongadas com poucas radículas - **POTÁSSIO**; e
 - Plantas de tamanho reduzido. Folhas pequenas conservando a cor verde normal, com pontuações pardacentas. Na fase mais avançada surge uma necrose apical nas folhas maduras em direção à zona basal, advindo em seguida, o desfolhamento - **FÓSFORO**.
-

Fonte: Chepote *et al.*, 1984.

TABELA 26. Peso de matéria seca e altura de plantas de guaraná após sete meses de cultivo em soluções nutritivas (média de 3 repetições). UEPAE de Manaus, 1988.

Tratamentos	Matéria Seca (gramas)	Altura (cm)
Completo	13,29	8,71
Omissão de N	0,60	0,50
Omissão de P	2,54	5,29
Omissão de K	6,99	6,59
Omissão de Ca	9,26	5,29
Omissão de Mg	6,42	5,83
Omissão de S	1,32	2,70
Omissão de Fe	11,69	9,55
Omissão de Mn	9,51	7,51

Fonte: Chepote *et al.* 1984

TABELA 27. Produtividade de amêndoa seca de guaraná em diferentes sistemas de cultivo. Média de 5 anos.

Sistema	Produção (1977 - 1981)	
	Por planta	Por hectare ¹
	-----kg-----	
Tradicional + adubação*	0,28	85,0
Poda + tutor + adubação*	0,52	130,0
Tradicional	0,25	79,0
Trilha**	0,07	3,3
Trilha + adubação**	0,18	37,2

Espaçamento: * = 5m x 4m; ** = 5m x 3m

¹kg/ha = (prod./planta) x (% plantas produtivas do total efetivo) x (% plantas efetivas do total plantado) x (nº plantas/ha).

Fonte: UEPAE de Manaus

plantas no sistema tradicional resultou em maior produtividade da cultura, apesar da maior resposta ao fertilizante ser no tratamento com trilha. O tratamento de adubação constou de uma aplicação anual de 9-24-24 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Possivelmente a maior resposta a adubos sob condições de trilha esteja relacionada ao menor desenvolvimento das plantas neste ecossistema, uma vez que estas doses de fertilizantes representam uma pequena fração das exigências nutricionais da cultura sob condições tradicionais.

No Município de Maués, Castro (1975) não obteve resposta significativa à adubação quando comparou a produtividade de 40 plantas por local, em quatro localidades, com guaranazais já em fase de produção. Na estação experimental de Maués, a UEPAE de Manaus acompanhou a produtividade de várias matrizes de guarazeiro desde 1976 até 1981. As produções de algumas destas plantas estão apresentadas na Tabela 29. Estas produções são calculadas em kg/ha, para fins comparativos em outros itens da discussão. Em sete matrizes a produção média varia de 3.206 à 1.011 kg/ha, observando-se também uma grande alternância em produtividade entre anos. Após a colheita em 1980 foram iniciadas adubações nestas plantas ao nível de 50-345-60 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O respectivamente. Observa-se que, quando comparados à média dos anos anteriores, as produções em 1981 foram inferiores para todas as matrizes. Possivelmente isso foi devido a diferença de idade, diferenças genéticas, desenvolvimento destas matrizes, e interação com o ambiente. Infelizmente os dados referentes a essas matrizes deixaram de ser coletados a partir de 1982.

Em 1985 foi iniciado, na UEPAE de Manaus, um estudo visando avaliar a resposta de três clones de guaraná (CMA 188V, CMA 225V e CMA 223V) a níveis de N, P, K e Mg. O experimento contém 3 repetições em blocos casualizados com delineamento de parcelas subdivididas. Nas parcelas principais estão 15 tratamentos de adubação com os seguintes níveis de adubação anual:

TABELA 28. Produção de sementes secas de clones de guaraná em função de níveis de N, P, K e Mg. UEPAE de Manaus, 1988.

Tratamentos	Doses (kg/ha)	Produção de Sementes Secas (kg/ha) por Clone									
		1985/1986			1986/1987			1987/1988			Média Trat.
		118V	225V	223V	118V	225V	223V	118V	225V	223V	
Testemunha	-	8	3	7	159	28	61	298	16	256	190
N	0	29	5	0	252	9	42	253	22	4	93
	20	3	0	11	87	59	27	134	7	0	47
	40	0	48	0	59	32	0	135	0	0	45
P ₂ O ₅	0	43	0	0	137	8	58	254	5	91	117
	20	0	1	37	21	42	68	230	93	81	135
	40	3	10	0,5	73	75	49	152	0	57	69
K ₂ O	0	0	0	0	24	17	4	37	68	2	36
	15	0	0	19	79	26	32	166	0	3	56
	30	0	0	45	31	6	144	68	10	0	26
Mg	0	0	2	0	33	51	4	68	0	22	30
	5	0	0	0	2	18	1	82	0	0	27
	10	0	16	49	131	25	12	594	0	0	198
Completo 2	40-40-30-10	0	0	20	57	29	15	264	13	0	93
Completo 3	80-80-60-15	0	0	27	52	44	1	75	0,6	0	25
Média/Clone*		86	85	215,5	80	31	34	187	16	34	
DMS 5%											
Tratamento	-				n.s						109
Clone	-				26						58
Trat. x Clone	-				n.s						n.s

*Em 1985/1986 é o total produzido por cada clone.

0, 20, 40 e 80 kg de N/ha na forma de uréia; 0, 20, 40 e 80 kg de P_2O_5 /ha na forma de superfosfato triplo; 0, 15, 30 e 60 kg de K_2O /ha na forma de cloreto de potássio; e 0, 5, 10 e 20 kg de Mg/ha na forma de sulfato de magnésio. As respostas aos níveis de cada elemento são avaliadas na presença do maior nível dos demais nutrientes, havendo, portanto, um tratamento com o maior nível de N, P, K e Mg utilizado para avaliar a resposta ao nível máximo de todos os elementos. As subparcelas constam de mudas individuais dos 3 clones estudados.

A avaliação do número de ramos/planta durante os dois anos iniciais de crescimento demonstram respostas em crescimento vegetativo do guaranazeiro às adubações efetuadas, como mostram as Figuras 26, 27 e 28. Observa-se (Figura 26) que houve diferença em número de ramos entre os níveis de N, a partir de 12 meses após o plantio das mudas. Para o P e K (Figuras 27 e 28 respectivamente) observou-se diferenças entre os níveis de adubação aos 18 meses de idade. Aos 24 meses de idade obteve-se as maiores respostas ao N e P_2O_5 entre os níveis de 40 e 80 kg/ha/ano, enquanto que, o maior incremento em número de ramos para a aplicação de K_2O ocorreu entre os níveis de 0 e 15 kg/ha/ano.

As respostas em número de ramos foi na ordem decrescente de P, K, Mg e N. O incremento no número de ramos/planta entre o nível zero e nível máximo de cada elemento foi de 4,6; 4,3 ; 3,2 e 0,6 para P, K, Mg e N, respectivamente, como média dos clones.

As três primeiras colheitas realizadas apresentaram dados muito variados. Mesmo assim, observou-se que houve tendência de resposta a K e Mg, na primeira colheita. Já na segunda, houve resposta diferenciada dos clones aos nutrientes. O clone 225V respondeu mais ao N e P, o 118V respondeu melhor ao K e Mg, enquanto que o 223V respondeu somente ao K. Na terceira colheita, novamente houve resposta diferenciada entre clones. O CMA 118V respondeu ao K e ao Mg; o CMA 225V mostrou resposta

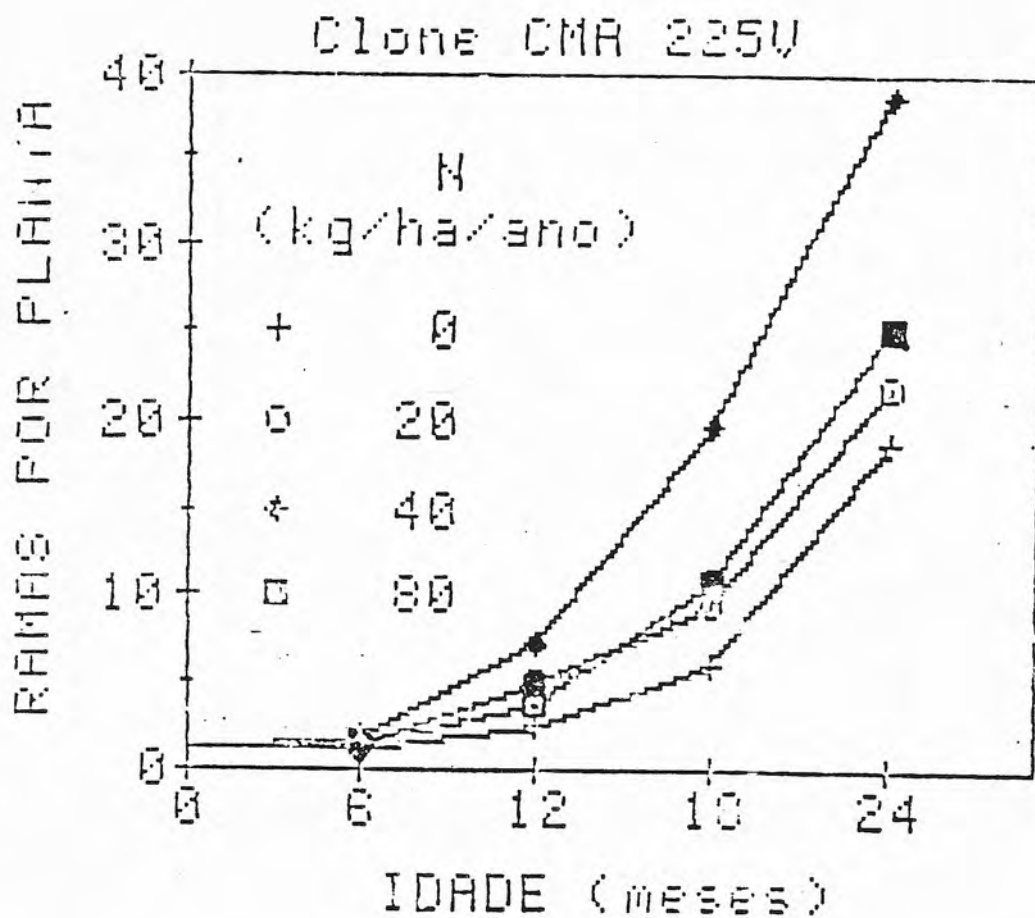


FIGURA 26. Produção de ramos durante dois anos de cultivo do clone CMA 225 V de guaraná em função de níveis anuais de adubação de N. Média de três repetições (EMBRAPA/UEPAE de Manaus, 1985).

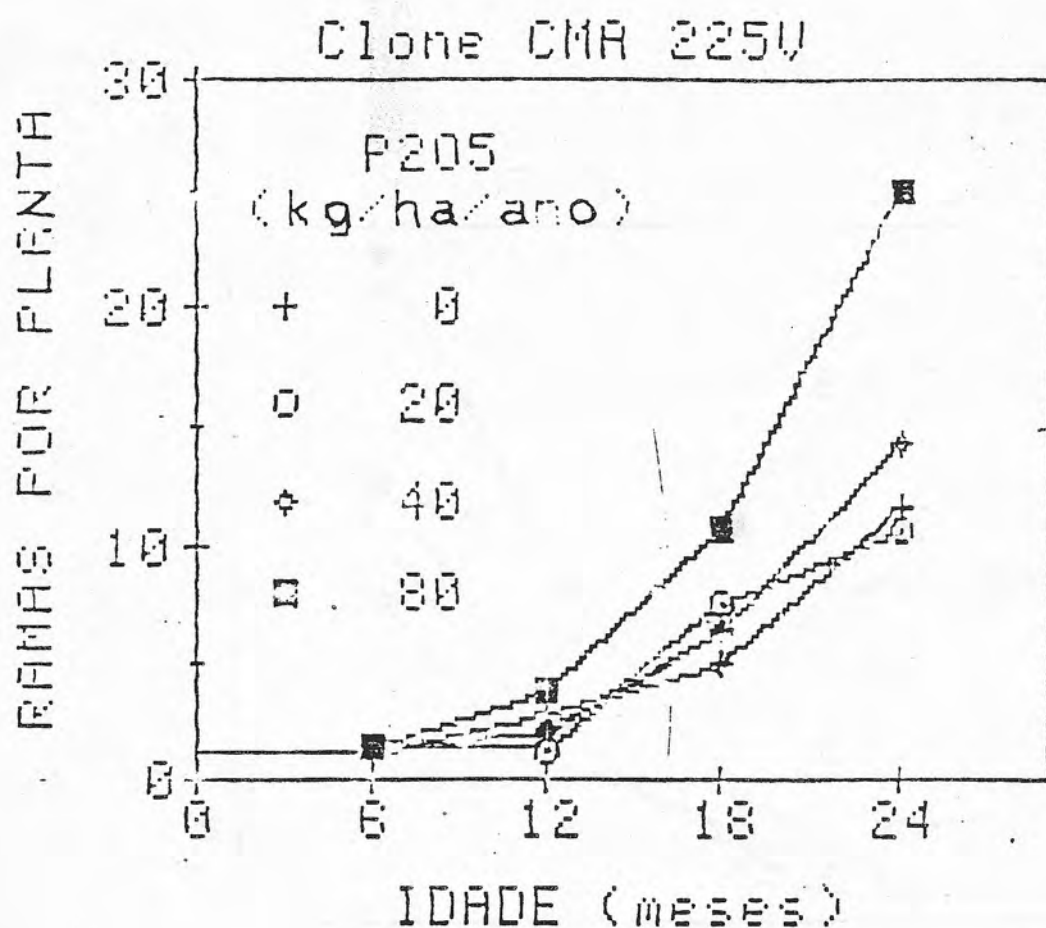


FIGURA 27. Produção de ramos de guaraná durante dois anos de cultivo do clone CMA 225 V em função de níveis anuais de adubação de P. Média de 3 repetições. (EMBRAPA/UEPAE de Manaus, 1985).

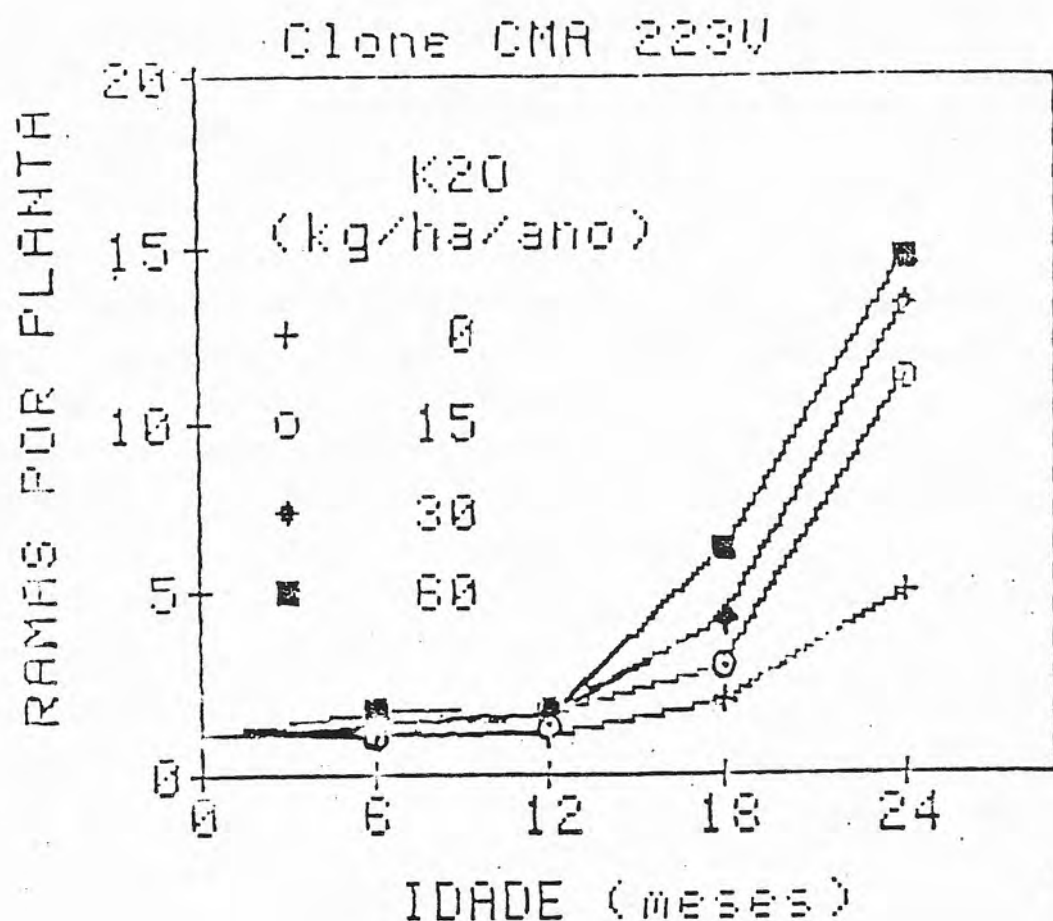


FIGURA 28. Produção de ramos de guaraná durante dois anos de cultivo do clone CMA 223V em função de níveis anuais de adubação de K. Média de 3 repetições. (EMBRAPA/UEPAE de Manaus, 1985).

ao P e o CMA 223V não mostrou resposta a nenhum nutriente aplicado (Tabela 28).

03.3 - Extração de Nutrientes

Em 1980 foram analisadas as folhas e os frutos das matrizes de guaraná apresentadas na Tabela 29 para macronutrientes. Na Tabela 30 são apresentadas estimativas de extração de nutrientes pelas sementes e cascas de frutos baseados na produção média das matrizes por um período de cinco anos. A extração de nutrientes está na ordem de $N > K > Ca > P > Mg$. Deve-se ressaltar que estes cálculos são baseados em matrizes com mais de 18 anos de idade e que nunca receberam fertilizantes antes de 1981.

Para fins comparativos são apresentados, na Tabela 31, os teores de nutrientes extraídos por frutos de cacaueiro para uma produção de 2.500 kg/ha de amêndoas secas. Observa-se que o cacaueiro tem uma maior exigência de nutrientes que o guaraná para alcançar uma produção semelhante a das melhores matrizes do guaranazeiro.

Os cálculos da extração de nutrientes pela parte colhida da cultura podem indicar as quantidades de nutrientes que devem ser repostas ao solo, para manter boa produtividade em safras seguintes. Porém, tais dados apresentam várias limitações quando são usadas para avaliar o estado nutricional da planta ou para determinar as necessidades da cultura, com relação ao seu desenvolvimento vegetativo.

TABELA 29. Produtividade anual das matrizes de guaranazeiros selecionados na estação experimental de Maués. UEPAE de Manaus, 1988.

Matrizes	Ano (sem adubo)					Média dos Anos	81 (com adubo)
	76	77	78	79	80		
	kg/ha ^a						
35	6.570	1.661	1.877	4.115	1.805	3.206	1.372
21	5.920	2.744	2.310	2.527	2.094	3.119	1.155
33	2.599	3.249	3.249	2.599	1.011	2.541	934
28	2.527	1.227	2.744	3.195	2.383	2.397	1.877
14	5.343	1.588	2.527	505	505	2.094	650
9	2.238	1.877	1.949	1.516	433	1.603	650
25	1.372	0	1.805	1.444	433	1.011	144

^aProdução/planta transformado em produção/ha assumindo uma população de 722 plantas/ha.

Fonte: UEPAE de Manaus

TABELA 30. Extração de nutrientes por sementes e cascas de frutos de quatro guaranazeiros na estação experimental de Maués. UEPAE de Manaus, 1988.

Matriz	Nutrientes Exportados (kg/ha)				
	N	P	K	Ca	Mg
35	93	3,7	16,7	10,6	5,8
21	79	5,5	19,5	7,0	2,9
33	72	3,6	13,6	12,3	3,7
28	65	3,2	13,8	10,2	2,0
Média	77	4,0	15,9	10,0	3,6

^aCalculado pela análise dos frutos em 1980 e produção média de 1976 - 1980. Assumindo-se que a casca do fruto representa 30% do peso seco do fruto.

Fonte: UEPAE de Manaus.

TABELA 31. Extração de nutrientes por frutos do cacaueiro para uma produção de 2.500 kg/ha de amêndoas secas . UEPAE de Manaus, 1988.

Elemento	Extração por Amendoas Kg
N	160
P	20
K	158
Ca	9
Mg	12

Fonte: CEPEC - CEPLAC

09.4 - Análise Foliar

Devido ao pequeno volume de solo que normalmente recebe adições de fertilizantes, a análise de solo nem sempre tem apresentado boas correlações com as condições nutricionais e a produtividade de culturas perenes. Por essa razão, a maioria dos estudos tem sido baseados na análise foliar das plantas.

Normalmente em culturas perenes existe uma parte específica da folha ou uma folha específica, que fornecem as melhores indicações do estado nutricional da cultura. No dendê, por exemplo, recomenda-se a folha número 17 para análise de tecido. Tais estudos estão sendo iniciados para o guaraná, devendo-se mencionar alguns resultados obtidos no CPATU sobre atividades fisiológicas de folhas de guaraná em diversas idades. Estes resultados estão resumidos na Tabela 32. Foi constatado que os teores de clorofila, proteína, água e a relação de clorofila a e b aumentavam na folha durante os primeiros 60 dias de crescimento. Deste período em diante estes fatores mantinham-se constantes, diminuindo logo antes da abscisão das folhas.

TABELA 32. Variação no teor de clorofila, proteína e água com idade da folha do guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Idade da Folha	Clorofila			Relação Clorof. a/b	Proteína Total	Água
	a	b	Total			
dias	— mg/g —		Mat. seca		%	%
21 - 30	0,5	0,3	0,8	1,5	13 - 18	200
90	2,2	1,1	3,3	2,0	-	-
240	-	-	-	>2,0	-	-
Abscisão	-	-	-	1,0	10	65

Fonte: Reis *et al.*, 1978.

O estado nutricional de uma folha sob rápido desenvolvimento é mais indicativo das condições nutricionais de uma planta, uma vez que, a falta de uma reserva suficiente de um dado elemento causaria a falta deste nutriente nos locais de grande atividade metabólica.

Na Tabela 33 são apresentadas as faixas de concentrações de nutrientes observadas nas folhas superiores de 27 matrizes de guaraná. Além da grande variação em teores de nutrientes entre plantas, observa-se também que a ordem de concentração é de $N > K > Ca > P > Mg$, o que corresponde com a mesma ordem de extração de nutrientes por sementes. Pode-se também comparar estes resultados com os níveis críticos de macronutrientes nas folhas do cacaueiro (Tabela 34). Observa-se que os teores de P, K e Ca nas folhas do guaraná encontram-se próximos aos níveis recomendados para o cacau, apesar destas matrizes nunca terem sido adubadas. Observa-se também que os níveis de N e Mg encontram-se acima e abaixo, respectivamente, dos teores recomendados para o cacau.

TABELA 33. Faixas de concentrações de macronutrientes nas folhas superiores de 27 matrizes de guaraná na estação experimental de Maués (1980). UEPAE de Manaus, 1988.

Elemento	Faixa de Concentração %
N	2,0 - 3,3
P	0,09 - 0,28
K	0,70 - 1,98
Ca	0,23 - 0,65
Mg	0,05 - 0,20

Fonte: UEPAE de Manaus

TABELA 34. Faixas de níveis críticos para macronutrientes em folhas do cacaueiro. UEPAE de Manaus, 1988.

Elemento	Faixa de Concentração %
N	1,8 - 2,0
P	0,13 - 0,20
K	1,2 - 2,0
Ca	0,3 - 0,4
Mg	0,20 - 0,45

Fonte: CEPLAC - CEPEC

Como fica evidente existe carência destas informações para a cultura do guaraná. Devido a isso, no ensaio de adubação que vem sendo conduzido pela UEPAE de Manaus, são amostradas folhas fisiologicamente maduras e verdes, a fim de definir a faixa de concentração crítica dos nutrientes (Tabela 35) e , qual a folha mais adequada para análise. Os resultados de análise de variância (Tabela 36) indicam que as concentrações de nutrientes nas folhas maduras, evidenciam melhor o efeito da

TABELA 35. Faixas de concentrações de macronutrientes em folhas de guaraná verdes e maduras fisiologicamente em função de níveis de N, P, K e Mg. UEPAE de Manaus, 1988.

Elemento	Faixa de Concentração (%)	
	Folhas Verdes	Folhas Maduras
N	2,84 - 3,97	2,44 - 3,38
P	0,13 - 0,30	0,11 - 0,17
K	0,83 - 1,49	0,53 - 0,88
Mg	0,11 - 0,17	0,09 - 0,20

Fonte: UEPAE de Manaus, dados não publicados.

TABELA 36. Relação entre tipo de folha da análise de variância, em função dos tratamentos com nutrientes UEPAE de Manaus, 1988.

Tipo de Folha	Fonte de Variação	Concentração Foliar			
		N	P	K	Mg
Madura	Fertilizante	*	*	*	*
	Clone	*	N.S.	N.S.	N.S.
	Fert. x Clone	*	N.S.	N.S.	*
	Fertilizante	*	N.S.	N.S.	*
Nova	Clone	N.S.	*	*	N.S.
	Fert. x Clone	N.S.	*	*	*

fertilidade, no estado nutricional das plantas de guaraná. Comparando-se os dados da Tabela 35 com os obtidos das matrizes em Maués (Tabela 30), verifica-se que as maiores diferenças são para o P e K, nas folhas maduras.

09.5 - Desenvolvimento Radicular

Uma das formas de conseguir maior utilização dos fertilizantes é concentrá-los na região onde existe a maior quantidade de raízes ativas na absorção de nutrientes. Para culturas perenes, geralmente acredita-se que as raízes ativas encontram-se numa circunferência em torno da projeção da copa. Um dos poucos estudos de distribuição radicular do guaranazeiro foi realizado em uma planta na estação experimental de Maués. Os resultados encontram-se nas Tabelas 37 e 38. Observa-se pela distribuição horizontal que 90% das raízes estão concentradas dentro de um raio de 3 metros do caule. As raízes profundas estão concentradas mais próximas ao caule da planta que as raízes superficiais. Observa-se também, que a qualquer distância do caule da planta, metade das raízes são encontradas dentro dos primeiros 20cm de profundidade do solo.

Em oxissolo na Bahia, Ramos & Sacramento (1984) efetuaram estudos similares em um total de 21 plantas de guaraná no qual haviam três grupos de 7 plantas cada, com idades de 3, 5 e 7 anos. Os resultados para a distribuição vertical de raízes foram similares às observações de Schultz & Nogueira (1975). Quanto a distribuição horizontal, o estudo realizado na Bahia demonstrou que mais de 50% das raízes se encontravam a uma distância de 60cm do caule. Entre as idades de plantas observadas, Ramos & Sacramento (1984) não observaram diferenças na distribuição de raízes.

Estas informações sobre a distribuição radicular do guaranazeiro poderão influir na localização das adubações, na seleção de tratamentos culturais para evitar danos ao desenvolvimento radicular da cultura do guaraná, bem como na localização

TABELA 37. Distribuição horizontal das raízes de um guaranazeiro de 7 anos de idade na Estação Experimental de Mauês. UEPAE de Manaus, 1988.

Profundidade	Distância do Caule em Metros						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
cm	----- percentual do caule em metros -----						
0 - 20	25	41	67	81	90	97	100
20 - 40	34	59	74	85	92	98	100
40 - 60	9	39	69	88	93	96	100
60 - 80	12,5	54,5	86,5	93	98	99	100
80 -100	16	51,5	84	91	95	99	100

Fonte: Schultz & Nogueira, 1975.

TABELA 38. Distribuição vertical das raízes de um guaranazeiro de 7 anos de idade na Estação Experimental de Mauês. UEPAE de Manaus, 1988.

Profundidade	Distância do Caule em Metros						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
cm	----- percentual do caule em metros -----						
0 - 20	52	50	47	53	56	55	46
20 - 40	78	67,5	62	73	80	75	73
40 - 60	88	76,5	76	87	93	90	87
60 - 80	96	94	90	95	95	95	96
80 -100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Schultz & Nogueira, 1975.

de amostragem de solo para análise.

Resultados de análise de amostras de solo tomadas no experimento de adubação da UEPAE de Manaus, vêm mostrando que a amostragem feita num raio de $\pm 1\text{m}$ em torno da planta, refletem muito bem os efeitos da adubação das plantas.

09.6 - Fórmulas de Adubação

A literatura existente sobre a adubação do guaranazeiro é escassa quando comparada à outras culturas perenes cultivadas na região. Porém já existem algumas recomendações de adubação baseadas principalmente nas observações de técnicos e agricultores, e resultados de pesquisa para outras culturas como cacau, pimenta-do-reino e seringueira.

Nas Tabelas 39 e 40, são apresentadas fórmulas de adubação do guaranazeiro baseados em estudos e levantamentos realizados pela EMBRAPA na microrregião 10 e CPATU, respectivamente. Em algumas regiões tem-se utilizado, no guaraná, a fórmula desenvolvida pela CEPLAC-DEPEA, para o cacaueiro (Tabela 41). Para fins comparativos, as formulações por planta foram transformadas para adubações por hectare, assumindo-se uma densidade de 722 plantas/ha com espaçamento de 4m x 4m entre plantas.

625

A fórmula de adubação proposta para a microrregião 10 é recomendada para dois sistemas de produção, mecanizado e manual com insumos, porém recomenda-se diminuir os níveis de calcário e esterco, para uma área de 2 metros de raio em torno do caule da planta, no sistema manual. Com o uso desta formulação foi projetada uma produção, para o 5º ano, de 700 a 500 kg/ha para os respectivos sistemas mecanizado e manual, com uma população de 625 plantas/ha. A fórmula de adubação proposta para o Pará, prevê uma maior utilização de esterco e um maior acréscimo anual nos níveis de fósforo. Os níveis de N e K são quase idênticos à fórmula anterior. A fórmula de adubação do cacaueiro difere das anteriores, principalmente

TABELA 39. Fórmula de adubação para o guaranazeiro na microrregião 10, Município de Maués. UEPAE de Manaus, 1988.

Adubo	Ano após plantio				
	1	2	3	4	5
	-----kg/ha-----				
N	39	39	52	59	65
P ₂ O ₅	20	20	39	59	97
K	15	15	30	46	53
Calagem	2.000	-	2.000	-	-
Esterco de gado	7.000	-	-	-	-

Fonte: EMBRAPA, Sistema de Produção, Boletim nº 2

TABELA 40. Fórmula de adubação para o guaranazeiro no Estado do Pará, 1981. UEPAE de Manaus, 1988.

Adubo	Ano após plantio				
	1	2	3	4	5
	-----kg/ha-----				
N	32	39	48	59	68
P ₂ O ₅	32	39	48	59	65
K	15	23	35	46	58
Calagem	2.000	-	-	-	-
Esterco	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500

Fonte: Kato, 1981.

TABELA 41. Fórmula de adubação para o cacaueiro na Bahia em solos com baixos teores de K (<47 ppm) e P (<6 ppm). UEPAE de Manaus, 1988.

Adubo	Ano após o plantio		
	1	2	3
	----- kg/ha -----		
K	21	42	63
P ₂ O ₅	30	60	90
K	14	29	43

Fonte: Campos, 1978

nas adubações fosfatadas, que são mais altas. A CEPLAC também recomenda para o cacaueiro, a correção de acidez antes do plantio, mas não especifica o nível, antecipando que o mesmo está condicionado pela qualidade da queimada antes do plantio.

Para todas as formulações recomenda-se a aplicação do N e K em duas parcelas de 50% cada, normalmente efetuada em janeiro, após a colheita e em junho, antes da floração. Recomenda-se aplicar todo fósforo na primeira parcela em janeiro. Exceto a primeira adubação, que deve ser incorporado ao solo da cova, as demais aplicações são recomendadas em um sulco de 5cm de profundidade na projeção vertical da copa da planta. Para adubação do cacaueiro recomenda-se uma aplicação à lanço dentro do círculo da projeção da copa.

Recentemente foram elaboradas fórmulas de adubação para a cultura do guaraná nos municípios produtores da Bahia (Tabela 42). Comparada às formulações anteriores, observa-se maiores níveis de N e maior número de aplicações parceladas deste elemento, durante o ano. Os níveis de P recomendados também são superiores as das fórmulas anteriores.

TABELA 42. Recomendações para a adubação do guaranazeiro na Bahia. UEPAE de Manaus, 1988.

Idade Após o Plantio Ano	Mês	Adubos*			Raio de Aplicação
		N	P ₂ O ₅	K	
		-----kg/ha-----			metros
1	3	6	16	7	0,2
	6	6	16	7	-
	9	33	-	-	-
	12	33	-	-	-
Total		78	32	14	-
2	15	12	32	14	0,4
	18	12	32	14	-
	21	67	-	-	-
	24	67	-	-	-
Total		158	64	28	-
3	27	18	48	21	1,0
	30	18	48	21	-
	33	83	-	-	-
	36	83	-	-	-
Total		202	96	42	-
4	40	48	130	61	1,5
	44	83	-	-	-
	48	83	-	-	-
Total		214	130	61	-

*Cálculo para uma população de 722 plantas/ha

Fonte: Sacramento, 1984.

Nas Tabelas 43 e 44 encontram-se as adubações utilizadas atualmente em Manaus e Maués - Amazonas, nos ensaios de melhoramento genético do guaraná conduzidos pela UEPAE de Manaus . Esta fórmula de adubação, também prevê maiores aplicações anuais de N e P é maior em número de aplicações parceladas que as recomendações anteriores. Além do N, P e K, são incluidas aplicações de Mg, B e Zn. O B e Zn foram incluídos, ao notar-se que com aplicações foliares destes elementos foram eliminados alguns sintomas de enrugamento de folhas. Já o Mg, porque as respostas a esse elemento vêm se evidenciando a cada ano.

TABELA 43. Adubações utilizadas no programa de melhoramento genético do guaraná na UEPAE de Manaus. UEPAE de Manaus, 1988.

Idade Após o Plantio		Adubos*					
Ano	Mês	N	P ₂ O ₅	K	Mg	B	Zn
----- kg/ha -----							
1	0	-	-	-	-	-	-
	3	13	42	-	-	-	-
	6	20	-	10	7	0,8	1,7
	9	20	-	10	7	-	-
Total		53	42	20	14	0,8	1,7
2	1	20	26	13	8	-	-
	3	20	-	-	-	-	-
	6	20	26	13	8	0,8	1,7
	Total	60	52	26	16	0,8	1,7
3	1	26	32	15	10	-	-
	3	23	-	-	-	-	-
	6	26	32	15	10	0,8	1,7
	Total	75	64	30	20	0,8	1,7

*Calculado para uma população de 722 plantas/ha.

TABELA 44. Esquema de adubação do guaraná atualmente utilizado pelo Programa de Melhora-
mento em Maués. UEPAE de Manaus, 1988.

Ano	Parcelamento	Uréia (g/pl)	Superfosfato Triplo (g/pl)	Sulfato de K e Mg (g/pl)	Total Mistura (g/pl)	Micro Elementos	
						Bórax (g/pl)	Sulf. de Zn (g/pl)
(1)	Ao plantio	-	130	-	130	-	-
	Três meses	40	-	-	40	-	-
	Seis meses	60	-	85	145	5	5
	Nove meses	60	-	85	145	5	5
	Total	160	130	170	460	10	10
(2)	Primeiro	60	80	100	240	-	-
	Segundo	60	-	-	60	5	5
	Terceiro	60	80	100	240	5	5
	Total	180	160	200	540	10	10
(3)	Primeiro	80	100	125	305	-	-
	Segundo	70	-	-	70	5	5
	Terceiro	80	100	125	305	5	5
	Total	230	200	250	680	10	10

Nota: Os parcelamentos estão em função da época chuvosa em cada região.

09.7 - Futuras Pesquisas

09.7.1 - Adubação e Calibração

Em comparação com outras culturas perenes do trópico úmido, o guaraná é uma cultura com relativamente pouco tempo de domesticação. Existe ainda um grande déficit de estudos relacionados a nutrição desta cultura. A razão deste déficit é a falta de estudos que determinem a especificidade e magnitude de resposta a nutrientes particulares. Tais estudos devem ser dirigidos, de maneira que possam ser obtidas calibrações de análise de solo e planta, com a resposta em produtividade da cultura aos nutrientes adicionados.

Sendo uma cultura perene há necessidade de determinar as curvas de crescimento e as quantidades de nutrientes extraídos pela cultura ao longo do tempo, já que é provável que as exigências de nutrientes por uma planta juvenil não sejam idênticas as de uma planta em plena fase de produção.

09.7.2 - Adubação de Viveiros

Uma fase crítica na implantação de uma cultura perene é o transplante de mudas no campo. É importante que as mudas tenham vigor e reservas necessárias para sobrevivência às mudanças de ambiente. Daí a necessidade de informações sobre a adubação de mudas de guaraná no viveiro para produzir plantas saudáveis, sem que hajam gastos excessivos de fertilizantes.

10 - DOENÇAS E PRAGAS

10.1 - Doenças

A planta de guaraná é afetada por diversas doenças, principalmente fungos e bactérias, não sendo ainda relatado a incidência de vírus patogênicos ao guaraná. Algumas dessas enfermidades são mais comuns no viveiro, depreciando as plantas no es

tágio de mudas, enquanto outras, atacam as plantas adultas no campo. As perdas causadas na produção variam de um ano para outro e com a região, principalmente em função das variações das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento dessas doenças. Esse trabalho descreverá as características das principais doenças que afetam o guaraná, de modo a permitir a diagnose correta através dos seus principais sintomas e conseqüentemente o seu controle.

10.1.1 - Antracnose (*Colletotrichum guaranicola*)

ETIOLOGIA: A antracnose é a doença mais importante da cultura, uma vez que é de ocorrência generalizada e, causa danos significativos na produção. O fungo *C. guaranicola* afeta toda a parte aérea das plantas e ocorre tanto em viveiro quanto no campo. As folhas apresentam lesões necróticas circulares, com halos concêntricos e bordas avermelhadas. Observa-se também um crestamento das bordas foliares, chegando a causar a seca total das folhas. Quando o ataque ocorre nas folhas jovens, é comum verificar deformações e enrolamento da lâmina foliar. A incidência da doença aumenta no período chuvoso, favorecida pela elevação da umidade e a disseminação pelos respingos da chuva.

CONTROLE: A única maneira de se controlar a antracnose do guaraná é através da resistência varietal, isto é: fazer plantios ou replantios com clones resistentes produzidos pela EMBRAPA. No entanto, nos casos dos plantios tradicionais já implantados com mudas provenientes de semente, todas as medidas de controle para Antracnose visam apenas reduzir a incidência da doença e minimizar seus prejuízos, porém o controle total é sabidamente impossível. Em plantio não muito atacados sugere-se o controle integrado tais como: Poda de limpeza com eliminação de ramos e plantas excessivamente doentes e adubação bem equilibrada. Pulverizações com fungicidas não são recomendáveis devido ao alto custo e o baixo retorno. No entanto, alguns fungicidas demonstraram-se efetivos tais como: Benomil

(0,06%), Tiofanato Metílico (0,06%), Folpet (0,2%), Carbendazim (0,06%), Propineb (0,3%), Metiram (0,24%) e Captam (0,2%). Os mais eficientes são os sistêmicos.

10.1.2 - Superbrotamento (*Fusarium decemcellulare*)

ETIOLOGIA: O superbrotamento é uma doença muito freqüente e está muito associado ao ataque de antracnose no campo. Seus efeitos são mais drásticos na produção, uma vez que o fungo afeta principalmente as inflorescências e, com isso, impede a formação de flores normais, formação de frutos e sementes. A doença caracteriza-se pelo aparecimento de várias brotações sucessivas, formadas a partir de pontos muito próximos ao longo dos ramos, proporcionando uma formação desuniforme semelhante a tumores florais. Esses sintomas são verificados em toda a parte aérea da planta e pode ser encontrada tanto em mudas no viveiro, quanto em plantas adultas no campo. Geralmente, quando a doença ocorre no estágio de mudas, a mesma fica imprestável ao plantio, enquanto que, plantas adultas, apresentam redução no crescimento vegetativo e a produção pode ser nula. Não se sabe ainda, quais as condições ambientais mais favoráveis ao ataque da doença, contudo, sabe-se que o fungo pode ser transmitido por um inseto denominado "TRIPS" (*Liothrips adisi*) o qual é muito comum em viveiro e no campo.

CONTROLE: Eliminar todas as partes afetadas da planta e, se possível, queimá-las. Plantas severamente atacadas devem ser erradicadas. Fungicidas do grupo Benzimidazol podem ser utilizados no controle de campo tais como: Thiabendazol (0,06%), Benomyl (0,06%) e Tiofanato Metílico (0,06%). O controle do Trips através de inseticidas, reduz a incidência, uma vez que elimina o vetor da doença.

10.1.3 - Podridão Vermelha das Raízes (*Ganoderma philippii*)

ETIOLOGIA: A podridão vermelha é uma doença menos frequente, porém de muita importância uma vez que causa a morte repentina de plantas adultas no campo. Plantas atacadas apresentam um amarelecimento foliar generalizado, que secam e permanecem ligadas nos ramos. Posteriormente, os ramos secam e a planta morre em consequência do apodrecimento das raízes que apresentam uma coloração marrom-avermelhada. A doença é mais comum em plantios feitos em áreas recém-desmatadas e que apresentam grande quantidades de raízes e troncos de árvores remanescentes. Isso porque o fungo coloniza os tocos que permanecem no solo e que servem como fonte de inóculo para sua multiplicação e aquisição da doença.

CONTROLE: Evitar o plantio em áreas mal preparadas, com muitos tocos, raízes e troncos. Caso a planta já esteja muito afetada, arrancá-la e queimá-la. Plantas pouco afetadas podem ser recuperadas através da aplicação curativa de uma mistura : Tridemur PM 75 (Calixin) - 1%, Betumen - 85% e querosene - 5%. Pincelar nas raízes e no colo das plantas.

10.1.4 - Pinta Preta dos Frutos (*Colletotrichum* sp)

ETIOLOGIA: A pinta preta é uma doença muito comum na região e seus prejuízos são mais severos quando a infecção atinge os frutos em fase de formação que secam e não produzem sementes. Em frutos maduros, o fungo causa manchas pequenas, necróticas, irregulares, menores que 1mm de diâmetro, porém sem atingir as sementes.

CONTROLE: Alguns tratamentos são eficientes, tais como : pulverizações quinzenais com os fungicidas Captafol (0,25%) . Efetuar 6 a 8 aplicações a partir da floração até a maturação dos frutos. No entanto, a economicidade do tratamento químico é muito incerta e depende de vários fatores.

10.1.5 - Crosta Preta (*Septoria paullinae*)

ETIOLOGIA: A crosta preta afeta mudas em viveiro e plantas adultas no campo. O fungo produz pontuações negras, circundadas por um halo clorótico amarelo, não superior a 1mm. Aparentemente, essa doença não chega a comprometer a produção, porém sua ocorrência está cada vez mais freqüente.

CONTROLE: Alguns fungicidas já se encontram eficientes. Podem ser utilizados os fungicidas Captafol (0,15%) e Thiabendazol (0,02%). Fazer aplicações quinzenais, principalmente nos viveiros atacados.

10.1.6 - Mancha Bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *paullinae*)

ETIOLOGIA: Essa doença ocorre tanto no campo como em viveiro e caracteriza-se pela presença de manchas angulares, inicialmente aquosas, e que, posteriormente, adquirem uma coloração avermelhada, com necrose nos tecidos foliares. A doença é favorecida pela chuva sendo disseminada pelos respingos. O excesso de irrigação nos viveiros também favorecem ao ataque das mudas. O coalescimento das lesões provoca intensa desfolha diminuindo a capacidade fotossintética da planta.

CONTROLE: Alguns fungicidas cúpricos tais como: Hidróxido de cobre (0,2%), Oxicloreto de cobre (0,3%) mais Mancozeb (0,2%) e Sulfato básico de cobre (0,3%) são eficientes.

10.1.7 - Galha de Tronco (*Fusarium decemcellulare*)

ETIOLOGIA: Essa doença é muito rara e foi verificada em plantas com idade de 2 a 6 anos. O fungo provoca o entumescimento do colo, que posteriormente necrosa, provocando a murcha e morte da planta.

CONTROLE: Erradicar todas as plantas afetadas imediatamente a observação dos sintomas.

10.1.8 - Podridão de Raiz (*Cylindrocladium clavatum*)

ETIOLOGIA: A doença é caracterizada pela morte súbita ou declínio gradativo de mudas em viveiro e mais raramente em plantas adultas. O fungo afeta principalmente a raiz central (pivotante) podendo atingir até o colo. Em alguns casos são observadas massas esbranquecidas do fungo recobrando os tecidos afetados.

CONTROLE: Plantio das mudas em sacos contendo terriço ausente do fungo. Caso a doença ocorra no viveiro, sugere-se a não utilização do terriço contaminado e se possível, esterilização com Brometo de Metila. Plantas adultas mortas no campo devem ser arrancadas e queimadas.

10.1.9 - Phytophthora (*P. nicotianae* var. *nicotianae* E. *P. cacturum*)

ETIOLOGIA: A doença é mais freqüente em mudas enviveiradas e é caracterizada pela necrose descendente das bordas foliares semelhante a uma queima por falta de água. No campo, plantas adultas apresentam um amarelecimento lento das folhas devido a morte e necrose da região do colo.

CONTROLE: No viveiro, evitar encharcamento das mudas e excessivos respingos na folhagem. Mudas muito doentes podem ser eliminadas do viveiro. Fazer pulverizações com Metalaxyl (0,1%), Captafol (0,2%), Calda Bordalesa (1%) e Aliete (0,2%).

10.1.10 - Queima do Fio (*Pellicularia* sp)

ETIOLOGIA: Essa doença vem se tornando muito importante uma vez que vem sendo verificada com maior freqüência, principalmente no Município de Maués. O fungo ataca a parte aérea da planta causando manchas necróticas, grandes, entre as nervuras, iniciadas na parte basal das folhas. Isto, porque, geralmente, o micélio do fungo desenvolve-se nos ramos e pecíolo

los e estende-se até as folhas na forma de Rizomorfos, bastante visível em forma de fios.

CONTROLE: Pode ser feito com Pencycuron (0,05%); Cobre oleoso base ou outro fungicida cúprico na dosagem de 300g ou 300ml por 100ℓ de água, em aplicações semanais, ou Tridemorph 100ml do produto comercial por 100ℓ em uma aplicação a cada duas semanas. Duarte, 1987 (Comunicação pessoal).

10.2 - Pragas

10.2.1 - Ácaros e Trips

Os ácaros causam estiramento das folhas e deformação foliar. Todavia, a principal praga constatada até o momento é o "TRIPS" (*Lotarips adisi*) o qual é considerado como transmissor da doença Superbrotamento. O inseto ataca principalmente as folhas jovens e as brotações florais. Além dos frutos jovens, causando pequenas pontuações necróticas, redondas, nas folhas e superfície dos frutos.

O controle é feito com Triclorfon (100 g/100ℓ de água) , ou ainda Mevinphos (100 ml/100ℓ de água) dos produtos comerciais equivalentes.

10.2.2 - Broca dos Frutos

O adulto deposita os ovos na casca do fruto, nascendo as lagartas, já no interior do mesmo, do qual se alimenta. A lagarta atinge 3cm de comprimento, cor pardo-avermelhado e cabeça preta. Sua presença pode ser detectada pela deposição considerável de dejetos.

O controle depende da intensidade de infestação e pode ser feito com Triclorfon ou Monocrotophos (100 ml em 100ℓ/água mais 100 ml de espalhante adesivo/100ℓ de solução).

10.2.3 - Lagartas Comedoras de Folhas e Gafanhotos

CONTROLE: Utilizar Triclorfon ou Malathion (100 ml em 100ℓ/água mais 100ml de espalhante adesivo/100ℓ de solução dos produtos comerciais equivalentes).

10.2.4 - Cupim

CONTROLE: Aldrin cupimicida (100 ml/10ℓ de água)

Obs.: Em todos os casos usar espalhante adesivo (100 ml/100ℓ de solução).

11 - CONSORCIAÇÃO

11.1 - Guaranã x Cultura de Ciclo Curto e Semi-Perene

Testaram-se diferentes alternativas com vistas a diminuir o custo de implantação do guaranazal e melhorar a eficiência da utilização da área de plantio, através de cultivos de subsistência. Incluíram-se plantios de maracujá, abacaxi e milho, feijão caupi em rotação com mandioca e batata-doce.

O maracujá foi plantado na mesma cova do guaraná, no espaçamento 3m x 3m. Utilizaram-se adubação orgânica e química. Em 18 meses de produção obteve-se produtividade de 16,3 t , considerada promissora, quando comparada à produtividade de outras regiões, onde, em cultivos solteiros, aproxima-se de 10 t/ha de frutos. No espaçamento 6m x 3m do guaraná, a produ tividade do maracujá foi estimada em 12,4 t/ha.

O abacaxi foi plantado na entrelinha (5m) de guaraná , aproveitando 70% da área em Latossolo Amarelo, textura muito argilosa. Ambas as culturas receberam adubação química (NPK).

Aos 18 meses (novembro/80) após o plantio, iniciou-se a colheita do abacaxi, prolongando-se até julho de 1981. Observarou-se que 78% das plantas produziram frutos de ótima aparência, com peso médio (sem coroa) de 2,0 kg, 19,0 cm de compri

mento e diâmetro médio de 13,6cm. A produtividade foi de 32,6 t/ha, em condições de consórcio, superando inclusive a média de produção de algumas regiões, que em cultivo solteiro obtiveram produtividade de 26,7 toneladas de frutos.

Realizaram-se quatro cultivos de feijão caupi (cultivar IPEAN V-69) e três de milho (cultivar BR-5102) nas entrelinhas (5m) de guaraná. O cultivo do milho sempre foi feito em rotação, aproveitando-se o efeito residual da adubação de feijão. Os resultados obtidos indicaram que as maiores produtividades foram conseguidas no 2º ano, com 978 kg de feijão (utilizando-se 70% da área de plantio) e 2.579 kg de milho (em 60% da área), com uma adubação de 30 - 180 - 60 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O para o feijão de 60 - 50 kg/ha para milho, proporcionando ao produtor lucros adicionais de Cz\$ 41.000,00 (Quarenta e Um Mil Cruzados) e Cz\$ 37.000,00 (Trinta e Sete Mil Cruzados) correspondentes.

A rotação feijão caupi e mandioca no consórcio com o guaraná apresentou, no primeiro ano, um acréscimo de 1,1% aos custos de implantação do guaraná, reduzindo em 44,39% e 27,38% em dois anos sucessivos, o custo de implantação por hectare de guaraná.

O cultivo de batata-doce em consórcio permite dois plantios cujas receitas líquidas totais equivalem a 2/3, dos custos totais de implantação.

11.2 - Guaraná x Pupunha x Maracujá

O guaraná foi plantado em faixas alternadas com linhas de pupunha. O maracujá foi instalado em espaldeiras em "T", na mesma linha do guaraná, proporcionando sombreamento exigido pela cultura do guaraná no primeiro ano. Em 19 meses de produção do maracujá obtiveram-se produtividades excelentes que variaram de 17 a 19 t/ha/ano, valendo ressaltar que nos trópicos o maracujá produz 12 meses ao ano. Foi feito o acompanhamento dos custos totais de implantação e manutenção do

consórcio no período de março de 1981 até abril de 1984, quando então o maracujá foi retirado do sistema para o crescimento do guaraná a pleno sol.

Com a utilização do maracujá, os custos foram acrescidos em 27%. Porém, a receita obtida com a comercialização da produção do maracujá não só permitiu o ressarcimento dos custos de implantação e manutenção, como proporcionou receitas líquidas.

A pupunha, espécie potencial para utilização na fabricação de farinha para consumo humano, ração para aves e suínos e palmito de excelente qualidade, iniciou a produção aos 34 meses de idade e aos 42 meses, 54% das plantas já estavam em plena produção. Índices de 8 meses de colheita mostram produtividades de até 1.400 kg/ha, em consórcio.

Os clones de guaraná, ainda em fase não produtiva, apresentaram bom desenvolvimento e vigor quando sombreados com a cultura do maracujá, não diferindo do sistema de sombreamento usual, feito com palha de palmáceas.

12 - USOS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Segundo Machado (1946), citado por Nazaré (1982), entre os brasileiros os maiores consumidores dos produtos de guaraná (pó, extrato e bastões) são as populações de Mato Grosso e Maranhão. Nessas regiões o guaraná substitui o chá-da-Índia, o mate e até o café. De uma maneira geral o produto é consumido diretamente em forma de pó, bastão e extratos. Foi constatado também o uso das folhas e caules secos (Bahia e Acre) em infusões. Através dos refrigerantes o consumo mínimo é em torno de 0,02% (Lei dos Sucos).

Entre as espécies produtoras de cafeína, o guaraná apresenta teores mais elevados, nas sementes, de 2 a 6% (Kihlman 1977). Porém já foram verificados teores de 5,38% (Peckolt citado por Cabral 1932), 3,25 a 6,98% (Lyra 1953) e 4,3 a

4,7% (Maia 1972 citado por Nazaré & Figueiredo 1982).

Existe diferença entre o teor de cafeína do tegumento e da amêndoa das sementes secas do guaraná. Segundo Carneiro , citado por Maravalhas (1965), o tegumento, contém apenas 2,20% de cafeína, enquanto que a amêndoa 4,4%. Sacramento & Lopes (1984) analisaram sementes de plantas individuais, tendo encontrado um teor médio de 5,59% nas amêndoas (amplitude: 3,59 a 10%) e 1,88% no tegumento (amplitude: 0,47 a 3,8%).

Maravalhas (1965), indica que as cascas dos frutos do guaraná apresentam também teores altos de cafeína entre 2,7 a 3,0%. Carneiro citado por Maravalhas (1965) apresentou em 1931 resultados de análise de várias partes da planta do guaraná (Tabela 45). Na Tabela 46, se apresenta dados analíticos de composição da semente de guaraná de acordo com Peckolt citado por Cabral (1932).

O valor comercial das sementes secas de guaraná, se deve as suas reconhecidas propriedades medicinais e estimulantes . No entanto, existem outras alternativas potenciais, tais como a possível utilização da parte vegetativa para a extração de cafeína e tanino industrial. A vantagem de extrair cafeína industrial, já foi citada por Maravalhas (1965), quando indica o uso das cascas do guaraná para este fim.

TABELA 45. Distribuição de cafeína e da teobromina em guaraná.
UEPAE de Manaus, 1988.

Partes da Planta	Derivados Purínicos		
	Cafeína %	Teobromina %	Teofilina %
Sementes			
. Casca	2,29	0,045	Presença
. Amêndoas	4,40	0,030	Presença
Flor	Traços	1,54	-
Folhas	0,38	1,20	-
Tronco			
. Casca	0,17	0,98	-
. Lenho	0,19	-	-
Raízes			
. Casca	1,74	-	-
. Lenho	0,27	-	-

Fonte: Maravalhas (1965)

TABELA 46. Dados analíticos de 100 gramas de sementes torradas
de guaraná. UEPAE de Manaus, 1988.

Componentes	g%
Cafeína	5,388
Óleo fixo de cor amarela	2,950
Resina vermelha	7,800
Princípio corante vermelho	1,520
Princípio amorfo	0,050
Saponina	0,060
Fibra vegetal	49,125
Amido	9,350
Água	7,650
Pectina, ácido málico, mucilagem, dextrina, sais, etc.	7,470
Ácido guaraná tânico	5,750

Fonte: Cabral (1932)

13 - REFERÊNCIAS

- AGUILERA, F.J.P. Ensaio de polinização entomófila com abelhas em ferrão (*Apidae meliponini*) em plantios de guaraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. *Anais*. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 222.
- ALBUQUERQUE, J.A.S. & ALBUQUERQUE, J.C.S. de. Método para enraizamento de estacas de videira na região do Sul-Médio São Francisco. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1981. 8p. (EMBRAPA. CPATSA. Circular Técnica, 2).
- ALVES, A.A.C.; NASCIMENTO FILHO, F.J. do; ESCOBAR, J.R. & CORRÊA, M.P.F. Introdução e avaliação de progênies de guaraná (*Paullinia cupana* H.B.K. var. *sorbilis*) no Território Federal de Roraima. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. *Anais*. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 265-72.
- ALVIM, P. de T. Cocoa. In: _____ & KOZLOWSKI, T.T. Ecophysiology of tropical crops. New York, Academic Press, 1977. p. 279-313.
- ALVIM, R. de T.; MACHADO, A.D. & VELHO, F. Physiological responses of Cacao to environmental factors. *R. Theobroma*, 4 (4) : 3-25, 1974.
- ALVIM, R. & ALVIM, P. de T. Hydroperiodicity in coco tree. In: INTERNATIONAL COCOA RESEARCH CONFERENCE, 5., Nigéria, 1975. *Proceedings...* Nigéria, 1975. p.204-209.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO SANTO; Vitória, ES. Perspectivas da cultura do guaraná no Estado do Espírito Santo. Vitória, 1982. 50p.
- BASTOS, T.X. Clima do guaraná (Nota prévia). Belém, CPATU, 1981. 4p. Trabalho apresentado no treinamento sobre a cultura do guaraná realizado no CPATU em 1981.

- BASTOS, T.X. O estado atual das condições climáticas da Amazônia Brasileira. **B. Téc. IPEAN**. Belém (54) : 68-122, 1972.
- BATISTA, M. de F. **Doenças do guaranazeiro**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1983. 27p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 9).
- BENTES, M.V. O guaraná; elixir da longa vida. **Bahia Rural** , Salvador, 2 (14) : 63-5, 1934.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO, Brasília, 1974-1983.
- BRITO, R.S. O guaraná. **Agric. e Pec.**, Rio de Janeiro, 2(42): 613-21, 1930.
- CABRAL, C. O guaraná: a planta, propriedades gerais e classificação botânica. **Agric. e Pec.**, Rio de Janeiro, (94) : 727-29, 1932.
- CABRAL, C. O guaraná, composição e propriedades das sementes, reprodução e cultura. **Agric. e Pec.**, Rio de Janeiro , (94) : 738, 1932.
- CALZAVARA, B.B.G. **Orientação cultural do guaranazeiro**. Belém, FCAP, 1979. 53p.
- CAMPOS, A.X. de. **Adubação do cacaueiro nas condições da Amazônia**. Manaus, CEPLAC. Departamento Especial da Amazônia , 1978. 5p.
- CASTRO, A.M.G. **Formação de mudas de guaraná**. Manaus, ACAR-AM, 1972, 17p.
- CASTRO, A.M.G. **Efeitos de macronutrientes no crescimento de mudas e na produção do guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*)**. Piracicaba, ESALQ, 1975. 109p. Tese.
- CASTRO, A.M.G. de. **Enraizamento de estacas de guaraná**, Ma naus, ACAR-AM, 1973. 21p.

- CHEPOTE, R.E.; SANTANA, M.B.M.; SACRAMENTO, C.K. do. & MAIA, M.A.Z. Sintomas de deficiências minerais em plantas de guaraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p.336-44.
- CORRÊA, M.P.F. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das plantas cultivadas**. Rio de Janeiro, M.A./SIA, 1952. v.3, p. 545-55.
- CORRÊA, M.P.F. **Formação de mudas de guaraná**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 20p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização em Produção de Sementes e Mudas, Manaus, 1982.
- CORRÊA, M.P.F. A pesquisa com guaraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p.43-67.
- CORRÊA, M.P.F.; ESCOBAR, J.R. & FONSECA, C.E.L. da. Propagação vegetativa do guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) alguns resultados de pesquisa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 204-19.
- CORRÊA, M.P.F.; KATO, A.K. & ESCOBAR, J.R. O estado atual de conhecimentos sobre a cultura do guaraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., Belém, 1984. **Resumos**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p. 266.
- CORRÊA, M.P.F. & STOLBERG, A.G. zur. **Propagação vegetativa do guaranazeiro** (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke). Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 4p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 23).
- CRUZ, J.A. da; ALMEIDA, P.A. de & FERNANDEZ, W.P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. **Acta Amaz.**, 9 (1) : 163-98, 1979.
- DUARTE, M. de L.R. (Comunicado pessoal 1987).

- DINIZ, T.D. de A.; CARVALHO, C.J.R.; LOPEZ, R.P.F.; BASTOS, T. X.; KATO, A.K. & SILVA, B.N. Aspectos climáticos e fenológicos relacionados a cultura do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. **Resumos**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.474.
- DUCKE, A. Diversidade dos guaranás. *Rodriguesia*, Rio de Janeiro, 3 (10) : 155-6, 1937.
- DUCKE, A. Plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia Brasileira; notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Belém, IPEAN, 1946 . 24p. (IAN. Boletim Técnico, 8).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, AM. **Relatório Técnico Anual 1980**. Manaus, 1981. 202p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, AM. **Relatório Técnico Anual 1981**. Manaus, 1982, p.
- ESCOBAR, J.R. Estimativa de variação do número de flores femininas efetivas do guaranazeiro. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 20 (12) : 1365-71, 1985.
- ESCOBAR, J.R. **Relatório de viagem ao município de Alta Floresta-MT, período 11 a 17/03/84**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. 12p.
- ESCOBAR, J.R.; COSTA, P.R.C. da.; CORRÊA, M.P.F. Variação do teor de cafeína na semente de guaraná em progênes de polinização aberta. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1985. 17p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Boletim de Pesquisa, 5).
- ESCOBAR, J.R.; CORRÊA, M.P.F. & AGUILERA, F.P. Estruturas florais, floração e técnicas para polinização controlada do guaranazeiro. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 19 (5): 615-22, 1984.

- ESCOBAR, J.R.; CORRÊA, M.P.F. & BARRETO, J.F. **Estimativa do número de folhas e ramos, altura da planta, tamanho da semente seca e produção do guaraná.** Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. 30p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Boletim de Pesquisa, 2).
- ESCOBAR, J.R.; CORRÊA, M.P.F.; BARRETO, J.F. & DANTAS, J.C.R. Observações sobre o desenvolvimento e crescimento de mudas de guaraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais.** Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p.427-46.
- FALESI, I.C. O estado dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia Brasileira. **B. Téc. IPEAN**, Belém (54) : 17-65 , 1972.
- FIGUEIREDO, E.R. de. Sobre o guaraná ou guaraná *Paullinia sorbilis* Mart., *Paullinia cupana* Kunt. **Chác. Equint.**, São Paulo, 53 (3) : 319-28, 1936.
- GONÇALVES, J.R. **A cultura do guaraná.** Belém, IPEAN, 1971 . 13p. (Série Culturas da Amazônia, v.2, n.1).
- GONÇALVES, J.R. **Observações sobre doenças e pragas do guaraná no Estado do Amazonas.** Belém, IPEAN, 1968, 16p. (IPEAN. Circular Técnica, 12).
- HORVATICK, G. Guaranacultura no Mato Grosso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**, Manaus , EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p.143-5.
- KATO, A.K. **Nutrição e adubação do guaraná.** Belém, FCAP, 1981. 12p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização em fertilidade de solos tropicais.
- KIHLMAN, B.A. **Caffeine and cromossomes.** S.L., Elsevier, 1977. p. 3-5.

- LLERAS, E. Considerações sobre distribuição geográfica e taxonomia do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) e taxa afins na Amazônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 281-92.
- LYRA, M.B. Aspectos bromatológicos do guaraná. **Arq. Bromat.** (1) : 33-45, 1953.
- MARAVALHAS, N. Casca de guaraná matéria-prima para cafeína. Método industrial de extração. In: _____. **Estudos sobre o guaraná e outras plantas produtoras de cafeína**. Manaus, INPA, 1965. p.5-11. (INPA. Química Publicação, 10).
- MATOS, A.T. de & MIRANDA, R.M. de. **Adaptação da descaroçadeira de mamona e amendoim para descascamento de fruto de guaraná**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1983. 24p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 6).
- MELO, L.A.S. Aspectos sócio-econômicos da cultura do guaraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 37-40.
- MERA, L.C. **Estudio Climatológico de la Amazonia Boliviana**. Bolívia, OEA/Ministério de Planejamento y Coordinación. Programme de Desarrollo Integral de la Amazonia Boliviana, 1983.
- MIRANDA, R. de M. **Irrigação por nebulização intermitente para enraizamento de estacas de guaraná**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1983. 34p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 8).
- MONTEIRO, M.J. **Antropogeografia do guaraná**. Manaus, INPA, 1965. 84p. (INPA. Cadernos da Amazônia, 6).
- MORAES, V.H. de F. Rubber. In: ALVIM, P. de T. & KOZLOWSKI, T.T. **Ecophysiology of tropical crops**. New York, Academic Press, 1977. p. 315-330.

- MÜLLER, N.W.; MACHADO, R.C.R. & REIS, G.G. dos. Fisiologia do guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*). I. Comportamento dos estômatos sob condições de campo. *R. Theobroma*, 12 (1) : 29-35, 1982.
- NAZARÉ, R.F.R. & FIGUEIREDO, P.J.C. **Contribuição ao estudo do guaraná**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 40p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 4).
- OKAWA, K. *et al.* **Exposição preliminar da problemática do guaraná**. Manaus, DEMA-AM/Secretaria de Produção Rural do Estado do Amazonas, 1969, 8p.
- OLIVEIRA, V.P. de; CARDOSO, M.A.M.; HAKAMURA, T.; LOURENÇO, A. L. & SAEUZ, L.A. Pesquisas com a cultura do guaranazeiro desenvolvidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p.503-8.
- PANTOJA, A. Pequena contribuição ao estudo do guaraná. **B. Insp. Reg. Fem. Agric.**, (único) : 35-50, 1960.
- PATINO, V.M. **Plantas cultivadas e animais domésticos e América Equinoccial**. v.3. Fibras medicinais, miscelânea. Cali, Imprensa Departamental, 1967. 659p.
- PEREIRA, M.J. O Programa Nacional do Guaraná: alternativas de operacionalização. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 117-121.
- PIRES, J.M. **O guaraná**. Belém, IPEAN, 1946. 16p.
- RAMOS, J.V. & SACRAMENTO, C.K. Distribuição do sistema radicular do guaranazeiro em um Oxisol na Bahia. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., Belém, 1984. **Resumos**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p. 278. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31).
- REIS, G.G. dos. **Estudos fisiológicos na planta de guaraná**. 2: Movimento dos estômatos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1978. Trabalho apresentado no Congresso Florestal Brasileiro, 1978.

- REIS, G.G.; MÜLLER, M.W.; COSTA, M.P.; CARVALHO, J.E.H. & KATO, A.K. **Estudos fisiológicos na planta do guaraná**. I. Variação no teor de clorofila, matéria seca e proteína total com a idade da folha. s.n.t.
- ROBERT, A.A.N.; KATO, A.K. & MIRANDA FILHO, L.A. Cultura do guaraná no Estado do Pará. Belém, s. ed., 1984.
- SACRAMENTO, C.R. A guaranaicultura no Estado da Bahia: introdução e expansão do guaraná na Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1984. p. 129-42.
- SACRAMENTO, C.K. do. & LOPEZ, S.A.F. Teor de cafeína em sementes de guaranazeiros selecionados na Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 509.
- SACRAMENTO, C.K. do. & MAIA, W.D. Histórico da introdução do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) na Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. **Anais**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 260-64.
- SALE, P.J.M. Extension growth of cacao under controlled temperature conditions. **J. Hort. Sei.**, 44 : 189-93, 1969.
- SALE, P.J.M. Flushing and leaf growth of cacao under controlled temperature conditions. **J. Hort. Sei.**, 43 : 475-89, 1968.
- SANTOS, R.D. dos; MARTINS, J.S.; SOARES, A.F.; LIMA, A.A.C. ; SANTOS, P.L. dos & OLIVEIRA, J.M. de. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das Aenas do Estado de Rondônia**. Rio de Janeiro, s. ed., 1984. 896p.
- SCHULTZ, A. & NOGUEIRA, A.V. **The root system of guaraná**. s.l. s.ed., 1975. 10p.
- SCHULTZ, O. & VALOIS, A.C.C. Estudos sobre o mecanismo de floração e frutificação do guaranazeiro. **B. Téc. IPEAAOc**, Manaus (4) : 35-8, 1974.

SCHMIDT, F. O guaraná: sua cultura e indústria. *Campo*, 1 (7): 74-9, 1930.

SEFER, E. Catálogo dos insetos que atacam as plantas cultiva
das da Amazônia. Belém, IPEAN, 1961. 50p. (IPEAN. Boletim
Técnico, 43).

SIEVERS, A.F. & HIGBEE, E.C. Plantas medicinadas de regiones
tropicales e subtropicales. Washington, Union Panamericana,
1948. 2f.

SILVA, B.N.R. da; FREIRE, E.M.S. & SILVA, L.G.T. Zoneamento
agrosilvopastoril das terras do Trópico Úmido Brasileiro :
estado atual de conhecimento. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMI
DO, 1., Belém, 1984. Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984.

SISTEMA de produção para guaraná (Microrregião 10) - Manaus
Manaus, EMBRAPA/EMBRATER, 1976. 44p. (Boletim, 2).

SOUZA, A.F. & ALMEIDA, L.C. de. Cultura do guaraná: alguns as
pectos sobre a formação de mudas de guaranazeiros através
de sementes e condições de ripado. Manaus, IPEAAOc, 1972 .
23p. (IPEAAOc, Circular, 1).

SOUZA, A.F.; NASCIMENTO, J.C.; MONTEIRO, L.F. & ALMEIDA, L.C.
de. Aspectos prioritários de um programa de pesquisa e ex
perimentação com a cultura do guaraná no Estado do Amazo
nas. Manaus, IPEAAOc, 1971. 11p.

SOUZA, W.M. Extensão rural e assistência técnica para o guara
ná no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., Ma
naus, 1983. Anais. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984 .
p. 69-83.

TEIXEIRA, S.M. Estudo de mercado do guaraná. In: SIMPÓSIO BRA
SILEIRO DO GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. Anais. Manaus
EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 152-83.

TEIXEIRA, S.M. Informações de natureza econômica sobre o gua
raná. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984.

TEIXEIRA, S.M.; CORRÊA, M.P.F.; GOMES, R.A.R.; OLIVEIRA, M.G. C. & PINTO, A.D. Caracterização da guaranaicultura no Estado do Amazonas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GUARANÁ, 1. , Manaus, 1983. Anais. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 486-99.

THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. s.1., Centerton Drexel Institute of Technology , 1957. 311p. (Drexel Institute of Technology. Publications of climatology v. 10, n.3).

VASCONCELOS, A.; NASCIMENTO, J.C. & MAIA, A.L. A cultura do guaraná. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERESSE DE LA FLORA AMAZÔNICA, Belém, 1972. Turrialba, IICA, 1976. p.61-71. (IICA. Informes de Conference Cursos e Reuniones, 93).

VATZEL, L. O guaraná: sem valor industrial e medicinal. B. Minist. Agric., Rio de Janeiro, 26 (46) :25-32, 1937.