



Amazônia Ocidental

APOSTILA

CULTURAS ALIMENTARES

MANAUS – AMAZONAS

2003

DOCUMENTO 1

**MANDIOCA NO ESTADO DO AMAZONAS:
SITUAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E CONSIDERAÇÕES
TÉCNICAS**

**JOSÉ JACKSON BACELAR NUNES XAVIER¹
MIGUEL COSTA DIAS²
JOÃO FERDINANDO BARRETO²**

DOCUMENTO 2

MELHORAMENTO DE MANDIOCA NO AMAZONAS

**JOSÉ JACKSON BACELAR NUNES XAVIER¹
MIGUEL COSTA DIAS²
JOÃO FERDINANDO BARRETO²**

DOCUMENTO 3

**ASPECTOS DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE
DO SETOR MANDIOQUEIRO NO AMAZONAS**

**MIGUEL COSTA DIAS²
JOSÉ JACKSON BACELAR NUNES XAVIER¹
JOÃO FERDINANDO BARRETO²**

¹ Eng. Agr. DSc. Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental

² Eng. Agr. MSc. Pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental

SUMÁRIO

ASPECTOS DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO SETOR MANDIOQUEIRO NO AMAZONAS.....	2
RESUMO.....	5
1 - INTRODUÇÃO.....	7
2 – SITUAÇÃO.....	8
3 - APROVEITAMENTO DA CULTURA.....	9
4 – TECNOLOGIA DISPONÍVEL	9
4.1 - CLIMA E SOLO	9
5 - SISTEMA DE PREPARO DO SOLO.....	10
5.1 - SOLOS DE VÁRZEA.....	10
5.2 - SOLOS DE TERRA FIRME.....	11
6- CULTIVARES DE MANDIOCA	11
6.1- CULTIVARES E MANDIOCA PARA MESA.....	11
6.2- CULTIVARES DE MANDIOCA PARA A INDÚSTRIA.....	12
6.3- CULTIVARES DE MANDIOCA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	14
6.4- CULTIVARES DE MANDIOCA PARA DIFERENTES ECOSISTEMAS	14
7 - CLONES RECOMENDADOS	15
8 – SISTEMA DE PLANTIO	21
9 - COLHEITA.....	22
10 - BENEFÍCIOS	23
11 - PRIORIDADES DE PESQUISA	25
12 – DOENÇAS DA MANDIOCA	25
12.1 - PODRIDAO DA RAIZ.....	25
12.2 - SUPERALONGAMENTO	26
12.3 - PODRIDAO BRANCA.....	26
12.4 - MANCHA PARDA	27
12.5 - MANCHA BRANCA.....	27
12.6 - MANCHA PARDA GRANDE	27
12.7 ANTRACNOSE.....	27
12.8 - BACTERIOSE.....	27
13 - PRAGAS.....	28
13.1 – MANDAROVÁ DA MANDIOCA – <i>ERINNYS ELLA</i> (LEP.: SPHINGIDAE)	28
13.2 – MOSCA DA MANDIOCA – <i>SILBA PENDULA</i> (DIP.: LONCHAEIDAE)	28
13.3 - BROCA DAS HASTES - <i>COELOSTEERNUS GRANICOLIS</i> (COL.: CURCULIONIDAE)	29
14 - ALGUNS ASPECTOS FISIOLÓGLCOS DA PRODUÇÃO	29

14.1 - TAXONOMIA.....	29
15. CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA AGRONÔMICA DA PLANTA.....	30
15.1 - RAIZ	30
15.1.1 - <u>PEDÍCULO</u>	30
15.1.2 - <u>CINTAS</u>	30
15.1.3 - NÚMERO DE RAÍZES COMERCIÁVEIS	30
15.1.4 - NÚMERO DE RAÍZES PODRES	30
15.1.5 – NÚMERO DE RAÍZES TOTAL	30
15.1.6 - PESO DE RAÍZES.....	30
15.1.7 - <u>PELÍCULA</u>	30
15.1.8 - <u>CASCA</u>	31
15.1.9 - <u>POLPA</u>	31
15.1.10 - COMPRIMENTO DA RAIZ.....	31
15.1.11 – DIÂMETRO DA RAIZ.....	31
15.1.12 - TEOR DE AMIDO	31
15.1.13 – ÁCIDO CIANNÍDRICO (HCN)	31
15.2 – HASTE	31
15.2.1- ÉPOCA DE RAMIFICAÇÃO	31
15.2.2 – ALTURA DA PRIMEIRA RAMIFICAÇÃO	31
15.2.3 - NÚMERO DE HASTES PREDOMINANTES/RAMIFICAÇÃO.....	32
15.2.4 - NÚMERO DE HASTES A PARTIR DE MANIVA-MÃE	32
15.2.5 - ALTURA DA PLANTA	32
15.2.6 COR DO CAULE	32
15.2.7 - PESO DE RAMOS MAIS CEPAS	32
15.3 – FOLHAS	32
15.3.1 - COR DA FOLHA ADULTA.....	32
15.3.2 - PESO DA FOLHAGEM	32
15.3.3 - COR DA BROTAÇÃO NOVA	32
15.3.4 - NÚMERO DE LÓBULOS	32
15.3.5 - COMPRIMENTO DO LÓBULO MÉDIO	33
15.3.6 - LARGURA DO LÓBULO MÉDIO	33
15.3.7 - COR DO PECÍOLO	33
15.3.8 - <u>MORFOLOGIA DO LÓBULO (FIGURA 5)</u>	33
15.3.9 - SINUOSIDADE DO LÓBULO	33
15.3.10 – COMPRIMENTO DO PECÍOLO	33
16. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS AO FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO	33
16.1 - FLORESCIMENTO	33
16.2 - FRUTIFICAÇÃO.....	33
17. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM A COLHEITA	34
17.1 – FACILIDADE DE COLHEITA	34
17.2 - ÍNDICE DE COLHEITA (I.C.)	34
18 – CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO	34
19 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	35

MANDIOCA NO ESTADO DO AMAZONAS: SITUAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

José Jackson Bacelar Nunes Xavier¹

Miguel Costa Dias²

João Ferdinando Barreto²

RESUMO

Importância: A mandioca é de grande importância para a região Norte (mais de 452.690 ha, correspondendo aproximadamente 26% da área plantada no Brasil), principalmente, pelos aspectos econômicos, sociais e pela sua capacidade de fixação do homem ao campo. A região tem na mandioca a sua principal fonte de carboidrato, destinada à alimentação humana e, apesar das peculiaridades dos ecossistemas, ela participa de forma significativa nos diversos sistemas de produção, quer isoladamente ou em consórcio com outras culturas.

Situação no estado A mandiocultura está presente nas mais de 5.500 comunidades existentes no Estado, envolvendo diretamente em todo o processo produtivo, mais de 142.500 pessoas. A atividade é basicamente familiar, de baixo nível tecnológico; destarte, com um consumo "per capita" ano ao redor de 60 kg de farinha em média, podendo chegar em algumas comunidades ao redor de 180 kg.

Área plantada no estado - em torno de 95.256 ha

Produtividade: 10,084 t/ha de raízes frescas (IBGE, abril de 2.001).

Produtividade possível: Com a utilização de técnicas simples como o tamanho adequado da maniva-semente, seleção e uso do material de plantio, cultivares tolerantes a pragas / doenças e práticas de manejo da cultura adequada (plantio, adubação, espaçamento e colheita), tanto para o ecossistema de várzea como de terra firme, tem atingido em propriedades privadas = 30 t/ha de raízes frescas ou 7,5 t/ha de farinha de mesa.

Destino da produção: Amido (Mercado local para uso como cola - industria de compensado), nacional (amido nativo e modificado) e Mercosul; Farinha –

¹ Eng. Agr. DSc. Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental

² Eng. Agr. MSc. Pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental.

Mercado de Manaus, Roraima, Portugal e Mercosul; e, Goma – Mercado regional e estadual.

Módulo Mínimo: Sistema artesanal (agricultura familiar) = 3,0 ha; Sistema de micro empreendimento (agricultor cooperado ou organizado) = 6,0 ha; e, Sistema empresarial (agroindústria de fécula) = 264 ha.

Investimento necessário: Agroindústria (previsão para seis anos) – Sistema familiar – R\$7.000,00 e microempresa – R\$ 11.000,00.

Custo de produção: Sistema familiar (até 3 ha) – R\$ 800,00/ha; e, Microempresa – R\$ 1.600,00/ha.

Valor de venda local: Raízes frescas = varia de R\$ 1.200,00 a R\$ 3.600,00/ha; e, Farinha de mesa (mercado de Manaus) = varia de R\$ 2.625,00 a R\$ 5.625,00.

Empregos gerados: Visando atender a demanda do Estado que ainda importa, aproximadamente 30% da farinha e praticamente toda a fécula consumida, sugere-se incentivar o plantio de mais 28.650 ha (sistema de produção atual) ou com o uso de tecnologia da Embrapa (9.550 ha). Esta alternativa poderá proporcionar uma economia para o Estado ao redor de R\$ 38. 836.667,00 e a criação de oportunidades de emprego da ordem de 9.552 diretos, se considerarmos o sistema familiar e/ou 9.546 no sistema de micro empreendimento, além dos já incorporados diretamente que está em torno de 47.500 .

Ciclo de produção : Varia de 6 a 8 meses no ambiente de várzea e de 12 a 16 meses em terra firme.

Potencial de expansão- Limitada – para farinha = mercado local e regional; e, ilimitada - mercado interno e externo.

Outros usos / destino possível : Amido – mercado local para uso como cola (indústria de compensado), nacional (amido nativo e modificado) e Mercosul; Pellets de mandioca – mercado comum europeu e Nafta; Raspa – mercado da China; Farelo – mineradoras de ferro de Minas Gerais; Farinha de macaxeira integral semipronta – Prefeituras para merenda escolar e de uso culinário.

Gargalos tecnológicos: as tecnologias disponíveis são suficientes para alicerçar a estratégia apresentada se for incrementada paralelamente uma política de fomento, assistência técnica e de crédito, compatível com o sistema pretendido.

1 - INTRODUÇÃO

De origem brasileira (Nordeste, Norte e Centro do Brasil), para muitos e da América Central e do Norte (México) para outros, a mandioca pode ser cultivada entre a latitude de 30° N e 30° S e altitude de até 2.000 m acima do nível do mar. Na região equatorial, o maior volume encontra-se entre os paralelos 15°N e 15°S.

No Brasil, a mandioca é cultivada em todo o território e, no Norte, compreendendo os Estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Amapá e Roraima, participa com 26% das raízes produzidas (Tabela 1).

O Estado do Amazonas possui uma área geográfica aproximada de 1.559.987 km², correspondendo, aproximadamente 44% da Região Norte. Segundo CORRÊA (1984), em trabalho de "Aptidão Agrícola das Terras do Amazonas", dos 132,7 milhões de hectares disponíveis, cerca de 88 milhões de hectares permitem a exploração com culturas de ciclo curto e longo (terras firmes) e 24,8 milhões de hectares, apenas com culturas de ciclo curto, com um cultivo por ano (solos de várzea). Essa extensa área ocupa atualmente plantios que respondem por 4,10% das raízes produzidas no território nacional e 16,12% da Região Norte (Tabela 1).

A mandiocultura no Estado, apesar de primitiva, representa uma opção ao desenvolvimento agrícola, não só pelos fatores ecológicos favoráveis ao seu cultivo, mas, principalmente, pelo grande contingente familiar envolvido na sua produção e área de exploração (Tabela 1) bastante representativa.

Tabela 1. Comportamento da produção de raízes de mandioca, na Região Norte. CPAA, 2001.

Estados e Territórios	Safra 1998				
	Área Colhida (ha) ¹	Quantidade Produzida (t) ¹	Rendimento Médio (kg/ha) ¹	Participação na Produção (%)	
				Norte	Brasil
Acre	21.107	355.779	16.956	5,99	1,52
Amazonas	95.256	957.434	10.084	16,12	4,10
Amapá	5.000	47.500	9.500	0,80	0,20
Pará	298.839	4.097.392	13.825	68,97	17,56
Rondônia	15.765	245.469	15.571	4,13	1,05
Roraima	4.700	58.500	13.000	0,98	0,25
Tocantins	12.023	178.533	14.84	3,01	0,77
Norte	452.690	5.940.607	13.210	100,00	25,46
Brasil	11.734.969	23.335.974	13.554	-	100,00

Fonte: IBGE/abril/2001

Com o objetivo de identificar as reais necessidades e fornecer subsídios ao desenvolvimento da cultura da mandioca no estado do Amazonas pois, a partir de 1974 a produção vem aumentando em função do aumento da área plantada e não da sua produtividade, procura-se com essas informações contribuir efetivamente com a mandiocultura estadual.

2 – SITUAÇÃO

A mandioca é consumida e cultivada em todo o Estado. Entretanto, o mandiocultor além de praticar uma agricultura itinerante (terra firme), utiliza uma grande quantidade de cultivares, sem observância do plantio isolado para uma avaliação e seleção do material mais promissor. Outros aspectos considerados de relevância para a cultura estão identificados no Quadro 1.

Quadro 1. Principais problemas da mandioca do estado do Amazonas. CPAA, 2003.

PROBLEMAS DO CULTIVO DA MANDIOCA	DE ORDEM ESTRUTURAL	Comercialização	Garantia de preço mínimo
			Processamento e Armazenamento
			Escoamento da produção
			Utilização integral da cultura
	Assistência e Organização	Creditícia	Pouco acesso a financiamento de custeio/investimento (agroindústria)
		Técnica	Falta de assistência técnica
		Associativismo	Falta de orientação organizacional
	DE ORDEM AGRONOMICA	Solos	Baixa fertilidade (terra firme)
			Manejo inadequado
			Excesso de umidade do solo (várzea)
		Práticas culturais	Espaçamento
			Tamanho da maniva
			Época de plantio
			Consórcio desordenado
			Plantio /profundidade
			Rotação de cultura
			Clones/produtividade mistura/seleção
		Tratos culturais deficientes (invasoras)	
			Falta de utilização de insumos
		Fitossanidade	Doenças fisiogênicas
			Carência de nutrientes
			Doenças patogênicas
			Podridões de raízes
			Superalongamento
			Couro de sapo
			Mandarová
		Pragas	Mosca do broto
			Broca do caule

Os problemas técnicos são marcantes, porém os de ordem organizacional, como definição da terra, extrativismo desordenado, assistência creditícia, educativa e de saúde deficiente e a segurança de mercado, são os principais entraves do programa agrícola, principalmente pela

disponibilidade dos fatores de produção mais difíceis de serem equacionados como solo, água e luz.

3 - APROVEITAMENTO DA CULTURA

A principal cultura do Estado é a mandioca. É cultivada em todos os municípios, tendo a maior área plantada e responsável pela dieta básica do amazônida. Albuquerque *et al.*, (1980), comentam que na região onde ela é aproveitada sob as mais variadas formas (Norte e Nordeste), seu consumo atinge anualmente a média de 120 kg/habitante e, o consumo "per capita" do Brasil é de 107 kg. No Amazonas, não difere dos dados apresentados; no entanto, a grande maioria dos mandiocultores visa a subsistência da família e, somente o excedente que é comercializado. Avaliando detalhadamente o consumo de algumas comunidades, registrou-se que a mesma pode chegar até 180 kg.

A mandioca é aproveitada na sua grande maioria, na forma de farinha de mesa, tucupi e macaxeira. Os demais produtos como a fécula/goma ou tapioca, farinha de tapioca e parte aérea (folhas, pecíolos e ramos) para consumo humano (folhas) e como complemento (fibras e proteína) para a alimentação de pequenos animais (aves, suínos, peixes e etc.) e grandes (bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos e etc.), não vem sendo utilizado, em larga escala.

As formas de comercialização são a farinha seca, farinha d'água e farinha mista, originadas das 54.638 pequenas casas de farinha (IBGE-1980). A maior percentagem é de farinha d'água e mista, provenientes preferencialmente de raízes de coloração amarela. Ressalta-se ainda, a farinha de tapioca, tucupi (utilizada principalmente no tacacá e no preparo do pato, macaxeira (consumo "in natura") e folhagem de macaxeira (utilizada para o preparo da maniçoba) - são exclusivamente adotadas na culinária amazônica. (e, também, comercializadas nos mercados e feiras livres, dos centros urbanos. – considero desnecessário este pedaçinho)

4 – TECNOLOGIA DISPONÍVEL

4.1 - Clima e Solo

O Estado do Amazonas está compreendido entre a latitude de 3°N e 10°S, com condições adequadas para o desenvolvimento da mandiocultura. No que se refere aos solos, classificam-se em dois tipos, o de várzea, classificados como Gley Pouco Húmico, inundáveis periodicamente, com elevada fertilidade natural e os de terra firme, de baixa fertilidade, com predominância do grupo latossolo que apresentam baixa fertilidade. Os latossolos, têm boa estrutura física, capaz de reter a água e nutrientes;

temperaturas elevadas e precipitação superior a 1.500 mm anuais são fatores que aceleram a sua aerodibilidade.

4.2 - Preparo da Área (ha)

Consta das seguintes operações:

- a) Broca e aceiro - operação realizada manualmente, objetivando a eliminação de cipós, arbustos de menor porte e a proteção da área vizinha contra o fogo.
- b) Derrubada – realizada manualmente, utilizando-se machado ou motosserra e mecanicamente.
- c) Rebaixamento – implica no corte dos galhos das árvores para facilitar a queima, que se processa 15 ou mais dias após a derrubada.
- d) Coivara - havendo necessidade, recomenda-se o encoivaramento, que consiste na amontoa e queima dos resíduos deixados pela queima anterior.
- e) Nas áreas trabalhadas, principalmente, no ecossistema de várzea, necessita-se somente de capina e/ou roçagem. Se o agricultor dispuser de mão-de-obra antes da inundação, recomenda-se a capina e/ou roçagem, como alternativa de diminuição ou a quase dispensa do preparo pós-cheia, reduzindo os custos de produção em até 12 dias de serviços.

4.3. Solos de terra firme

A mandioca é uma das culturas anuais que contribui para a perda de solo pela erosão, provocada pelas chuvas. Esta perda se deve ao crescimento inicial lento, permanecendo o solo desprotegido por um longo período, devido principalmente, ao espaçamento e pelo movimento do solo provocado por capinas necessárias nas duas primeiras fases de desenvolvimento da cultura, correspondendo aos 90 dias do plantio.

Para diminuir o desgaste do solo em áreas levemente onduladas, recomenda-se o aumento da densidade de plantio de 10.000 para 14.285 plantas/ha. Para isto, reduz-se o espaçamento de 1,0 m x 1,0 m para 1,0 m x 0,70 m, orientando-se o espaçamento menor no sentido contrário à densidade.

5 - SISTEMA DE PREPARO DO SOLO

5.1 - Solos de várzea

Resultados obtidos pela pesquisa, mostram que o sistema de preparo do solo, onde se utiliza o camalhão preparado mecanicamente ou manualmente, houve uma diminuição da umidade e maior aeração do solo e, também, uma diminuição do número de capinas próximo da planta (evitando o ferimento das

raízes). Esta técnica, provoca o retardamento do ataque do fungo (*Phytophthora drechsleri*), consequentemente, prolongando as atividades fisiológicas das plantas, resultando com isso, um incremento de até 88% da produção de raízes sadias.

5.2 - Solos de terra firme

A mandioca é uma das culturas anuais que contribui para a perda de solo pela erosão, provocada pelas chuvas. Esta perda se deve ao crescimento inicial lento, permanecendo o solo desprotegido por um longo período, devido principalmente, pelo espaçamento que exige e pelo movimento do solo provocado pelas capinas necessárias nas duas primeiras fases de desenvolvimento da cultura, que vem a corresponder aos 90 dias do plantio.

Para diminuir o desgaste do solo em áreas levemente onduladas, recomenda-se o aumento da densidade de plantio de 10.000 para 14.285 plantas/ha. Para isto, reduz-se o espaçamento de 1,0 m x 1,0 m para 1,0 m x 0,70 m e orientar o espaçamento menor no sentido contrário à densidade.

6- CULTIVARES DE MANDIOCA

A cultura da mandioca é plantada em todo o território nacional desde o estado do Amazonas até o Rio Grande do Sul, sob as mais diferentes condições de clima, solo e sistemas de cultivo. Em função disso, existem demandas pelos mais diferentes tipos de cultivares adaptados a esses ambientes e para diversas formas de utilização. Essa utilização depende da região de cultivo e em geral a planta da mandioca é utilizada integralmente, tanto na alimentação humana como animal. Para cada forma de utilização as cultivares devem apresentar algumas características específicas.

6.1- Cultivares e mandioca para mesa

Para o consumo humano a principal característica é que as cultivares apresentem teores de ácido cianídrico (HCN) nas raízes abaixo de 50 ppm ou 50mg/quilograma de raízes. O teor de HCN varia com a cultivar, a idade de colheita e o ambiente. Fukuda e Borges (1990) estudando a variação do teor de HCN em seis cultivares de aipim colhidas entre o 6º e o 18º mês observaram diferenças significativas entre as variedades em todas as idades de colheita. Portanto a idade de colheita é um fator definitivo na escolha da cultivar de aipim. Muitos cultivares no entanto, são bastante estáveis com respeito a este fator, o que deve ser avaliado antes da recomendação ou adoção de uma cultivar de mesa.

Além do teor de HCN nas raízes, outros caracteres de natureza qualitativa são importantes na definição da cultivar e também variam de acordo com a cultivar e a idade de colheita. Um dos mais importantes é o tempo de cozimento das raízes. É muito comum variedades de aipim ou macaxeira passarem um determinado tempo de seu ciclo sem cozinhar. Isso é

um fator crítico para o mercado in natura. No entanto, alguns cultivares possuem a capacidade de cozinham durante todo o seu ciclo, como observaram Fukuda e Borges (1990) com as seis cultivares de aipim estudado, observando apenas pequenas variações no tempo de cozimento de cada variedade em função da idade. Outras características referentes à qualidade tais como palatabilidade, plasticidade, pegajosidade e ausência de fibras na massa cozida, resistência à deterioração pós-colheita, facilidade de descascamento das raízes, tamanho e formato das raízes são fundamentais para o mercado consumidor de mandioca para mesa e portanto devem ser considerados na escolha da cultivar. Cultivares de mandioca para mesa em geral devem apresentar um ciclo mais curto para manter a qualidade do produto final. Em geral cultivares tardios não cozinham no fim do ciclo e quando cozinham, apresentam má qualidade da massa cozida principalmente a presença de fibras.

6.2- Cultivares de mandioca para a indústria

Para a indústria, as cultivares de mandioca devem ser selecionadas de acordo com a sua finalidade de utilização. Como o teor de HCN nas raízes é liberado durante o processamento, podem ser utilizadas tanto variedades mansas como bravas. A mandioca industrializada pode dar origem a inúmeros produtos e subprodutos, dentre eles destacam-se a fécula, também chamada de amido, tapioca ou goma, a farinha, a raspa, os produtos para panificação, as massas e outros (Matsuura e Folegatti, 2000). Neste caso as cultivares de mandioca devem apresentar características tais como alta produção e qualidade do amido e farinha. Além disso, para a produção de farinha e amido, na maioria das regiões do Brasil é importante que as cultivares apresentem raízes com polpa e córtex de coloração branca e cor de película branca e fina, o que facilita o descascamento e garante a qualidade do produto final. Já na região Norte e no estado do Maranhão, a preferência para a produção de farinha é por raízes com polpa amarela. Uma ampla variabilidade de mandioca com raízes de polpa amarela pode ser encontrada naquela região. Com relação ao caráter polpa amarela, do ponto de vista Nutricional, pode ser importante, tanto em variedades bravas como mansas, em função dos altos teores de betacaroteno, precursor da Vitamina A, encontrados nas raízes de variedades de mandioca com polpa amarela (Carvalho, 2000).

Tabela 2. Exigências e recomendações referenciais para a cultura da mandioca. CPAA, 2003

Cultura	CRITÉRIOS TÉCNICOS PARA O ESTABELECIMENTO DO POTENCIAL DE AGRICULTURA										
	Precip. no ciclo da cultura (mm)	Temp. (faixas) °C	Latitude	M*	V**	pH (faixas)	Textura	Declividade (faixas)	Prof. Efetiva	Perfil de Drenagem	Altitude (metros)
Mandioca	>750	20-28	20°N, 20°S	80	35-40	5.5-7.5	média-arenosa	0-10%	>50	3, 4 e 5	0-1000

* Saturação por alumínio trocável ; ** Saturação por bases

Textura: arenosa:(argila + silte≤15%), média:(argila + silte>15% e argila≤35%), argilosa:(argila35-60%) e muito argilosa:(argila>60%).

Declividade: plano:(0-3%), suave ondulado:(3-8%), ondulado:(8-20%), forte ondulado:(20-45%), montanhoso:(45-75%) e montanhoso:(>75%)

Drenagem: (1)excessivamente drenado(Areia Quartzosa), (2)fortemente drenado(Latossolo Vermelho-Amarelo t.média), (3)acentuadamente drenado(Latossolo Vermelho-Amarelo t.argilosa-média), (4)bem drenado(Podzólicos/Latossolos), (5)moderadamente drenado(Podzólicos/Cambissolos), (6)imperfeitamente drenado(Hidromórficos/Vertissolos/Planossolos), (7)mal drenado(Glei/Hidromórficos/Plintossolos/Podzol) e (8)muito mal drenado(Glei/Solos Orgânicos/Tiomórficos)

6.3- Cultivares de mandioca para alimentação animal

Pode-se dizer que toda a planta da mandioca pode ser usada integralmente na alimentação de vários tipos de animais domésticos, como bovinos, aves, e suínos. As raízes são fontes de carboidratos e a parte aérea, incluindo as manivas, fornecem carboidratos e proteínas (a maior concentração é encontrada nas folhas). O ideal é que as cultivares apresentem alta produtividade de raízes, matéria seca e de parte aérea. Quando se opta por utilizar as raízes na alimentação animal devem ser usadas variedades com alta produtividade de matéria seca nas raízes. Quando se usa a parte aérea da planta o importante é que as cultivares apresentem alta produtividade de massa verde, alto teor de proteínas e boa retenção foliar. Além disso, é importante utilizar-se cultivares com baixos teores de HCN nas folhas.

6.4- Cultivares de mandioca para diferentes ecossistemas

Na Amazônia e em particular no Estado do Amazonas, a mandiocultura tem como base de plantio, a utilização de clones tradicionais, selecionados pelos próprios produtores. Esta seleção tem origem em clones resultantes de cruzamentos naturais, sem a identificação dos progenitores. Assim, a variabilidade genética da mandioca cultivada na região é ampla; porém, a prática de se estabelecer na unidade de área, número acentuado de clones, contribui para a redução de produção de raízes por unidade de plantio, não só pela amplitude de clones, mas, pela competitividade resultante da arquitetura e ciclos diferenciados.

Apesar da grande diversidade genética da espécie *M. esculenta*, poucas tem se destacado em relação aos estresses bióticos e abióticos, que prejudicam sua produtividade e qualidade. Espera-se que através de seleção de parentais, seguido de recombinações e seleção dentro de cada ecossistema específico, seja possível obter-se ganhos relevantes em produtividade, qualidade, resistência às pragas e doenças.

A cultura representa uma opção de desenvolvimento agroindustrial para a Região e o Estado do Amazonas. Existem fatores ecológicos favoráveis ao seu cultivo, além de ter grande contingente de mão-de-obra familiar envolvida na sua produção, transformação e comercialização.

A Embrapa no Amazonas vem trabalhando desde 1981, visando aumentar a produtividade de raízes frescas e da qualidade do principal produto da mandioca na região que é a farinha de mesa, com ênfase para clones com polpa de coloração amarela, creme e branca para a indústria de fécula.

O programa de melhoramento com mandioca na Embrapa Amazônia Ocidental em parceria com a Embrapa Mandioca e Fruticultura, tem como finalidade básica o desenvolvimento e avaliação de genótipos de mandioca adaptados aos ecossistemas do trópico úmido da Amazônia e que atendam as demandas do mercado consumidor. Para isso, utilizou-se de técnicas de hibridação e avaliação de materiais regionais e locais e ao mesmo tempo introdução, seleção e avaliação de germoplasma de outras regiões.

O esquema ou métodos de melhoramento em uso segue às recomendações da Embrapa Mandioca e Fruticultura. No Amazonas, o método foi adaptado e inicia-se com a introdução de cultivares de origem do BAG ou de linhagens ou clones provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Nesta etapa, objetiva-se a sua multiplicação e o "screening" dos materiais inferiores, principalmente aqueles suscetíveis às pragas e doenças mais comuns na região, composto de 5 plantas com 2 repetições, esta fase chama-se Teste Preliminar de Produtividade(TPP). No terceiro ano, dá-se início ao "Teste Avançado de Produtividade(TAP), utilizando-se 36 plantas, com 16 úteis e com 4 repetições. Após esta, reinicia-se outra etapa do (TAP), variando em relação ao primeiro no número de locais ou ecossistemas, no caso do Amazonas em quatro, sendo dois de várzea e dois de terra firme. No quinto ano realiza-se testes em áreas de produtores, com 50 plantas por parcelas e no mínimo 10 produtores. Concomitantemente, inicia-se a fase de multiplicação e recomendação dos novos clones.

Durante as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, vinculado ao Programa de Melhoramento em parceria com a Embrapa Mandioca e Fruticultura, com apoio do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e Centros de Pesquisa da Embrapa da Região Norte, recomendou-se os clones relacionados no Quadro 2. Por sua vez no Quadro 3, são descritos de susceptibilidade dos clones às doenças e pragas nas condições de várzea e terra firme do Amazonas. (está confuso o finalzinho do parágrafo)

7 - CLONES RECOMENDADOS

Os clones Zolhudinha, Mãe Joana e Amazonas Embrapa-8,são recomendados em cultivo solteiro no espaçamento de 1,0x 1,0m e em consórcio nos espaçamentos de 1,0 x 0,6 x 0,6m (mandioca + caupi + milho) e 2,0 x 0,60m (mandioca + caupi em rotação com arroz). Preferencialmente devem ser estabelecidos em camalhões, construídos manualmente ou mecanicamente, com altura aproximada de 0,30m e base de 0,50 a 0,90m, utilizando maniva/semente de 20 cm. O plantio deve ser feito no sentido vertical, com as gemas voltadas para cima nos camalhões e, no sistema de plantio raso, no sentido horizontal.

A BRS Purus é recomendada para terra firme. O plantio é realizado no início das chuvas, evitando-se o seu estabelecimento durante os meses mais seco, podendo ser plantada manualmente ou mecanicamente (FIGURA 2). A calagem e adubaçāo devem ser baseadas nas análises químicas do solo e incorporada 60 dias antes do plantio.

As manivas/sementes devem ser isentas de pragas e doenças e sem apresentar manchas na medula ou gemas danificadas.

Como ilustração, encontra-se no Quadro 1, alguns clones utilizados pelos produtores e, que hoje fazem parte do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca-BAG da Embrapa Amazônia Ocidental e que também integram efetivamente o programa de melhoramento regional.

A utilização dos clones recomendados, associados às tecnologias indicadas, como manejos do solo e da planta, rotação de culturas, seleção do material de plantio, espaçamento, época de plantio e colheita, proporcionará ao produtor, que detém um rendimento médio de 8,5 t/ha, incremento, de ordem de 294% com a BRS-Purus (FIGURA 1), 100% com a Amazonas Embrapa-8 e 80% com os clones Zolhudinha e Mãe Joana, respectivamente.

Quadro 2. Identificação de alguns clones de mandioca utilizados pelos agricultores do Estado do Amazonas, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Ocidental. CPAA, 2001.

Região	Ano	Nome vulgar	Forma de obtenção	Município
Rio Purus	1979	Paumari	Coleta	Lábrea
	1979	Jamamadi		"
Baixo Amazonas	1979	Batatinha	"	Itacoatiara
"	"	Azulona	"	Manacapuru
"	"	Jaboti	"	Itacoatiara
"	"	Batatinha	"	Manaquiri
"	"	Coroa branca	"	Itacoatiara
"	"	Gavião	"	"
"	"	Castanha	"	Manaquiri
"	"	Aruari	"	Itacoatiara
"	"	Fruta	"	Parintins
"	"	Pretinha	"	Careiro
"	"	Milagrosa	"	Itacoatiara
"	"	Baixota	"	"
"	"	Traíra	"	Manacapuru
"	"	Zolhudinha	"	Iranduba
"	"	Manivão	"	Careiro
"	"	Tucumã	"	"
1981	"	Vinagre	"	Iranduba
	"	Amarelinha	"	Barreirinha
"	"	Sumaúma	"	"
"	"	Haste	"	Manaquiri
"	"	Mãe Joana	"	Barreinha
"	"	Avaçu	"	Urucará
"	"	Pororoca	"	Parintins
1985	Pão (Macaxeira)		Coleta	Manacapuru
1985	Tucunaré			Iranduba
1988	Cai n'água (Macax.)		"	Manaquiri
1995	Pagoa(Macax.)		"	Iranduba
"	São João(Macax.)		"	"
1996	Peixe boi		"	"
1997	Marreca		"	Maués

Região	Ano	Nome vulgar	Forma de obtenção	Município
BR-174	2000	Quatro meses	"	Itacoatiara
	"	Seis meses	"	"
	"	Oito meses	"	"
	"	Curuá	"	"
	"	Tracajá	"	"
	"	Flecheira	"	"
	"	Manteiguinha (Macaxeira)	"	"
	1993	Aruari	"	Pres. Figueiredo
	"	Paxiuba (Macax.)	"	"
	"	Aciolina (Macax.)	"	"
	"	Amarelona	"	"
	"	Pretinha	"	"
	"	João Gonçalo	"	"
	"	Ourinho	"	"
	"	Quatro meses	"	"
	"	Seis meses	"	"
	1996	Casca roxa (Macax.)	"	"
	"	Manteiga (Macax.)	"	"
Rio Madeira	1995	Coroa	"	Autazes
	"	Judia	"	"
	"	Tracajá	"	"
	"	Marcionila	"	"
	"	Tucunaré	"	"
	1995	Jaraqui	Coleta	Autazes
	"	Castanha	"	"
	"	Branquinha	"	"
	1997	Bolacha (Macax.)	"	Humaitá
	"	Amarelona(Macax.)	"	"
Rio Negro	1995	Seis meses branca	"	Sta. Isabel do Rio Negro
	"	Samaúma	"	"
	"	Arraia	"	"
	"	Taboquinha	"	"
	"	Periquito	"	"
	"	Buia	"	"
	"	Bacurau	"	"
	"	Surubim	"	"
	"	Tucumã	"	Novo Airão
	"	Curimen	"	"
	1996	Paca	"	Sta Isabel do Rio Negro
	"	Yurará	"	"
	"	Pupunha	"	"
	"	Roxinha	"	"
	"	Açai	"	"
	"	Batata	"	"
	"	Gigante	"	"
	"	Jufari	"	"

Região	Ano	Nome vulgar	Forma de obtenção	Município
Alto Juruá	1997	Arauari	"	Barcelos
	"	Manaquiri	"	"
	"	Tartaruguinha	"	"
Alto Juruá	1996	Caboclinha	"	Ipixuna
	"	Maria faz rumá	"	"
	"	Baianinha	"	"
	1999	Caboclinha	"	Cruzeiro do Sul
Alto Solimões	"	Mansa e brava	"	"
	1996	Catombo	Coleta	Tefé
	"	Branquinha (Macax.)	"	"
	"	Pacú	"	"
	"	Pagoa (Macax.)	"	"
	"	Ramiro	"	"
	"	Rajadinha	"	"
	"	Tira chapéu	"	"
	"	Patauá	"	Alvarães
	"	Peixe boi	"	"
	"	Baixotinha	"	"
	"	Tucumã	"	"
	"	Amarelinha	"	Uarini
	"	Marrequinha (Macax.)	"	"
	"	Pão (Macax.)	"	"
	"	Azulão	"	"
	"	Ourinho	"	"
	"	Semente	"	"
	"	João Gonçalo	"	"
	"	Antinha (Macax.)	"	"
1997	Peixe boi (Macax.)	"	Tabatinga	
	"	Poré (Macax.)	"	"
	"	Pretinha	"	"
	"	Jabuti	"	"
	"	Canela da velha	"	
	"	Pacú	"	S. Paulo de Olivença
	"	Olho de porco (macax.)	"	"
	"	Socuí	"	"
	"	Caboclona	"	Benjamin Constant
	"	Achada nova (Macax.)	"	"
	"	Curimen	"	"
	"	Calaí	"	"

Quadro 3. Características morfológica e agronômicas dos clones recomendados para terra firme e várzea. CPAA, 2001.

Clones				
Características	BRS Purus	Zolhudinha*	Mãe Joana*	Amazonas Embrapa 8 *
Procedência	Comunidade indígena Paumari-Lábrea/AM	Várzea. Iranduba/AM	Terra-firme Barreirinha/AM	Terra-firme Urucurá/AM
Data coleta	1979	1979	1981	1981
Ciclo (meses)	12 a 16	6 a 8	7 a 8	7 a 8
Altura (m) total	2,83	2,00	2,80	3,0
Altura(m)da 1º ramificação	0,41	1,60	1,80	-
Cor polpa raiz	Creme	Amarelo	Amarelo claro	Amarelo claro
Cor folha adulta	Verde	Verde	Verde	Verde
Cor folha jovem	Arroxeadas	Verde-roxo	Roxo	Roxo
Cor do pecíolo	Vermelho-esverdeado	Verde	Verde avermelhado	Verde avermelhado
Cor do caule	Marrom-claro	Róseo	Prateado	Marrom-escuro
Prod. raízes(t/ha)	25,0	33,0	19,0	25,0
Prod. parte aérea (t/ha)	15,0	8,6	11,0	24,5
Teor de amido na raiz (%)	26,0	32,0	32,0	32,0
Forma das raízes	cônica-cilíndrica	Cilíndrica-cônica	Fusiforme	Cônica
Cor da periderme (película) das raízes	Marrom-escuro	Marrom-escuro	Marrom-claro	Marrom-escuro
Cor do cortex das raízes	Amarelo	Creme	Creme	Amarelo
Classificação quanto ao HCN	Brava	Brava	Brava	Brava
Ecossistema recomendado	Terra-firme	Várzea	Várzea	Várzea

* XAVIER, 1997

Para as várzeas, as cultivares recomendadas pela Embrapa como as Amazonas Embrapa 8, Zolhudinha e Mae Joana mostraram uma capacidade de produção e de tolerância a podridão mole das raízes, superior as 260 cultivares introduzidas desde 1981, com produções médias de 16.000 a 31.000 kg/ha de raízes frescas, no ciclo de 8 meses, sem adubação e corretivos. Nestas áreas, dependendo do manejo utilizado, a podridão mole das raízes pode dizimar em até 84% das raízes. Se o produtor for orientado a adotar o sistema de manejo recomendado mais a incorporação da seleção e tamanho da maniva/semente, o prejuízo pode diminuir para abaixo de 47%.



Fig. 1. Campo de produção de sementes/ clones de mandioca recomendados para o Estado do Amazonas. CPAA, 2001.

Procurar selecionar uma ou mais cultivares dentre as melhores em rendimento de raízes. No entanto, se existir mais de uma cultivar, elas deverão ser plantadas em glebas separadas. Este procedimento permite uma melhor padronização da maniva/semente e, uma melhor eficiência da cultivar, devido a uniformização da arquitetura da planta, diminuindo assim a competição entre plantas de um mesmo clone/cultivar.

Depois de selecionado a(s) cultivar(es), escolher as plantas de maior vigor e de boa capacidade de germinação, maturidade adequada, 7 a 10 meses para o ecossistema de várzea e 10 a 14 meses para o de terra firme. Em seguida, cortar e se possível armazenar no máximo 10 dias após a colheita do material.

Em várzea, o produtor deve escolher a parte mais alta (restinga) ou a terra firme, para o banco de semente, ou seja, plantar uma área equivalente a $\frac{1}{4}$ da sua necessidade. Em terra firme, deve-se escolher uma área específica

para semente, correspondendo a parte mais fértil e de topografia menos ondulada, rotacionando a cada dois anos.

Por ocasião do preparo das manivas/semente para o plantio, fazer uma nova seleção, escolhendo as plantas mais vigorosas, de boa capacidade de germinação, com 5 a 7 gramas ou 20 cm de comprimento e diâmetro em torno de 2,5 cm, livres de sintomas patológicos e entomológicos. O corte das manivas/semente, poderá se processar através de terçado bem amolado, ou a utilização de serra circular mecânica, de corte, preferencialmente, reto.

Antes do plantio, tratar as sementes com fungicidas e inseticidas imediatamente, após o corte, e vistoriar a área se está livre de insetos do solo (cupins, saúva, etc.), senão combatê-los previamente.

8 – SISTEMA DE PLANTIO

Várzea - Plantar logo após a descida das águas.

Cultivo solteiro– Plantar em cova rasa ou em ecamalhões (com 0,80 m de base e 0,30 m de altura), feita por enxada, a uma profundidade aproximada de 0,10 m, espaçados de 1,0 m X 1,0 m e de 0,70 m para a cultivar ereta e 1,0 m para a esgalhada (Figura 2), respectivamente.

Cultivo consorciado – estabelecer o plantio no espaçamento de 2,0 m x 0,50 m x 0,50 m; 2,0 m x 0,60 m x 0,60 m ; 2,5 m x 0,70 m x 0,70 m e 1,0 m x 1,0 m (linhas simples consorciadas) com feijão caupi (1,0 m x 0,50 m) e milho (1,0 m x 0,40 m).



Fig. 2. Plantio mecanizado realizado no Itacoatiara AM. CPAA, 2000

Independente do sistema de cultivo adotado, aconselha-se evitar plantios sucessivos na mesma área, devido o acentuado ataque de podridão mole das raízes. Para viabilizar esta prática, fazer a rotação de culturas com plantas não tuberosas (milho, feijão caupi, ect.).

Terra Firme - O coveamento e plantio devem ser evitados no intervalo compreendido entre os meses de menor precipitação pluviométrica (como exemplo, no entorno de Manaus entre junho a agosto). A profundidade de plantio deve variar de 5 a 10cm e, colocando-se uma maniva/semente em cada cova, no sentido horizontal, tendo a preocupação de cobrir a maniva com terra destorroada.

Em solos não destocados e recém derrubados, não se aconselha o plantio inicial com mandioca, principalmente, em solos pesados e mal drenados, com elevado teor de matéria orgânica, devido a ocorrência de podridão de *Resellinia* nas raízes, provocado pelo fungo *Rosellinia necatrix* (Berk. & Br.) Sacc. Nestes solos, recomenda-se em primeiro lugar o plantio de arroz.

9 - COLHEITA

A colheita para o fabrico da farinha, depende dos seguintes fatores:

a) de ordem técnica:

- ciclo da cultura
- condições em que se encontram as diferentes áreas
- sistema de plantio utilizado

b) de natureza ambiental:

- condições de solo e umidade
- do nível da água do rio (específico aara várzeas)
- nível de infestação das ervas daninhas
- situação das estradas e acesso ao mandiocal

c) de ordem econômica:

- mercado e preço do produto
- disponibilidade de mão-de-obra
- compromissos efetuados pelo produtor

Para a alimentação animal, pode-se utilizar a planta integralmente e, somente a parte aérea. Em relação a utilização da parte aérea (excelente complemento alimentar), de custo alternativo quase nulo, pode ser utilizada "in natura", sob as formas de silagem ou peletizada e, também, murcha ao sol

(durante pelo menos 24 horas para se evitar problemas tóxicos) e conservada a sombra. A mandioca pode ser cultivada somente para produção de folhagens (folhas, pecíolo e ramos); neste caso, o procedimento para o plantio deve ser o de espaçamento de 1,0 m ou 0,80 m entre sulcos de plantio no camalhão, por semeio constante da maniva no sulco.

10 - BENEFÍCIOS

Os benefícios gerados pela adoção das novas tecnologias aplicadas à cultura de mandioca, como por exemplo, o manejo do solo e cultural, sistema de plantio e seleção de maniva/semente, épocas de plantio e colheita, espaçamentos e utilização de cultivares mais produtivas, proporcionarão ao Estado, que detém um rendimento médio de 10.100 kg/ha, um incremento que varia de 50% a 297% na produtividade de raízes frescas.

Tabela 3. Custo de Produção (1ha) de Mandioca. CPAA, 2003

- SISTEMA**
- 1- Preparo mecânico (terra firme)
 - 2- Preparo manual (terra firme)
 - 3- Preparo mecânico (várzea)
 - 4- Preparo manual (várzea)

Especificações	Unid.	Quant.	Valor/Unitário	Preço (R\$)			
				Sistemas * *			
				1	2	3	4
1- Insumos							
Maniva/semente	m ³	5	5,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Calcário	t	2	260,00	520,00	520,00	----	----
Uréia	kg	67	0,54	30,00	----	----	----
Superfosfato triplo	kg	133	0,64	85,00	----	----	----
Cloreto de potássio	kg	67	0,54	36,00	30,00	----	----
Inseticida	litro	1	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Formicida	kg	3	8,00	24,00	24,00	24,00	24,00
2-Preparo do solo*							
Broca	d/h	12,0	10,00	----	120,00	120,00	120,00
Derruba com rebaixamento	d/h	25,0	10,00	---	250,00	---	---
Queima	d/h	1,0	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Coivara	d/h	8,0	10,00	----	80,00	---	---
Desmatamento	h/tr	2,5	65,00	162,5	----	----	----
Enleiramento	h/tr	4,0	65,00	260,0	----	----	----
Destoca	h/tr	5,0	65,00	325,0	----	----	----
Aração	h/tr	3,0	20,00	60,0	----	60	----
Gradagem (2)	h/tr	2,0	20,00	40,0	----	40	----
Construção camalhões	h/tr	5,0	20,00	----	----	100	----

Especificações	Unid.	Quant.	Valor/Unitá rio	Preço (R\$)			
				Sistemas **			
3-Plantio							
Transporte/maniva	d/h	1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Seleção e preparo maniva	d/h	3	10,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Plantio	d/h	4	10,00	40,00	40,00	40,00	40,00
				1	2	3	4
4-Tratos culturais e fitossanitários							
Tratamento/maniva	d/h	1/2	10,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Capinas manuais (3)	d/h	25	10,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Aplicação de inseticida/formicida	d/h	2	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Aplicação de fertilizante	d/h	2	20,00	20,00	20,00	---	---
5-Colheita							
Raiz	d/h	23	10,00	230,00	230,00	230,00	230,00
Transporte	d/h	5	10,00	50,00	50,00	50,00	50,00
6-Beneficiamento							
Descascamento/limpeza	d/h	5	10,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Relação/maceração/torrão	d/h	45	10,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Saco polipropileno	um	80	0,5	40	40	40	40
Ensacamento (acondicionamento)	d/h	1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Custo total	---	---	---	2.802,50	2.304,00	1.584,00	1.384,00
Custo total/ano	---	---	---	1.525,00	1.324,00	1.454,00	1.254,00
Custo Produção (farinha)	---	---	---	0,29	0,38	0,28	0,36
7-Produção							
Raiz	t	20** 30***	---	----	----	----	----
Farinha **	t	5	0,7	----	3.500,00	----	3.500,00
Farinha ***	t	7,5	0,7	5.250,00	----	5.250,00	---
Tucupu	litro	4.000	0,1	400,00	400,00	400,00	400,00
Tapioca	kg	1.000	0,7	700,00	700,00	700,00	700,00
Folhagem	t	8	25,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Hastes	m³	16	6,0	96,00	96,00	96,00	96,00
Valor total geral				6.646,00	4.896,00	6.646,00	4.896,00

*Preparo do solo (valor investimento) = custo que deverá ser dividido no mínimo por três anos

** Sistema 2

*** Sistemas 1,3 e 4

Obs: Dia/homem = R\$ 10,00

Trator Esteira 140 C. V. com tree pusher

Trator esteira 140 C. V. com ancinho

Trator Roda 72 C. V. com arado 4 discos recortados

Trator Roda 72 C. V. com grande de 32 discos

Microtrator 11 C. V. com implementos

11 - PRIORIDADES DE PESQUISA

Com o advento do Segmento de Pesquisa e Experimental Agropecuária a partir de 1982, vinculado ao Programa de Desenvolvimento Rural Integrado, com informações do produtor e dos seus representantes e, de posse dos problemas identificados pelos extensionistas da EMATER-AM, elaborou-se a Tabela 3, e procurou-se compatibilizar as pesquisas desenvolvidas. Esta definição, baseou-se inicialmente, em eleger os problemas de pesquisas mais prementes e, atualmente, estão incluídos nos Projetos de "Adaptação de Cultivares de Mandioca" e "Sistema de Plantio de Mandioca". Estes projetos contemplam as áreas e linhas de pesquisas genética (Melhoramento vegetal), manejo e tratos culturais (estabelecimento de culturas e consorciação), entomologia (resistência varietal aos insetos) e fitopatologia (resistência varietal as doenças).

Os resultados advindos dos projetos acima mencionados e de outras atividades de pesquisa, já desenvolvidas pode-se julgar satisfatórios, haja vista as tecnologias disponíveis abordadas nesse trabalho.

12 – DOENÇAS DA MANDIOCA

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta*) é de grande importância econômico-social para o Estado do Amazonas. A farinha de mandioca constitui um dos componentes básicos da dieta alimentar do amazonense. E além das diferentes formas de utilização da mandioca existe ainda perspectivas de aproveitamento industrial.

Alguns problemas fitopatológicos têm contribuído para acentuadas perdas na produção, merecendo, portanto, que uma maior atenção seja dada com referência às medidas de controle de tais enfermidades.

São citados aqui os problemas fitopatológicos encontrados mais freqüentemente nos cultivos de mandioca da Região e algumas sugestões para o seu controle.

12.1 - Podridão da raiz

Essa doença causada pelo fungo *Phytophthora drechsleri*, se manifesta nas raízes, causando uma podridão mole, que faz com que as raízes se desintegrem rapidamente no solo. As raízes apodrecidas exsudam um líquido de odor fétido, com o apodrecimento radicular, as plantas murcham, caem as folhas e morrem.

A doença é favorecida por condições de alta umidade no solo, ocorrendo, portanto, mais freqüentemente, em solo argilosos de má drenagem.

Para evitar o aparecimento dessa doença ou diminuir a sua incidência, recomenda-se que seja utilizado sistema de plantio que aumente a aeração do solo e, consequentemente, sua drenagem, tornando, assim, suas propriedades

físicas mais adequadas a esta cultura. Como exemplo podemos citar uma prática simples e econômica que é o sistema de plantio em camalhões.

12.2 - Superalongamento

Esta enfermidade é causada pelo fungo *Sphaceloma manihoticola*. Reconhece-se esta doença pelo alongamento exagerado dos entrenós do talo. As plantas doentes são muito altas e/ou raquícticas do que as normais; na parte verde do talo, nos pecíolos e nas folhas, observa-se deformações que estão associadas com a formação de cancros. Estes cancros encontram-se ao longo das nervuras principais ou secundárias, como também nos pecíolos e no talo. Pode ocorrer a morte parcial da lâmina foliar, a qual resulta numa desfoliação considerável como também morte descendente da planta. A enfermidade se torna mais severa na época de chuva.

Como a doença pode ser disseminada pelo uso de estacas pertencentes a plantações contaminadas, recomenda-se usar somente estacas provenientes de plantações onde não ocorreu a doença. Outras medidas devem ser consideradas:

- 1) eliminar imediatamente todas as plantas severamente afetadas;
- 2) pulverizar, no mínimo semanalmente, as plantas remanescentes, com a finalidade de diminuir as contaminações das plantas sadias. Recomenda-se a pulverização alternada com fungicidas à base de cobre (oxicloreto de cobre) e de benomil (benlate);
- 3) tratar as estacas, retiradas de plantas sem sintomas, durante 5 minutos com orthodifolatan (captafol) a 8 g por litro ou com um fungicida à base de cobre, 3 a 4 g do princípio ativo por litro;
- 4) após o plantio em local novo, destruir totalmente os restos da cultura;
- 5) durante a brotação e desenvolvimento das estacas plantadas, aplicar, alternadamente em pulverização semanal, os fungicidas recomendados no item 2;
- 6) manter a área erradicada sem a mandioca por um período mínimo de um ano.

12.3 - Podridão Branca

Este tipo de podridão causa uma forte dessecção nas raízes, diferenciando-se desta forma da podridão causada por *Phytophthora*. Os tecidos das raízes ficam completamente secos. O agente causal desta doença é o fungo *Leptoporus lignosus*, que parece ser muito pouco comum na Amazônia.

Não se conhece, até o momento, medidas efetivas para o controle desta doença. A rotação de cultura com cereais é uma prática recomendada.

12.4 - Mancha Parda

Causada por *Cercospora henningsii*. É uma das enfermidades mais comuns da mandioca. Caracteriza-se por manchas angulares de cor marrom, com bordos bem definidos. Com o desenvolvimento da enfermidade, as folhas afetadas, tornam-se amarelas, secam e caem.

A doença, por enquanto, não é considerada importante, portanto não se justificam medidas de controle.

12.5 - Mancha Branca

Causada por *Cercospora caribaea*. As lesões são pequena, circulares ou angulares, brancas ou marrom-amareladas, circundadas por uma margem roxo-avermelhada.

Não há necessidade de medidas de controle, pois não chega a causar danos econômicos à cultura.

12.6 - Mancha Parda Grande

Causada por *Cercospora vicosae*. Esta enfermidade apresenta manchas grandes grandes e sem bordos definidos. Cada mancha pode cobrir uma quinta parte ou mais da folha. Pode ocorrer desfoliações severas nos cultivos de variedades susceptíveis.

Não há necessidade de medidas de controle até o momento.

12.7 Antracnose

Causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. Esta enfermidade caracteriza-se pela presença de manchas foliares, localizadas nas margens das folhas jovens; estas apresentam-se distorcidas e ocorre a morte parcial ou total do tecido afetado. O caule também pode ser atacado, causando uma morte descendente. Os danos são maiores em plantações com menos de um mês. Os ataques posteriores podem efetuar a qualidade das estacas que se obtenham de plantas contaminadas. A antracnose é uma doença potencialmente muito importante. Existem algumas variedades que possuem uma boa resistência a essa doença, destacando-se a Santa Catarina (SEG-2204) e a Goiana (SFG-494).

12.8 - Bacteriose

A bacteriose, causada por *Xanthomonas manihotis*, é uma doença vascular, que pode prejudicar muito a cultura no Centro e no Sul do Brasil, mas na Amazônia não chega a ser considerado um problema, devido às condições climáticas, que parecem ser desfavoráveis ao desenvolvimento do patógeno. Os sintomas produzidos são limitados à pequenas manchas foliares

angulosas, inicialmente aquosa e posteriormente necróticas. Em algumas variedades ocorre o murchamento e secamento das folhas.

Não há necessidade de medidas rigorosas de controle, mas como forma de precaução, recomenda-se que sejam usadas manivas sadias provenientes de campos sem incidência de doença, e rotação de cultura, evitando-se o plantio por um ou mais anos consecutivos, em áreas em que tenha sido constatada a doença.

13 - PRAGAS

13.1 – Mandarová da Mandioca – *Erinnys ello* (Lep.: Sphingidae)

É considerada a principal praga da mandioca. As mariposas são grandes, medindo em torno de 90 mm, de envergadura e de coloração cinza com faixas pretas descontínuas na face dorsal do abdome. Nas condições locais evidencia-se que sua época de ocorrência se estende de março a novembro, havendo picos de incidências em agosto e novembro. As mariposas colocam ovos isoladamente nas folhas, os quais inicialmente são verdes, tornando-se amarelados quando próximos à eclosão. As lagartas atingem comprimento de 100 a 200 mm e a coloração pode variar entre verde, amarela e preta. As pupas são marrons, ficam no solo e medem 50 mm. Em casa de criação a 31°C e 90% U.R. a duração do ciclo foi de 23 a 27 dias, sendo o período larval em torno de 12 dias. As lagartas são devoradoras de folhas. Em altas infestações podem em pouco tempo desfolhar grandes plantações. Quando a desfolhação ocorre na fase inicial pode causar a morte das plantas.

O uso de práticas culturais (controle de ervas daninhas, boa-preparação do terreno), podem eliminar adultos e pupas; o parasitismo de ovos por *Trichogramma* spp. reduz as populações e as vespas (*Polistes* sp.) são importantes predadores de larvas.

Aos primeiros sinais de ataque pulverizar com Dipterex 80 PM (trichlorfon) na dosagem de 100 g do produto comercial + 70 ml de sandovit para 100 litros de água. Obteve-se também excelentes resultados fazendo-se pulverizações com DIPEL (lagarticida biológico que tem o *Bacillus thuringeinsis* como ingrediente ativo) na dosagem de 200 g por 200 litros de água por hectare.

13.2 – Mosca da mandioca – *Silba pendula* (Dip.: Lonchaeidae)

É também conhecida como broca do broto da mandioca. O adulto mede aproximadamente 4 mm de comprimento, apresentando coloração preto azulado de brilho metálico e asas hialinas. Colocam os ovos na parte mais tenra dos brotos em posição inclinada e isolados. Várias larvas brancas e ápodas podem ser encontradas no broto afetado, onde geralmente aparecem um exsudato (secreção) amarelado ou marrom.

Estas larvas geralmente matam o ponto de crescimento das plantas, induzindo a emissão de rebentos sujeitos a novos ataques.

As plantas jovens são mais susceptíveis e as infestações mais severas ocorrem no começo das chuvas. Portanto, o plantio da mandioca poderia programar-se de modo que o crescimento inicial do cultivo suceda quando haja populações baixas do insetos.

Pulverizar com inseticidas sistêmicos tais como Diazinon (diazinon), Nuvacron (monocrotophos) e Dimecron (phosphosmidon) na dosagem de 100 ml do produto comercial + 70 ml de adesivo para: 100 litros de água.

13.3 - Broca das Hastes - *Coelostethus granicolis* (Col.: Curculionidae)

O adulto mede aproximadamente 6 mm de comprimento. É de coloração parda com o corpo recoberto de escamas. As fêmeas depositam seus ovos em orifícios feitos na casca dos ramos primários próximos ao tronco. A larva penetra na medula e vai comendo em direção à base da planta, sem penetrar na parte subterrânea. Elimina as dejeções por orifícios feitos no caule que acumulam ao pé da planta. Por esses orifício também há uma exsudação viscosa, o que facilita o reconhecimento da planta infestada. A larva transforma-se em pupa na própria planta, numa câmara especialmente construída.

As larvas causam secamento dos ramos do ponto de ataque para os ponteiros, podendo as vezes causar a morte da própria planta.

Como estes insetos vivem exclusivamente de mandioca, a destruição dos restos de cultura com queima das raízes pode levar a bons resultados. Em caso de infestações muito intensas fazer uma poda (eliminando as ramas atacadas) e pulverizar as plantas com Nitrásol 40 PM para eliminar as formas provavelmente existentes nestas e no solo.

14 - ALGUNS ASPECTOS FISIOLÓGICOS DA PRODUÇÃO

14.1 - Taxonomia

A classificação científica da mandioca está assim distribuída:

Divisão: Spermatophyta

Subdivisão: Magnoliophytina (Angiospermae)

Classe: Magnoliatae (Dicotyledoneae)

Subclasse: Magnoliidae (Polycarpicae)

Ordem: Euphorbiales (Tricoccae) .

Família: Euphorbiaceae

Gênero: *Manihot* (Adanson et Mill, 1763)

Espécie: *Manihot esculenta* Crantz

Manihot utilissima Polil.

O gênero *Manihot* apresenta cerca de 200 espécies, Conceição (1979) e todas as cultivares de *M. esculenta* apresentou até presente, um número de cromossomas $2n = 36$ (Magon 1967, citado por Conceição, 1979).

15. CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA AGRONÔMICA DA PLANTA

15.1 - Raiz

As plantas de mandioca originadas de sementes, formam raízes axial tuberosa e, raríssimas vezes, raízes feculentas secundárias. As de propagação agâmica ou assexuada, ocorre o modelo pseudo-fasciculado tuberoso, que são ricas em fécula, com as seguintes características:

Forma (Figura 1): Cilíndrica

Cilíndrica cônica

Cônica

Fusiforme

15.1.1 - Pedículo

Liga a raiz a nianiva mãe e poderá estar: Presente e Ausente.

15.1.2 - Cintas

São constrições distribuídas ao longo das raízes e estão (Figura 2): Presente e Ausente.

15.1.3 - Número de raízes comerciáveis

Contar as raízes de 4 plantas da parcela útil e, a média será registrada.

15.1.4 - Número de raízes podres

Contar o número de raízes de 4 plantas da parcela útil e, registrar a média.

15.1.5 – Número de raízes total

Contar todas as raízes. da parcela útil e registrar a média.

15.1.6 - Peso de raízes

Pesar as raízes da parcela util, com exceção das podres.

15.1.7 - Película

É composta de uma camada de células suberificadas, que se destaca com facilidade (Figura 3).

Superfície: Lisa e Rugosa

Cor: Creme

Marrom claro

Marrom escuro

Roxa

Destaque: Friccionar e observar a perca. Se 5 ou mais raízes apresentarem ou não, classifica-se em: Fácil e Difícil

15.1.8 - Casca

Composta de células carticais, endoderme, periciclo muito comprido e, principalmente, floema, chamada também de cártex (Figura 3). Apresenta a cor: Branca, Creme, Amarela, Rósea e Roxa.

15.1.9 - Polpa

Composta de xilema significada (nervura central) e parênquima celulósica, com células cheias de fécula (Figura 3). Apresenta-se as seguintes cores: Branca, Creme, Amarelo, Rosada e Roxa.

15.1.10 - Comprimento da raiz

Registra-se a média de 10 raízes

15.1.11 – Diâmetro da raiz

Registra-se a média de 10 raízes.

15.1.12 - Teor de amido

Afora os métodos clássicos de laboratório, determina-se o amido, mediante o método da balança hidrostática, devido a GROSSMAN & FREITAS (1950), citado nor Conceição (1979).

15.1.13 – Ácido Ciannídrico (HCN)

O floema possui vários anéis concêntricos de vasos que contém latex rico do glicosídio cianogênico chamado “linamarina” que libera por hidrólise ácido cianídrico, princípio tóxico da planta. As cultivares se classificam em: Mansa, Intermediária e Brava.

15.2 – Haste

É subarbustivo, lenhoso e quebradiço, quando adulto, dotado de saliências (nós) e os internódios são bem definidos e é contínuo o seu crescimento (Figura 4).

15.2.1- Época de Ramificação

Depende da danificação da gema apical. O estudo começa aos 60 dias do plantio, repetido a cada 15 dias, até a colheita. A época será quando 50% ou mais das plantas se ramificarem.

15.2.2 – Altura da primeira ramificação

Serão tomadas as alturas de 4 plantas da parcela útil e sua média registrada.

15.2.3 - Número de hastes predominantes/ramificação

- Indivisa
- Dicotâmica (duas ramas)
- Tricotâmica (três ramas)
- Tetracotâmica (quatro ramas)

15.2.4 - Número de hastes a partir de maniva-mãe

Registra a média da parcela útil.

15.2.5 - Altura da planta

Registrar a média de 4 plantas da parcela útil.

15.2.6 Cor do caule

Considerar a parte mediana e classifica-se em: marrom, verde-prateada e avermelhada.

15.2.7 - Peso de ramos mais cepas

Rama é toda a parte da haste que é utilizada para plantio e cepa é a maniva-mãe mais a base subterrânea lenhosa.

15.3 – Folhas

São inseridas na haste em disposição - alterna espirolada, lobadas e longamente pecioladas. As folhas caem, podendo chegar a ficar totalmente desfolhadas em regiões de inverno frio, isto devido a formação de um tecido de abscisão na base do pecíolo. A filotaxia da mandioca é 2/5, ou melhor, de uma folha tomada ao acaso, só vamos encontrar uma outra no mesmo plano, depois de 2 voltas na haste. Neste espaço percorrido, ocorre 5 folhas.

Os descritores da folha, toma-se aos 150 - 240 dias, época em que ocorre o máximo de folhagem.

15.3.1 - Cor da folha adulta

Verde e Roxa

15.3.2 - Peso da folhagem

É determinado por ocasião da colheita (180 - 360 dias) é considerado as folhas acrescidas das ramas mais tenras.

15.3.3 - Cor da brotação nova

Verde, Verde-arroxeados e Roxo.

15.3.4 - Número de lóbulos

Considera-se a média e a moda das 20 folhas.

15.3.5 - Comprimento do lóbulo médio

Considera-se a média das 20 folhas.

15.3.6 - Largura do lóbulo médio

Considera-as a largura média das 20 folhas.

15.3.7 - Cor do pecíolo

Verde, Verde-avermelhado, Vermelho-esverdeado e Vermelho.

15.3.8 - Morfologia do lóbulo (Figura 5)

Obovada e linear.

15.3.9 - Sinuosidade do lóbulo

São reentrâncias existentes nos lóbulos das folhas (Figura 6). Podem ser: Muita sinuosidade, sinuosidade moderada e lisas.

15.3.10 – Comprimento do pecíolo

Considera-se a média das 20 folhas.

16. CARACTERISTICAS RELACIONADAS AO FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO

16.1 - Florescimento

As flores estão dispostas em inflorescência címosas, localizadas na calota das hastes. São unissexuadas por aborto e as masculinas, em número maior, se dispõem na parte superior, ficando as femininas, em menor número na base. Existem cultivares que: florescem e não florescem.

16.2 - Frutificação

O fruto é uma cápsula com 3 sementes (tricoca), possui deiscência loculícida e septícida, que se abre por seis valvas quando maduros (seco). Existem cultivares que: frutificam e não frutificam.

17. CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM A COLHEITA

17.1 – Facilidade de colheita

Por ocasião da colheita, observar a dificuldade de arranquio, o qual depende do esforço do operário e da quantidade de raiz retida no solo. As cultivares se classificam em: Fácil e difícil.

17.2 - Índice de Colheita (I.C.)

É a relação entre a produção de raízes e da planta inteira. Esta característica pode ser considerada boa, em torno de 60% e é calculada pela fórmula:

$$I.C. = \frac{Ra \cdot 100}{Ra + Pt} \text{ onde:}$$

Ra = Peso fresco da raiz
Pt = Peso total da planta (peso de ramos
+ cepas – folhagem)

18 – CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

A mandioca cresce indefinidamente e está dividida em parte aérea e subterrânea. A parte aérea, compreende as hastes, as folhas, os pecíolos, as flores masculinas e femininas e os frutos. A parte subterrânea é composta de raízes absorventes e de reservas, e a maniva-mãe, também chamada de "CEPA".

De acordo com COURS (1945) citado por Conceição (1979), existem quatro fases fisiológicas ativas e uma de repouso. Estas fases, estão ligadas as atividades de formação e crescimento dos seus órgãos e tendo como dependência os fatores de ordem ambiental, cultural ou genética.

A brotação das estacas se caracteriza como a "Primeira Fase", que corresponde ao surgimento das primeiras raízes ao nível dos nós e nas extremidades das manivas-mãe, com aproximadamente 7 dias do plantio sob condições favoráveis de umidade. Pouco depois, surgem os ramos aéreos e aos 10 ou 12 dias aparecem as folhas. O término desta fase se verifica aos 15 dias do plantio.

A "Segunda Fase" se caracteriza pelo surgimento de novas raízes absorventes em substituição as primeiras e com capacidade de penetração no solo superior, atingindo uma profundidade de 40 a 50 cm. A durabilidade desta fase, vai de 70 a 80 dias do plantio.

A "Terceira Fase" é caracterizada pelo desenvolvimento dos ramos (definição do porte da cultivar) e das folhas que levam 12 dias para o seu desenvolvimento máximo e duração na planta de 60 a 100 dias. Esta fase se completa aos 90 dias do plantio.

Dando continuidade a movimentação de substâncias de reservas (carboidratos) das folhas para as raízes, onde se acumulam em forma de grãos de amido, iniciada na fase anterior e vigorando nesta "Quarta Fase", principalmente a partir do sexto mês. Esta fase tem a duração de cinco meses e ainda, se observa a lignificação dos ramos.

A fase definida como de repouso é a "Quinta", que é bem caracterizada onde ocorrem baixas temperaturas. Nesta fase, a planta perde as folhas, encerrando, praticamente, a sua atividade fisiológica, permanecendo somente a migração dos carboidratos para as raízes. Esta fase se completa de 9 a 12 meses, a partir daí, recomeça um outro ciclo de atividade até os dezesseis meses, a partir daí e até os vinte e dois meses haverá nova formação de amido para que a planta entre novamente em repouso. Esta fase está concluída aos 23 meses do plantio, quando as folhas já estão totalmente ausentes.

No Estado do Amazonas, mais precisamente no ecossistema de várzea, onde a grande maioria das cultíves são precoces (ciclo de oito meses), o comportamento das fases acima abordados, modifica-se no que se refere às épocas de ocorrência. Neste ecossistema, não ocorre a Quinta Fase, devido principalmente, ao curto espaço disponível ao desenvolvimento da planta e também, pelo padrão genético das cultívares.

19 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALBUQUERQUE, M. de & CARDOSO, G.M.R. A mandioca no Trópico Úmido. Brasília, EDITERRA, 1980. 251 p.

ALBUQUERQUE, M. de. A mandioca na Amazônia. Belém, SUDAM, 1969. 277 p.

ALBUQUERQUE, M.de. **A mandioca na Amazônia.** 1969. Belém:SUDAM. 277p.

ALMEIDA, P.L. de Seleção e preparo de "manivas-sementes" de mandioca. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1986. 17 p. Aula proferida no VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, BA, 1986.

AMAZONAS. Secretaria de Estado da Produção Rural, Abastecimento, manaus, AM. Desenvolvimento Agrícola: plano setorial 1987/90. Manaus, SEPROR/CEPA/AM, 1987. 70 p.

BATISTA M. de F.; XAVIER, J.J.B.N. & LOURD, M. Doença da mandioca. Manaus. EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 4 p. (EMBRAPA UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 23).

CARNEIRO, J. da S. Reconhecimento e controle das principais pragas de campo e de grãos armazenados de culturas temporárias no Amazonas. Manaus,

EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1983. 82 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Circular, 7).

CARNEIRO, J. da s.; ROSSETI, A. G.; XAVIER, J.J.B.N. & BATISTA, M. de F. Resistência de algumas cultivares de mandioca contra a incidência e danos de *Coelostermus granicolis* (Col. Curculionidae) no Estado do Amazonas. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Comunicado Técnico, 39.

CARVALHO, J.L.H. de. A mandioca, raiz, parte aérea e subprojetos da indústria na alimentação animal. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1986, 93p. Aula proferida no VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, BA, 1986.

CIAT. **Yuca: investigación, producción y utilización.** Cali. (CIAT. Documento de Trabajo, 50).

COCK, J.H. 1989. **La yuca, nuevo potencial para un cultivo tradicional.** Cali: CIAT. 240p.

COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO AMAZONAS – CODEAMA, Manaus, AM. Anuário estatístico 1976. Manaus, SEPLAN, 1976. 344 p.

CONCEIÇÃO, A.J. da. A mandioca. Cruz das Almas, UEPAE/EMBRAPA/BNB/BRASCAN, 1979. 382 p.

CONCEIÇÃO, A.J.da. 1979. A mandioca. Cruz das Almas: FBA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN. 382p.

CORRÊA, J.C. Recursos edáficos do Amazonas. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. 32 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 5).

DANTAS, J.L.L. et. al. Cultivo da mandioca. 3 e. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1986. 27 p. (EMBRAPA-CNPMF. Circular Técnica, 7).

DIAS, M.C.; XAVIER, J.J. B.N.; BARRETO, J.F. **Cultivar BRS PURUS. Nova alternativa de mandioca para terra firme no Amazonas.** Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 4p. (Embrapa-CPAA. Comunicado Técnico, 4).

DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N. **Estudo da cadeia produtiva de mandioca no Amazonas.** In: CASTRO, A.M.G. de; LIMA, S.M.V.; GEODERT, W.J.; FREITAS FILHO, A . de; VASCONCELOS, J.P.; ed. Cadeia produtivas e sistemas naturais. Prospecção tecnológica. Brasília : EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-DPD, 1998. P.343-64.

EMBRAPA. Cultivar Amazonas-Embrapa 8: Nova alternativa de mandioca para várzea. Manaus/AM, 1992. (Folder).

EMBRAPA. Cultivares de Mandioca Recomendadas para Várzea do Estado do Amazonas. Manaus/AM, 1990. (Folder).

EMBRAPA. Relatório Técnico Anual da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, 1978. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1979. 294 p.

EMBRAPA. Relatório Técnico Anual da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, 1979. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1980. 139 p.

EMBRAPA. Relatório Técnico Anual da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, 1980. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 202 p.

EMBRAPA. Relatório Técnico Anual da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, 1981. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 377 p.

EMBRAPA. Relatório Técnico Anual da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, 1982/83. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. 360 p.

EMPRESA BRSILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidde de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, Manaus, Sel. Relatóriod da Comissão designada pela Ordem de Serviço 040/86 de 13de maio de 1986. Manaus, 1986. N. p.

FUKUDA, W.M.G. Melhomento Genético de Mandioca para adaptação em diferentes ecossistemas. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1986. 9 p. Aula proferida no VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, BA, 1986.

FUKUDA, W.M.G. Obtenção e seleção de clones avançados de mandioca. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF. 1993. 22p. (Trabalho apresentado no VIII Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, Ba, 1993).

FUNDACÃO IBGE, Rio de Janeiro, Centro Agropecuário. Rio de Janeiro, 1983. 357 p. (Recenseamento Geral do Brasil – 1980, 9; V. 2, t. 3).

FUNDACÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. Geografia do Brasil – Região Norte. V. 1. Rio de Janeiro, Centro de Serviços Gráficos, 1977. 466 p.

FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. Sinópse Estatística Amazonas 1972. Rio de Janeiro, 1972. 112 p. il.

GALVÃO, E.U.P.; CESAR, J. & ITALIANO, E.C. Estádio atual de conhecimentos sobre sistemas de produção de culturas alimentares para o Estado do Amazonas. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1985. 39 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 6).

LOZANO, J.C. *et. al.* Produção de material de plantio da mandioca. Cali, CIAT, 1977. 28 p. (CIAT. Série GP-17).

MATTOS, P.L.P. de. Sistemas de plantio para mandioca. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF; 1986. 24 p. Aula proferida por VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, 1986.

MATTOS, P.L.P. de; DANTAS, J.L.L. & SOUTO, G.F. Mandioca: Pesquisa, Evolução Agrícola e Desenvolvimento Tecnológico. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1981. 103 p. (EMBRAPA-CNPMF. Documentos, 9).

POPINIGIS, F. **Novas cultivares: ano 13/14.** Brasília: EMBRAPA-DDT. 1987. 168p. (EMBRAPA-DPP. Documentos, 14).

SILVA, J.R. da. A importância da mandioca no Brasil e no mundo. Brasília, EMBRATER, 1986. N.p. Palestra proferida no VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, BA, 1986.

SISTEMAS de produção para arroz, feijão, milho e mandioca. Estado do Amazonas. Brasília, EMBRATER/EMBRAPA, 1983. 65 p. (Sistema de Produção. Boletim, 2).

SOUZA, L. da S. Características do solo para a cultura da mandioca. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1986. 26 p. Aula proferida no VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, 1986.

SOUZA, L. da S. Manejo e conservação do solo para a cultura da mandioca. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1986. 40 p. Aula proferida no VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, 1986.

TEIXEIRA, S.M.; CESAR, J. & OLIVEIRA, M.G.C. de. Aspectos do desenvolvimento da agricultura no Estado do Amazonas. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1985. 66 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus/PDRI. Documentos, 3).

UMA CULTURA ainda de subsistência. Inf. Agropec., Belo Horizonte, 5 (59/60): 113-24, nov./dez., 1979.

XAVIER, J.J.B.N. & GALVÃO, E.U.P. Teste de sistema de produção de mandioca em terra firme. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pesquisa em Andamento, 18).

XAVIER, J.J.B.N. & GALVÃO, E.U.P; MENDES, R.A. & SILVA, S. de O. e. Introdução e avaliação de cultivares/clones de mandioca em terra firme no Amazonas. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 4 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pesquisa em Andamento, 19).

XAVIER, J.J.B.N. & MENDES, R.A. Teste de adaptação de cultivares/clones de mandioca em Manaus. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pesquisa em Andamento, 20).

XAVIER, J.J.B.N. & MENDES, R.A. Teste de rendimento e adaptação de 30 cultivares/clones de mandioca em Manaus. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pesquisa em Andamento, 21).

XAVIER, J.J.B.N. **Caracterização agrobotânica de três cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) nos ecossistemas de várzea e terra firme do Amazonas.** Manaus: INPA/FUA. 1997. 262 p. (Tese Doutorado).

XAVIER, J.J.B.N.; NOGUEIRA, O.L. & SÁ SOBRINHO, A.F. de. Mandioca em rotação com culturas de ciclo curto (milho x feijão caupi). Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pesquisa em Andamento, 35).