



CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DA MANDIOCA
NO NORDESTE DO BRASIL
RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido – CPATSA
Petrolina, PE

DOCUMENTOS

Número 32

ISSN 0100-9729

fevereiro, 1985

CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DA MANDIOCA
NO NORDESTE DO BRASIL

RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS

Meka Ramamohama Rao
Luiz Balbino Morgado



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido-CPATSA
Petrolina, PE

EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 32

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATSA

BR 428 - km 152

Telefone: (081) 961 4411

Telex: (081) 1878

Caixa Postal 23

56300 Petrolina, PE

Tiragem: 3.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Edson Lustosa de Possídio - Presidente

Manoel Abílio de Queiroz

Paulo César Fernandes Lima

Luiz Maurício Cavalcante Salviano

Assessoria científica deste trabalho:

Luiz Henrique de Oliveira Lopes

Aldrovile Ferreira Lima

Editora: Elisabet Gonçalves Moreira

Composição: Virgínia Maria de Castro

Rao, Meka Ramamohama

Consortiação com a cultura da mandioca no Nordeste do Brasil; resultados atuais e perspectivas para futuras pesquisas, por Meka Ramamohama Rao e Luiz Balbino Morgado. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1985.

22p. ilustr. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 32).

1. Mandioca-Consortiação-Brasil-Nordeste. I. Morgado, Luiz Balbino, colab. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Petrolina, PE. III. Título. IV. Série.

CDD-631.5809813

APRESENTAÇÃO

A questão do consórcio nas culturas alimentícias mais tradicionais é motivo ainda de muita pesquisa, já que envolve comparações de resultados os mais diversos. As possibilidades são inúmeras e o uso mais adequado de culturas consorciadas pode prover toda a infra-estrutura alimentar de uma propriedade.

Assim, com a cultura da mandioca, alimento cotidiano da mesa rural nordestina, um levantamento da natureza deste trabalho é bastante propício. Como atesta o título "ConSORCIAÇÃO com a cultura da mandioca no Nordeste do Brasil - Resultados atuais e perspectivas para futuras pesquisas" podemos obter aí uma síntese dos consórcios realizados com a mandioca nesta região e sugestões promissoras para futuros trabalhos experimentais.

RENIVAL ALVES DE SOUZA
Chefe do Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido.

SUMÁRIO

RESUMO/ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO	9
CULTURAS CONSORCIADAS COM MANDIOCA	10
COMPARAÇÃO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CONSÓRCIO COM MANDIOCA	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

**CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DA MANDIOCA
NO NORDESTE DO BRASIL
RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS**

Meka Ramamohama Rao¹
Luiz Balbino Morgado²

RESUMO - Este trabalho apresenta os sistemas tradicionais de plantio da cultura da mandioca, resultados de pesquisas e perspectivas para melhorar os sistemas consorciados onde essa cultura é o componente básico. A mandioca é consorciada tradicionalmente com milho e feijão (ou caupi), individualmente ou os dois ao mesmo tempo. A vantagem desta cultura no plantio consorciado em diferentes sistemas variou de 60 a 90% em relação ao plantio isolado. O plantio da mandioca em fileiras duplas com espaçamento de 2,0 m x 0,60 m x 0,60 m melhora a produção das culturas no consórcio, mas nenhum estudo testou se este efeito pode ser obtido em fileiras simples com espaçamentos maiores. As seguintes áreas de estudo poderiam receber mais atenção em futuras pesquisas: a) identificação de genótipos compatíveis para o consórcio; b) definição de níveis e métodos eficientes de adubação, principalmente nas áreas que têm boa precipitação pluviométrica; c) efeito do consórcio na ocorrência de pragas e doenças; d) perspectivas para a consorciação com culturas alternativas como soja, amendoim, girassol e sorgo; e) possibilidade da consorciação da mandioca colhida aos doze meses; f) comparação de sistemas alternativos, em conjunto com diferentes práticas e manejo do solo.

Termos para indexação: consorciação de culturas, vantagens do consórcio, mandioca.

**INTERCROPPING BASED ON CASSAVA
IN THE NORTHEAST OF BRAZIL
CURRENT RESULTS AND PERSPECTIVES
FOR FUTURE RESEARCHES**

ABSTRACT - The traditional planting systems and some experimental results are presented along with the perspectives for improving the intercropping systems based on cassava. Cassava is intercropped mainly with maize and beans (or cowpea), individually or together. The intercropping advantage for this crop in different systems varied from 60 to 90%, compared to sole cropping. Cassava planted in double rows (2,0 m x 0,60 m x 0,60 m) improved the yield of intercrops but none study tested whether this effect would be obtained in single rows with larger spacing. The future researches would include studies on a) identification of genotypes compatible for intercropping; b) definition of levels and methods of fertilizer application, specially in good rainfall region; c) effect of intercropping on incidence of pest and disease; d) identification of alternative intercrops, such as soybean, groundnut, sunflower and sorghum; e) possibility for intercropping cassava harvested at 12 months; f) comparison of different alternative planting systems under different practices and soil management.

Index terms: intercropping, intercropping advantage, cassava.

¹ Eng. Agr., Ph.D., IICA/EMBRAPA-CPATSA. Endereço atual: ICRISAT, Patancheru P.O. 502.324, Andhra Pradesh, Índia.

² Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300, Petrolina, PE.

CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DA MANDIOCA
NO NORDESTE DO BRASIL
RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS

Meka Ramamohama Rao¹
Luiz Balbino Morgado²

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), uma das principais culturas alimentícias do Nordeste Brasileiro, é um alimento energético básico para mais de 50% da população de baixa renda, sendo consumida principalmente sob a forma de farinha de mesa e raízes frescas de variedades manissas (aipins, macaxeiras, etc).

A região Nordeste é a maior produtora nacional de mandioca com 48% da produção total do Brasil e tem como principal produtor o estado da Bahia com 38% de sua produção (Tabela 1 e Figura 1). A produção total, a área colhida e o rendimento médio sofreram um decréscimo nos últimos cinco anos, tanto a nível nacional como a nível regional (Tabelas 1 e 2). Dentro da região Nordeste, para o mesmo período, somente o estado de Sergipe apresentou incremento no rendimento médio, passando de 12.964 t em 1979 para 14.257 t em 1983.

Os estudos com a cultura da mandioca têm aumentado extraordinariamente nos últimos anos e, em quase todos os centros de pesquisa para a agricultura das regiões tropicais, os trabalhos experimentais com mandioca foram intensificados, contando atualmente com a colaboração técnico-científica de países desenvolvidos (Mattos et al. 1981).

¹ Eng. Agr., Ph.D., IICA/EMBRAPA-CPATSA. Endereço atual: ICRISAT, Patancheru P.O. 502.324, Andhra Pradesh, Índia.

² Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, Petrolina, PE.

Culturas consorciadas com mandioca

O cultivo da mandioca é praticado principalmente por pequenos produtores - característica de culturas de subsistência - sem nenhuma tecnologia melhorada, e é predominantemente consorciada, geralmente com culturas anuais como milho, arroz, feijão, caupi e batata-doce. Culturas de ciclo mais longo, como fumo, algodão, palma e mamona, hortaliças como repolho e quiabo e alguns tubérculos são usados em menor escala. Outras culturas que têm potencial para serem consorciadas com a mandioca são: guar, sorgo, milho e amendoim no Sertão, e soja, trigo e girassol no Cerrado.

A mandioca é plantada em consórcio no período inicial do ciclo vegetativo de algumas culturas perenes como café, cacau, dendê, eucalipto, seringueira, guaraná, laranja e coco, principalmente em regiões úmidas e subúmidas. O espaçamento das culturas perenes, por ser maior, oferece condições para que a mandioca tenha o mesmo desempenho que no plantio isolado.

A cultura pode ser colhida no final de doze meses ou no segundo ano, dos 16 aos 18 meses após o plantio. Os dois períodos de colheita são usados no Nordeste. A colheita aos doze meses é mais comum nas áreas com maior precipitação pluviométrica (Litoral e Zona da Mata) onde a mandioca é pouco consorciada. Nas áreas secas, a cultura é mantida no campo por um ano e meio e é predominantemente consorciada. A população ideal para a mandioca colhida no segundo ano está em torno de dez mil plantas por hectare (Figura 2), mas populações maiores podem ser usadas naquela colhida aos doze meses. Nos sistemas tradicionais, quando as fileiras de mandioca são espaçadas de um metro, planta-se uma fileira de milho, feijão ou caupi e, quando o espaçamento é maior, plantam-se duas ou três fileiras (Figura 3).

Freqüentemente a consorciação com a mandioca é feita com duas culturas, sendo mais comum mandioca x milho x feijão, mandioca x milho x caupi, mandioca x milho x arroz e mandioca x feijão x arroz. Os dois últimos sistemas preva-

lecem nas regiões úmidas. O objetivo dos agricultores com estes tipos de consórcios é obter uma produção diversificada de alimentos energéticos e protéicos para a família.

Comparação de diferentes sistemas de consórcio com mandioca

Mattos & Souza (1981) revisaram os trabalhos desenvolvidos com pesquisa e Porto et al. (1979) detalharam os principais sistemas usados no País com a consorciação da cultura da mandioca. A seguir são feitas algumas comparações entre vários sistemas e sugeridas algumas áreas para futuras pesquisas. As culturas gramíneas foram mais competitivas que as leguminosas e, destas, o feijão e o amendoim foram menos competitivos que o caupi e a soja. A vantagem obtida para o Uso Eficiente da Terra (U.E.T.) nos sistemas que tem a mandioca como cultura básica, principalmente aqueles com culturas anuais, foi moderadamente alta devido à grande diferença entre os ciclos vegetativos das culturas. A produção relativa da mandioca no consórcio foi maior na maioria dos casos (80 a 100% da cultura isolada) e, por este motivo, maior ênfase poderia ser dada ao aumento da produção das outras culturas, que geralmente é baixa.

Estudos desenvolvidos por Almeida (1982) com sistemas consorciados de mandioca com milho, feijão, amendoim e batata, mostraram que apenas o milho reduziu o rendimento dessa, proporcionando um U.E.T. menor que um. Os sistemas de consórcio com três culturas, onde uma gramínea (milho, sorgo ou arroz) e uma leguminosa (feijão ou caupi) foram consorciadas com mandioca, apresentaram uma produtividade ligeiramente maior do que os sistemas com duas culturas (mandioca x gramínea ou mandioca x leguminosa).

Devido à grande diferença entre o ciclo das culturas, onde não houver limitação de umidade, maiores populações podem ser requeridas para se obter maior vantagem no consórcio. Trabalho desenvolvido em Araripina, PE, mostrou que o aumento da população de sorgo de 125.000 para 200.000 plantas/ha aumentou a vantagem do consórcio de 45 para 80%. Fato semelhante ocorreu com o caupi: aumentada sua

população de 31.000 para 50.000 plantas/ha aumentou a vantagem de 35 para 75% (IPA 1981).

Ao contrário disto, em um estudo realizado em Feira Nova, PE, com milho, o aumento da população de 25.000 para 50.000 plantas/ha não mostrou nenhum acréscimo na vantagem do consórcio (Mattos & Souza 1981). Isto ocorreu, provavelmente, devido à limitação de umidade ou ao genótipo de milho usado ter sido muito competitivo. Entretanto quando a mandioca é consorciada com culturas muito competitivas como milho, ela pode requerer uma população maior do que aquela geralmente usada no plantio isolado para com pensar o efeito da competição. No trabalho de Feira Nova, já referido, a vantagem para o consórcio foi de 68% para uma população de 16.666 plantas de mandioca por hectare comparado com apenas 35%, para 10.000 plantas. Contudo, são necessários outros estudos cobrindo um número maior de populações de genótipos contrastantes para definir claramente os níveis populacionais ótimos para os diferentes consórcios.

A adubação adequada tem mostrado uma melhora nos resultados alcançados com a consorciação de culturas, especialmente quando uma gramínea faz parte do sistema. No estudo de Araripina, com mandioca e sorgo, anteriormente citado, a adubação com 20, 60 e 30 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, proporcionou uma vantagem de 67%; a vantagem para o consórcio sem adubação foi de 50%. O uso de 60, 60 e 30 kg de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, e duas toneladas de calcário por hectare proporcionou vantagem de 67% e 56% para o consórcio de mandioca com sorgo e caupi, respectivamente, em relação ao plantio isolado das culturas (Lira et al. 1979).

A cultura da mandioca não requer o uso de grandes quantidades de nitrogênio, mas responde bem às aplicações de fósforo em grande parte do semi-árido do Nordeste onde os solos são pobres em fosfato. As gramíneas, como milho e sorgo, consorciadas com a mandioca, respondem a ambos, nitrogênio e fósforo. A necessidade de nutrientes das culturas nos sistemas consorciados ainda não está bem definida, principalmente quando os componentes têm requerimentos diferentes.

Apesar de ser uma cultura que apresenta grande vantagem competitiva sobre outras culturas, a mandioca sofre redução na sua produtividade quando consorciada com leguminosas que têm crescimento vegetativo vigoroso e bom desempenho reprodutivo (Mattos & Dantas 1981).

Estudos recentes têm mostrado que a mandioca pode ser plantada em fileiras duplas sem afetar a produção. Trabalhos desenvolvidos por Mattos et al. (1984) no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, da EMBRAPA, com vários espaçamentos e diferentes genótipos de mandioca plantados em fileiras duplas, apresentaram rendimentos superiores ao plantio tradicional em até 57%.

O uso de fileiras duplas em plantio isolado com espaçamento de 2 m x 0,60 m x 0,60 m proporcionou um aumento na produtividade de raízes de 32% em relação ao plantio tradicional com espaçamento de 1 m x 0,60 m (Cunha 1980).

Os espaçamentos de dois a três metros e de 50 a 70 cm entre e dentre fileiras duplas, respectivamente, não foram estatisticamente diferentes no plantio isolado, mas no plantio consorciado, o arranjo espacial de 2 m x 0,60 m x 0,60 m tem sido mais aceito porque espaçamentos entre fileiras duplas maiores que dois metros têm diminuído a produção (Mattos & Souza 1981).

O uso de espaçamentos maiores entre fileiras duplas pode permitir o plantio de três a quatro fileiras das culturas a serem consorciadas com a mandioca. Alguns estudos mais recentes mostraram, para a mandioca em fileiras duplas, vantagem do consórcio de 87% com o amendoim, 62% com o caupi; 76% com o feijão e 68% com a batata-doce.

O sistema de plantio em fileiras duplas pode ter uma vantagem definida em relação ao plantio normal, ou fileiras simples mais espaçadas, quando as culturas interplantadas forem gramíneas competitivas, mas não se sabe ainda até que ponto esse arranjo é vantajoso em relação às culturas de menor cobertura vegetal. Estudos comparativos de vários arranjos de fileiras ajudariam a identificar o melhor sistema.

Existem possibilidades de se consorciar, no segundo ano, a mandioca que é colhida aos 16 ou 18 meses, porque ela não cobre totalmente o solo no início do período chuvoso. As culturas a serem usadas devem ter ciclo vegetativo curto, porque a mandioca, quando inicia o crescimento, cobre o solo rapidamente. A batata-doce consorciada com a mandioca no segundo ano produziu 9,13 t por hectare e o milho produziu de 270 a 690 kg por hectare, dependendo do arranjo espacial da mandioca (Mattos & Souza 1981; IPA 1981).

Desde que a cultura da mandioca é mantida no campo por um ano e meio, cobrindo dois períodos de chuva, é importante que os lucros obtidos sejam avaliados em comparação com outras alternativas como dois cultivos de mandioca com doze meses cada ou outras culturas com produção de dois anos. Em um trabalho desenvolvido em Araripina o consórcio mandioca x milho apresentou vantagem de 31% sobre as culturas isoladas, mas o cálculo feito com base em dois plantios sucessivos de milho isolado mostrou que o consórcio nos dois anos apresentou vantagem de apenas 12% (Lira et al. 1978). Entretanto, para a mandioca consorciada com batata-doce por dois anos, a vantagem calculada em relação à mandioca isolada e dois plantios sucessivos de batata-doce isolada foi de 70% (Mattos & Souza 1981). Isto ocorreu devido ao bom desempenho da batata-doce, até no consórcio com a mandioca no segundo ano. Pesquisas devem ser feitas para identificar culturas tolerantes ao sombreamento e que possam proporcionar produções razoáveis quando consorciadas com a mandioca no segundo ano.

Conforme mencionado antes, a consorciação da mandioca colhida aos doze meses é muito limitada. São necessários outros estudos que determinem culturas compatíveis para o consórcio com a mandioca sem prejudicar sua produção. Nenhum estudo foi feito para avaliar genótipos neste tipo de consórcio, embora seja de grande importância a seleção de cultivares, não só da mandioca como também das culturas a serem consorciadas. Outra área em que não existe investigação é o efeito da consorciação da mandioca sobre pragas e doenças. Além do exposto anteriormente, as pesquisas futuras poderiam enfocar também: a) diferentes méto

dos de preparo do solo para conservação de umidade "in situ", b) efeito do estresse de umidade nas vantagens da produção e c) meios eficientes de aplicação de água suplementar em locais onde a água de escoamento superficial é armazenada.

TABELA 1. Produção, área colhida e rendimento médio da cultura da mandioca nos estados da região Nordeste do Brasil - 1983.

Estado	Produção (t)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (kg/ha)
Bahia	3.960.000	330.000	12.000
Maranhão	2.439.249	358.255	6.809
Pernambuco	1.356.612	163.842	8.280
Sergipe	599.863	42.075	14.257
Piauí	580.992	117.694	4.936
Paraíba	451.339	58.216	7.753
Ceará	442.088	82.974	5.328
Rio Grande do Norte	389.760	49.343	7.899
Alagoas	162.818	18.191	8.950
Nordeste	10.382.721	1.220.590	8.506

Brasil	21.746.071	2.021.143	10.759

Fonte: Fundação IBGE, **Anuário Estatístico do Brasil;**
1983.

TABELA 2. Produção, área colhida e rendimento médio da cultura da mandioca nos estados da região Nordeste do Brasil - 1979.

Estado	Produção (t)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (kg/ha).
Bahia	4.704.000	294.000	16.000
Maranhão	3.064.612	345.046	8.881
Pernambuco	1.881.323	180.822	10.404
Sergipe	344.350	26.562	12.964
Piauí	832.100	94.012	8.850
Paraíba	532.249	63.255	8.414
Ceará	1.232.000	176.000	7.000
Rio Grande do Norte	467.699	55.683	8.399
Alagoas	377.340	37.734	10.000
Nordeste	13.435.673	1.273.114	10.555
-----	-----	-----	-----
Brasil	24.962.191	2.111.052	11.824

Fonte: Fundação IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1983.

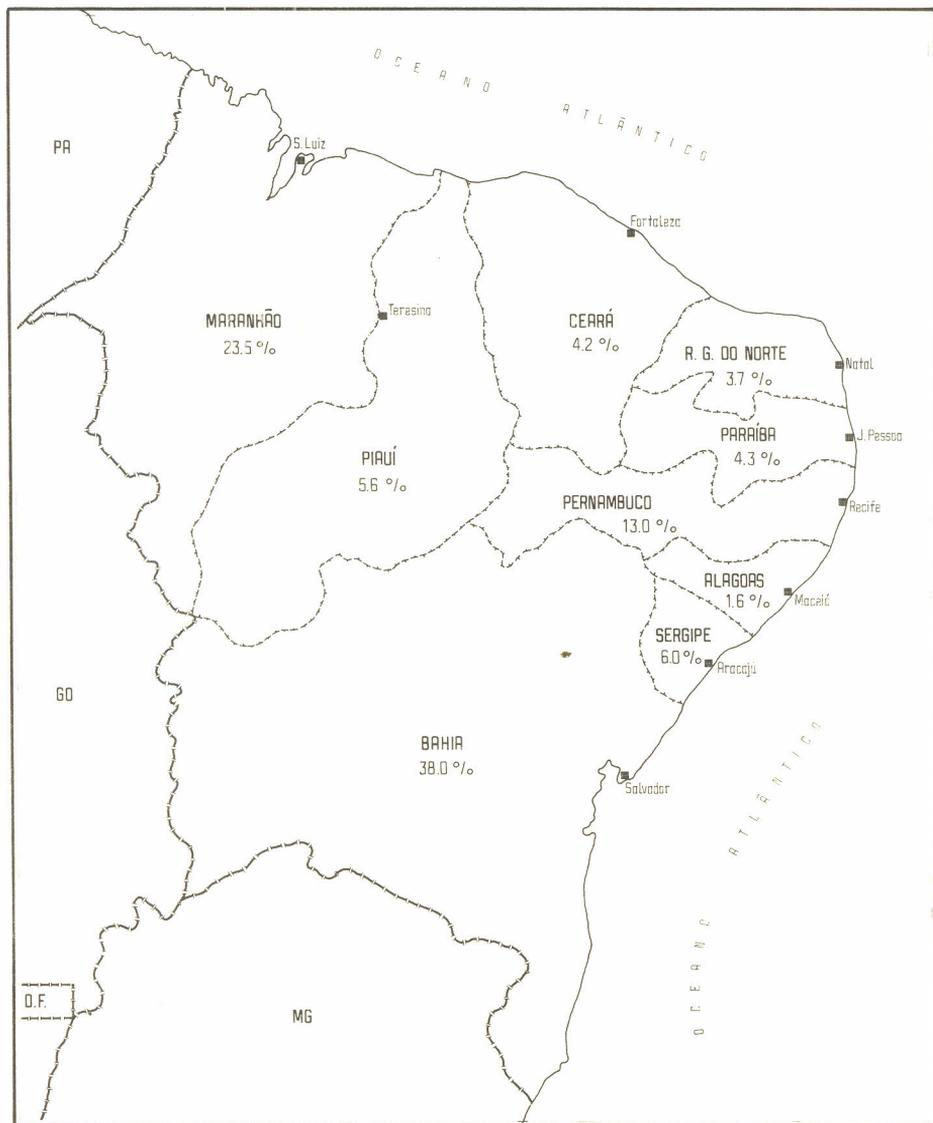


FIG. 1 - Distribuição percentual da produção de mandioca no Nordeste Brasileiro - 1983.

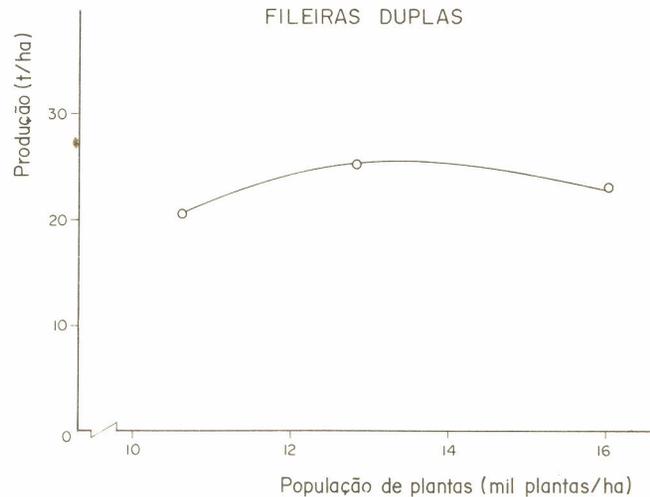
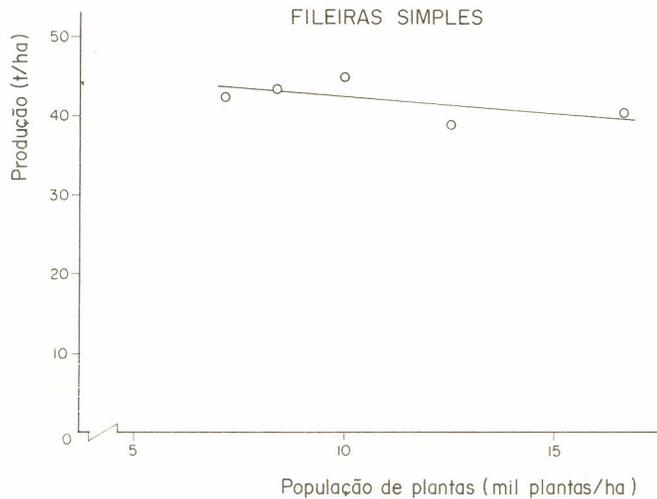


FIG. 2 - Resposta da mandioca a diferentes populações de plantas em plantio isolado (Mattos et al. 1981).

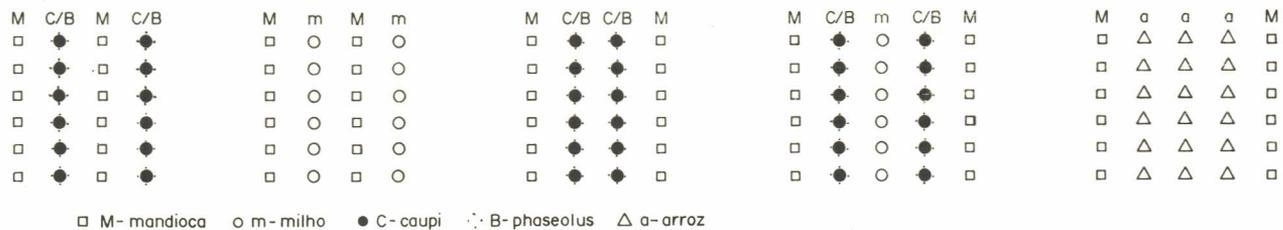


FIG. 3 - Sistemas tradicionais de consórcio com mandioca usados no Nordeste Brasileiro (EMATER - RN 1979; Mattos & Souza 1981).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, P.A. de. Consórcio de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) com milho (*Zea mays* L.), amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e batata (*Solanum tuberosum* L.). Viçosa, MG, UFV, 1982. 49p. Tese Mestrado.
- CUNHA, M.A.P. da. A pesquisa em mandioca e fruticultura. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA-CNPMPF, 1980. 41p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 2).
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, Natal, RN. Subsídios para elaboração de manuais técnicos de consórcios. Natal, 1979. 17p.
- EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Recife, PE. Ação de pesquisa em associação de culturas 1966 - 1981. (Versão preliminar). Recife, 1981. 292p.
- IPA (Ver Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária)
- LIRA, M. de A.; ARAÚJO, P.E.S.; REIS, O.V. dos & CAIO NETO, F.C. Consórcio de milheto com mandioca. **Pesq. agropec. pernamb.**, Recife, PE, 2(2):137-46, dez, 1978.
- LIRA, M. de A.; CAIO NETO, F.C.; RIBEIRO, A.I.B. & ARAÚJO, S.C. Intercrop of cassava, sorghum and cowpea. **Sorghum Newsletter**, 22:52, 1979.
- MATTOS, P.L.P. de & DANTAS, J.L.L. Utilização da mandioca consorciada com feijão. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA-CNPMPF, 1981. 22p. (EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 2).
- MATTOS, P.L.P. de; DANTAS, J.L.L. & SOUTO, G.F. **Mandioca: pesquisa, evolução agrícola e desenvolvimento tecnológico.** Cruz das Almas, BA, EMBRAPA-CNPMPF, 1981. 10p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 9).

MATTOS, P.L.P. de & SOUZA, A. da S. **Mandioca em consorciação no Brasil: problemas, situação atual e resultados de pesquisa.** Cruz das Almas, BA, EMBRAPA-CNPMPF, 1981. 51p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documento, 1).

MATTOS, P.L.P. de; SOUZA, L. da S. & CALDAS, R.C. Sistemas de plantio de mandioca em fileira dupla no Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE PRÁTICAS CULTURAIS DA MANDIOCA, Salvador, BA, 1980. **Anais...** Brasília, DF, EMBRAPA-DDT, 1984. p.87-94. (EMBRAPA-DDT. Documentos, 14).

PORTO, M.C.M.; ALMEIDA, P.A. de; MATTOS, P.L.P. de & SOUZA, R.F. Cassava intercropping in Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTERCROPPING WITH CASSAVA, Trivandrum, India, 1978. **Intercropping with cassava: proceedings.** Ottawa, IDRC, 1979. p.25-30.