

UTILIZAÇÃO DO CULTIVO DA MANDIOCA  
CONSORCIADA COM FEIJÃO

**EMBRAPA**

**Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura  
Cruz das Almas, BA**

CIRCULAR TÉCNICA Nº 02

NOVEMBRO/1981

UTILIZAÇÃO DO CULTIVO DA MANDIOCA  
CONSORCIADA COM FEIJÃO

Pedro Luiz Pires de Mattos  
Jorge Luiz Loyola Dantas



EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura  
Cruz das Almas - Bahia

ISSN 0100 8064

EDITOR: Comitê de Publicações CNPMF  
ENDEREÇO: Rua Dr. Lauro Passos, s/nº  
Caixa Postal 007  
44.380 - Cruz das Almas - Bahia.

Mattos, Pedro Luiz Pires de

Utilização do cultivo da mandioca consorciada com feijão por Pedro Luiz Pires de Mattos e Jorge Luiz Loyola Dantas. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA/CNPMF, 1981.

22p. (CNPMF. Circular Técnica, 2).

I. Mandioca-Consorciação-Feijão. I. Dantas, Jorge Luiz Loyola., colab. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. III. Título. IV. Série.

CDD 633.682

©EMBRAPA

## SUMÁRIO

	<b>Páginas</b>
. Introdução.....	03
. Vantagens Agrícolas .....	04
. Consorciação.....	05
a. Mandioca x Feijão.....	07
b. Mandioca x Milho x Feijão.....	08
. Referências.....	21



## INTRODUÇÃO

A mandioca, planta com grande capacidade de produção, é utilizada predominantemente na dieta alimentar das populações em, pelo menos, 14 países. Ela pode ser cultivada em cerca de 90 países nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. O Brasil, maior produtor mundial, participa com 31% da produção global.

No Brasil a mandioca é cultivada em cerca de 2 milhões de hectares, ocupando o 9º lugar entre outras lavouras em área plantada, com produção anual em torno de 25 milhões de toneladas de raízes, o que contribui com mais de 10 bilhões de cruzeiros para a formação da renda agrícola nacional. O seu cultivo é feito na quase totalidade por pequenos agricultores, o que lhe confere uma situação de cultura de subsistência, pois, apesar de utilizar um grande volume de mão-de-obra, 92% é de natureza familiar e apenas 5,7% corresponde ao trabalho assalariado. A maior parte da produção brasileira é destinada à alimentação humana, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, sob a forma de farinha de mesa e raízes frescas das cultivares mansas denominadas aipins ou macaxeiras. Na Região Sul, é utilizada na indústria de fécula e, no caso mais específico do Rio Grande do Sul, é largamente empregada no arraçamento animal.

Nos últimos anos, com o estabelecimento do Proálcool, esta cultura passou a ter um interesse muito grande como matéria prima na produção de álcool carburante. Em razão disto, encontra-se em franca expansão, exigindo pesquisas capazes de gerar tecnologias que venham proporcionar aumento de produtividade com a diminuição nos custos de produção.

A situação da cultura hoje, no entanto, é similar a de séculos atrás, não havendo necessidade do uso de

técnicas sofisticadas para a obtenção de uma produtividade razoável. Em virtude de sua condição particular de cultura familiar e minifundiária, das oscilações contínuas de preços e poucas alternativas de utilização, tem sido difícil a adoção de técnicas pelos agricultores, visando uma melhoria na produtividade.

No Brasil, as condições de clima e solo, a incidência de pragas e doenças e a utilização de técnicas culturais diversas, às vezes impostas pelo tamanho da propriedade, são causas de grande variabilidade nos rendimentos. Por outro lado, as limitações da expansão das produções regionais parecem estar ligadas a problemas de mercado, quer no aspecto de capacidade de absorção das quantidades produzidas, quer no aspecto de instabilidade dos preços pagos aos produtores, que não encorajam investimentos em fertilizantes e corretivos ou em processos de mecanização, para que sejam elevados os níveis de produtividade.

No Nordeste brasileiro, a mandioca constitui mais de 50% da alimentação básica da população de baixa renda, tendo contribuído, em 1978, com 53% da produção nacional através de sistemas multiculturais. A participação da região Sul, no mesmo período, foi de 18%, da região Sudeste de 15%, da região Norte de 9% e da região Centro-Oeste de 5% (Tabela 1 e Figura 1).

Os Estados que apresentam melhores rendimentos médios são: São Paulo com 21,1 t/ha, Paraná com 17,5 t/ha, Bahia, Santa Catarina, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais com 15,0 t/ha. Bahia, Maranhão, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Minas Gerais, Ceará, Santa Catarina e Pará destacam-se pelo volume de produção (Tabela 2).

## 2. VANTAGENS AGRÍCOLAS

A mandioca é cultivada entre 30° N e 30° S de latitude, e altitude de até 2.000m na região equatorial. 0

maior volume da cultura encontra-se entre os paralelos 15°N e 15°S. No Brasil, é cultivada em todo o território, desde o extremo Norte até o extremo Sul, com o maior volume de produção se concentrando na região Nordeste.

Como cultura de grande importância para os trópicos, a mandioca apresenta as seguintes características:

- é planta de fácil propagação vegetativa;
- apresenta elevada tolerância a períodos de estiagem relativamente longos, depois de estabelecida no campo;
- pode produzir rendimentos satisfatórios, mesmo em condições de solo com baixa fertilidade;
- possui uma grande diversidade genética, podendo ser encontradas resistência e/ou tolerância a pragas e doenças, além de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas;
- apresenta elevado teor de amido nas raízes;
- é pouco exigente de insumos modernos;
- apresenta perspectivas de mecanização do plantio à colheita;
- pode ficar com suas raízes armazenadas no solo, sem serem colhidas, por considerável espaço de tempo, sem grandes perdas em matéria seca;
- permite ser consorciada com inúmeras plantas alimentícias e industriais;
- possui altos teores de proteína e de vitaminas A e B nas suas folhas, as quais são utilizadas na alimentação animal e humana.

Apesar de todas estas vantagens, a mandioca como qualquer outra cultura possui inúmeros problemas a serem resolvidos a curto prazo, como pode ser visto na Tabela 3.

### 3. CONSORCIAÇÃO

A mandioca é uma cultura que tem um potencial produtivo alto, seja cultivada em monocultivo ou em consórcio.

Sistemas de cultivo em policultura são caracterizados pela competição interespecífica entre duas ou mais espécies plantadas. A mandioca é cultivada no Nordeste brasileiro, geralmente em sistemas de cultivos associados, devido principalmente à predominância de minifúndios que requerem um uso mais intensivo dos recursos escassos, representados pela mão-de-obra, terra e capital.

O principal objetivo dos estudos com consórcio tem sido um aumento na produtividade, com maiores retornos econômicos, já que o rendimento e benefícios dos policultivos é significativamente mais alto que os monocultivos, principalmente quando se emprega fertilizantes e controle de ervas daninhas.

Os sistemas de consórcio mais comuns na região, e que envolvem a mandioca como cultura componente, utilizam principalmente o feijão e o milho, embora existam ainda associações que envolvem várias outras culturas, como o algodão, amendoim, arroz, citros, soja, fumo, cacau, banana, mamona e palma forrageira. Assim, no consórcio predominante, que é a associação de mandioca com feijão *Phaseolus* ou *Vigna*, o agricultor de baixa renda consegue produzir alimentos energéticos e proteicos, ou pelo menos obtém alguma renda na sua atividade, face à maior rusticidade da mandioca a fatores adversos, como falta de chuvas e solos pobres.

O crescimento da parte aérea da mandioca é maior nos tipos de ramificação precoce ou baixa e a pesquisa indica que maiores rendimentos são obtidos com variedades de ramificação tardia ou alta. Daí ser possível selecionar variedades de mandioca com alto potencial de rendimento em monocultivo, as quais também são adequadas para cultivos associados com feijão *Phaseolus*. Estas variedades devem ser de ramificação tardia.

Variedades de feijão de crescimento determinado são cultivadas entre as fileiras de mandioca e, dependendo das variedades empregadas, planta-se uma ou duas filei

ras de feijão entre as fileiras de mandioca. O feijão não apresenta um bom comportamento em solos ácidos e de baixa fertilidade, onde a mandioca tem potencial para oferecer um bom rendimento. Portanto, existe a necessidade de identificação de espécies e cultivares desta leguminosa com potencial para seu cultivo intercalado com mandioca.

O sistema de produção típico do agricultor nordestino que se beneficia da associação de cultivos pode ser considerado extrativo pela não utilização de técnicas básicas de agricultura, como o preparo correto do solo, uso de sementes melhoradas, controle de pragas e doenças e outras práticas componentes do sistema.

#### a. Mandioca x Feijão

Como já foi abordado, este tipo de consórcio é o mais empregado pelos agricultores nordestinos, pois explora culturas ricas em proteínas e carboidratos numa mesma área.

A definição da espécie de feijão varia com o local e região, sendo as mais utilizadas *Phaseolus* e *Vigna*. Geralmente as culturas são plantadas na mesma época, mas existem casos em que o feijão é plantado antes da mandioca, com um intervalo de tempo que vai de 15 até 90 dias. O emprego da época de plantio simultâneo para as espécies é o mais seguro, em se tratando da região Nordeste, devido, principalmente, ao fato da irregularidade e má distribuição das chuvas não assegurar uma probabilidade de êxito para o escalonamento do plantio. Neste sistema de plantio, devem ser utilizadas variedades de feijão cujo hábito de crescimento não seja agressivo, mas cubram rapidamente o solo e que o ciclo se complete em menos de 100 dias, para que não ocorra o sombreamento por parte da mandioca.

Os espaçamentos para a mandioca variam desde 1,00m x 0,50m até 2,00m x 1,00m a depender do número de filei

ras de feijão intercaladas e da variedade. O espaçamento para a cultura do feijão *Vigna* e do feijão *Phaseolus* varia de acordo com o espaçamento da mandioca e com o número de fileiras colocadas entre as plantas desta cultura. Em geral, o número de fileiras de feijão entre as de mandioca é de uma ou duas, empregando-se um espaçamento de 0,60m e 15 sementes por metro linear de sulco, ou então 0,50m x 0,20m com 2 sementes por cova. (Figuras 2 e 3).

A distribuição das plantas na área ocupada pelo consórcio é bastante irregular e varia com os tipos de combinações utilizadas. As Tabelas 4, 5 e 6 mostram resultados de pesquisa de mandioca consorciada com outras culturas.

#### b. Mandioca x Milho x Feijão

A utilização simultânea de três espécies em sistema de cultivo consorciado é amplamente difundida no Brasil, apresentando variações em sua metodologia dentro de cada região. Geralmente o espaçamento entre fileiras de mandioca varia de 1,00m x 0,50m até 2,00m x 1,00m, usando-se uma ou duas fileiras de milho entre duas de mandioca. Para garantir uma melhor germinação, utilizam-se 3 sementes por cova, tanto para o milho como para o feijão. As fileiras de feijão são dispostas alternadamente com as de milho (Figura 4).

Apesar de considerar-sea mandioca com ampla vantagem competitiva sobre outros cultivos, observa-se que quando as leguminosas exibem um crescimento vegetativo e reprodutivo vigoroso, os rendimentos da mandioca são reduzidos. Para observância deste fator, estão sendo conduzidos ensaios no CNPMF, visando determinar o número de fileiras de feijão entre as fileiras duplas de mandioca (Figuras 5 e 6), capazes de propiciar maiores rendimentos, sem que haja prejuízos na produtividade da mandioca (Tabelas 7 e 8).

TABELA I - Participação da mandioca nas Unidades da Federação, 1978

Região	Unidade da Federação	Participação da Unidade na Re- gião (%)	Participação da Unidade no País (%)
Norte	Rondonia	5,7	0,5
	Acre	7,7	0,7
	Amazonas	31,7	2,8
	Roraima	0,4	0,1
	Pará	53,5	4,7
	<u>Amapá</u>	<u>1,0</u>	<u>0,1</u>
Nordeste	Maranhão	20,0	10,8
	Piauí	5,5	2,9
	Ceará	11,6	6,2
	Rio Grande do Norte	3,8	2,0
	Paraíba	4,6	2,4
	Pernambuco	14,8	7,9
	Alagoas	3,4	1,8
	<u>Sergipe</u>	<u>3,4</u>	<u>1,8</u>
<u>Bahia</u>	<u>32,6</u>	<u>17,4</u>	
Sudeste	Minas Gerais	49,2	7,3
	Espírito Santo	25,4	3,8
	Rio de Janeiro	5,6	0,8
	<u>São Paulo</u>	<u>19,8</u>	<u>3,0</u>
Sul	Paraná	28,8	3,6
	Santa Catarina	26,1	4,7
	<u>Rio Grande do Sul</u>	<u>53,9</u>	<u>9,8</u>
Centro-Oeste	Mato Grosso	27,3	1,3
	Mato Grosso do Sul	43,6	2,1
	Goiás	28,8	1,4
	<u>Distrito Federal</u>	<u>0,3</u>	<u>0,1</u>
	BRASIL E REGIÃO	100 %	100 %

FONTE: Anuário Estatístico - IBGE, 1979, dados adaptados por SOUZA, J. da S.



TABELA 2 - Produção de mandioca no Brasil, por Unidade da Federação, 1978

Unidade da Federação	Quantidade produzida (t)	Área Colhida (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
Rondonia	127.673	9.274	13.766
Acre	174.000	11.600	15.000
Amazonas	712.200	59.350	12.000
Roraima	9.714	788	12.327
Pará	1.202.748	112.249	10.714
<u>Amapá</u>	21.500	2.150	10.000
Maranhão	2.754.154	320.419	8.595
Piauí	741.702	84.584	8.768
Ceará	1.575.000	175.000	9.000
Rio Grande do Norte	520.334	62.479	8.328
Paraíba	616.764	67.722	9.107
Pernambuco	2.000.000	200.000	10.000
Alagoas	467.344	45.364	10.302
Sergipe	457.247	35.440	12.902
<u>Bahia</u>	4.425.000	295.000	15.000
Minas Gerais	1.864.166	123.636	15.077
Espírito Santo	960.400	68.600	14.000
Rio de Janeiro	211.891	14.815	14.302
<u>São Paulo</u>	750.000	35.500	21.126
Paraná	924.812	52.905	17.480
Santa Catarina	1.208.159	77.528	15.583
<u>Rio Grande do Sul</u>	2.498.000	209.800	11.906
Mato Grosso do Sul	539.460	35.964	15.000
Mato Grosso	337.230	22.482	15.000
Goiás	356.040	25.800	13.800
Distrito Federal	3.870	258	15.000
BRASIL	25.459.408	2.148.707	11.848

FONTE: Anuário Estatístico - IBGE, 1979



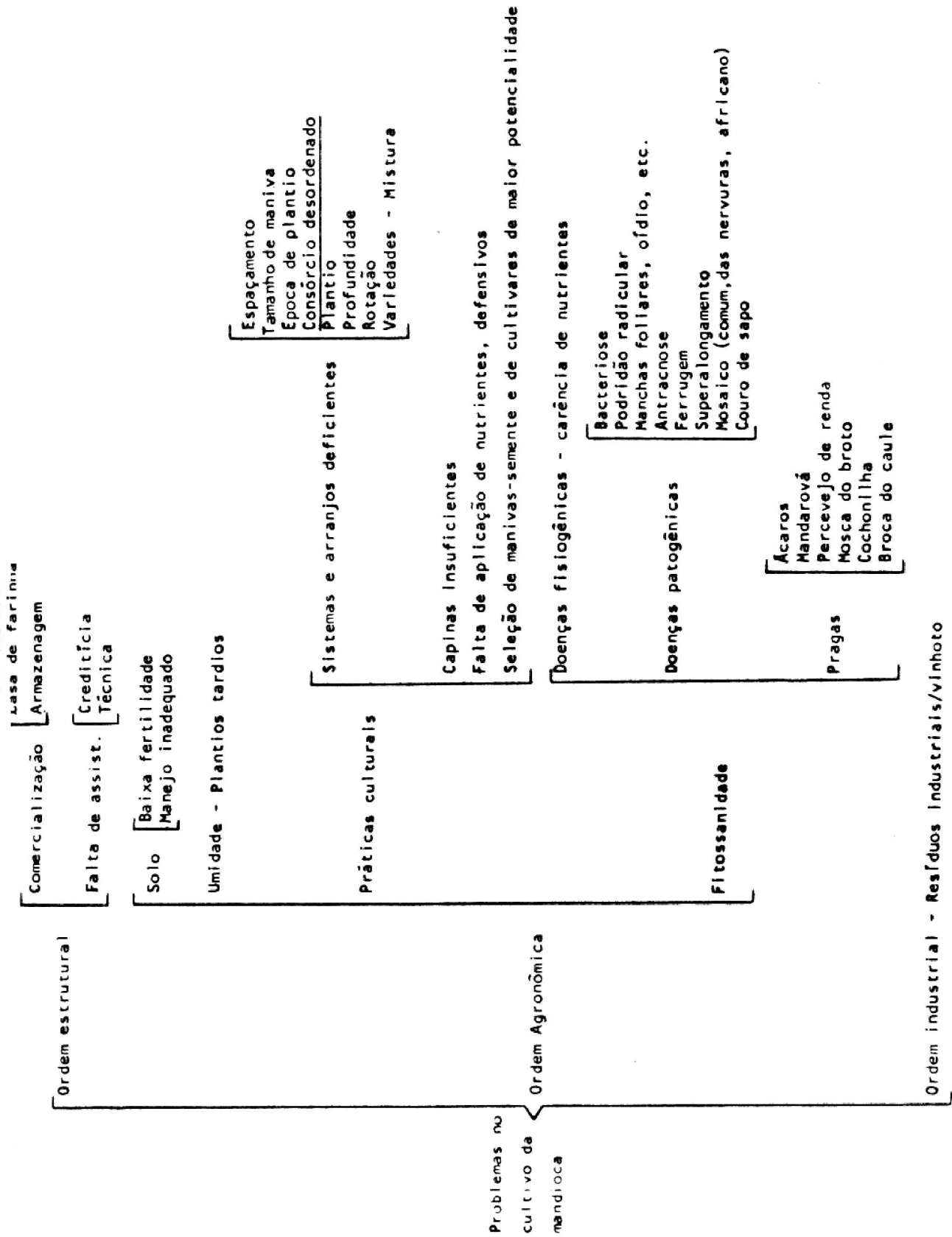


TABELA 4 - Efeitos da consorciação sobre os rendimentos de mandioca e feijão no Brasil e Colômbia, em t/ha

Mandioca	x	Feijão
35,0	x	2,9 CIAT, Colômbia
22,0	x	1,9 CIAT, Colômbia
18,5	x	0,1 Pará-PA (Região de Bragantina)
15,0	x	0,25 (2 ciclos) Pará-PA (Região de Bragantina)
9,9	x	0,17 Amazonas - AM
17,0	x	0,53 Felixlândia - MG
8,3	x	0,55 Felixlândia - MG

TABELA 5 - Produção, em kg/ha, de mandioca em consorciação com feijão, milho, arroz, amendoim, soja e sorgo

Tratamentos	Mandioca	Cultura intercalar
Mandioca solteira	18.342	-
Mandioca x Feijão	16.980	525
Mandioca x Milho	17.500	900
Mandioca x Arroz	14.478	-
Mandioca x Amendoim	13.914	141
Mandioca x Soja	16.800	593
Mandioca x Sorgo Granífero	13.471	795

FONTE: CORREA, H. e ROCHA, B.V. da., 1979

TABELA 6 - Rendimento, em t/ha, de raízes de mandioca e grãos de soja, sorgo, amendoim, milho, arroz e feijão em consórcio - Felixlândia-MG, 1976/78

	T r a t a m e n t o s*				Média
	1	2	3	4	
Mandioca	21,49	22,37	18,34	19,19	20,35
Mandioca	15,73	15,42	16,80	15,22	15,79
Soia					
Mandioca	17,59	20,28	16,98	18,67	18,38
Feijão	0,04	0,19	0,14	0,19	0,14
Mandioca	16,85	18,19	13,47	9,05	14,39
Sorgo	0,89	0,73	0,71	0,31	-
Mandioca	15,82	18,94	13,92	19,45	17,03
Amendoim	0,04	0,63	0,10	0,12	-
Mandioca	16,82	21,16	17,50	13,25	17,18
Milho	-	-	-	-	-
Mandioca	16,31	21,36	14,48	12,31	16,11
Arroz	-	-	-	-	-

FONTE: PORTO, M.C.M. et alii, 1979

- \* Tratamentos: 1. Sem adubo e sem calcário  
 2. Com adubo e sem calcário  
 3. Com adubo e 3 toneladas de calcário por hectare  
 4. Com adubo e 6 toneladas de calcário por hectare

**TABELA 7 - Aproveitamento da adubação residual da mandioca, cultivar BGM - 001, sobre o consórcio mandioca x feijão Vigna, cultivar 489. CNPMF, 1979/81**

Tratamento	Rendimento (kg/ha)
Mandioca <sup>1</sup>	16.030
x	
Feijão Vigna <sup>2</sup>	697

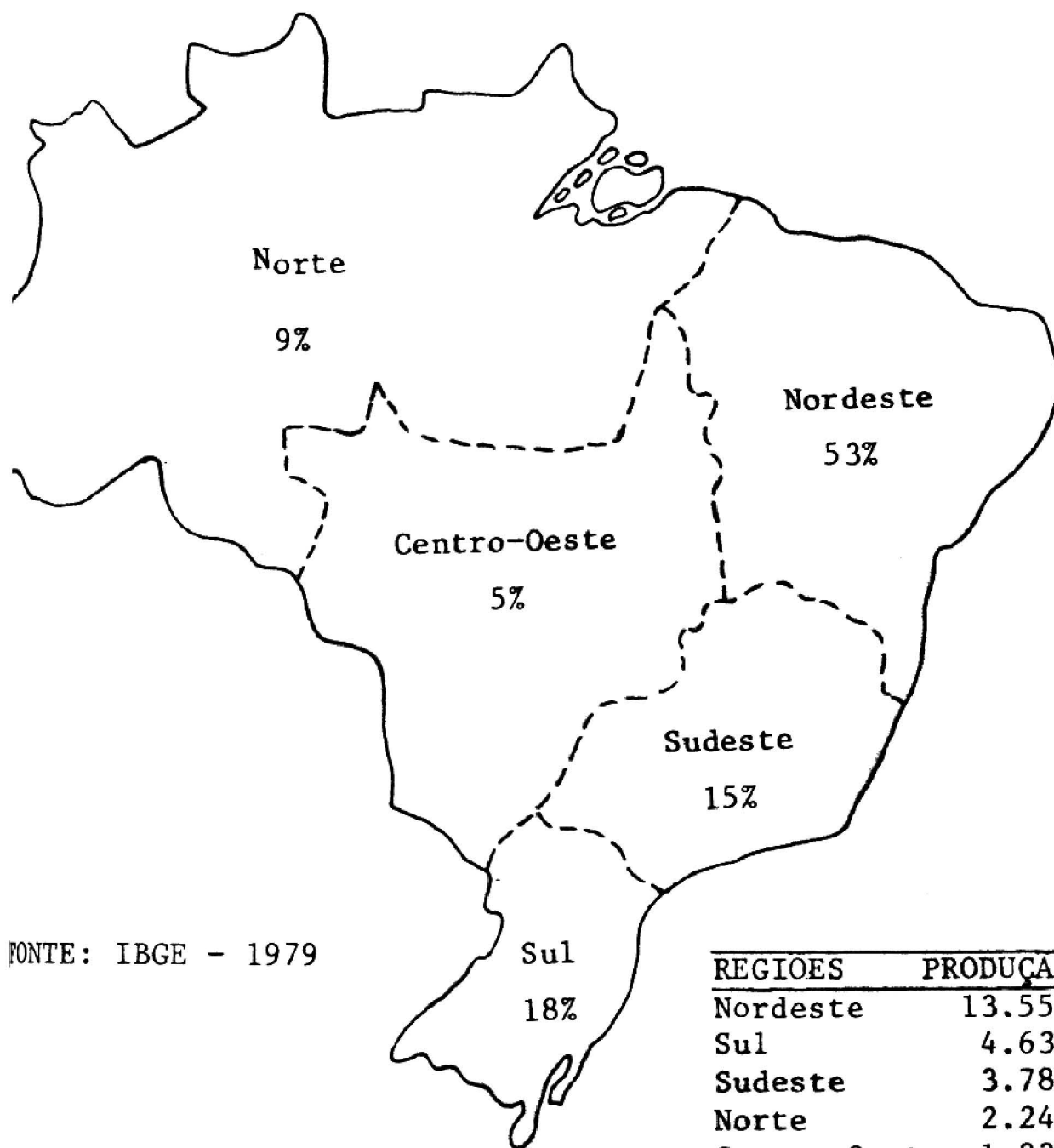
<sup>1</sup> Plantada em sistema de fileiras duplas

<sup>2</sup> Três fileiras entre as duplas de mandioca

TABELA 8 - Rendimentos da consorciação de mandioca (BGM-0116) com feijão *Vigna* ("CV 489") e *Phaseolus* (CV mulatinho), variando-se o número de fileiras de feijão entre as fileiras duplas de mandioca

Tratamentos	Mandioca (kg/ha)	<i>Vigna</i> * (kg/ha)	<i>Phaseolus</i> * (kg/ha)
Mandioca	32.860	-	-
<i>Vigna</i>	-	1.550	-
<i>Phaseolus</i>	-	-	1.300
Mandioca <i>Vigna</i> (4 fileiras entre duplas)	28.790	-	-
	-	1.150	-
Mandioca <i>Vigna</i> (3 fileiras entre duplas)	27.570	-	-
	-	1.230	-
Mandioca <i>Phaseolus</i> (4 fileiras em tre duplas)	29.870	-	-
	-	-	1.100
Mandioca <i>Phaseolus</i> (3 fileiras em tre duplas)	29.880	-	-
	-	-	950

\*Rendimentos obtidos em dois ciclos



FONTE: IBGE - 1979

REGIOES	PRODUÇÃO (t)
Nordeste	13.557.545
Sul	4.630.971
Sudeste	3.786.457
Norte	2.247.835
Centro-Oeste	1.236.600
<b>Brasil</b>	<b>25.459.408</b>

FIG. 1 - Produção de mandioca e sua distribuição no Brasil, 1978

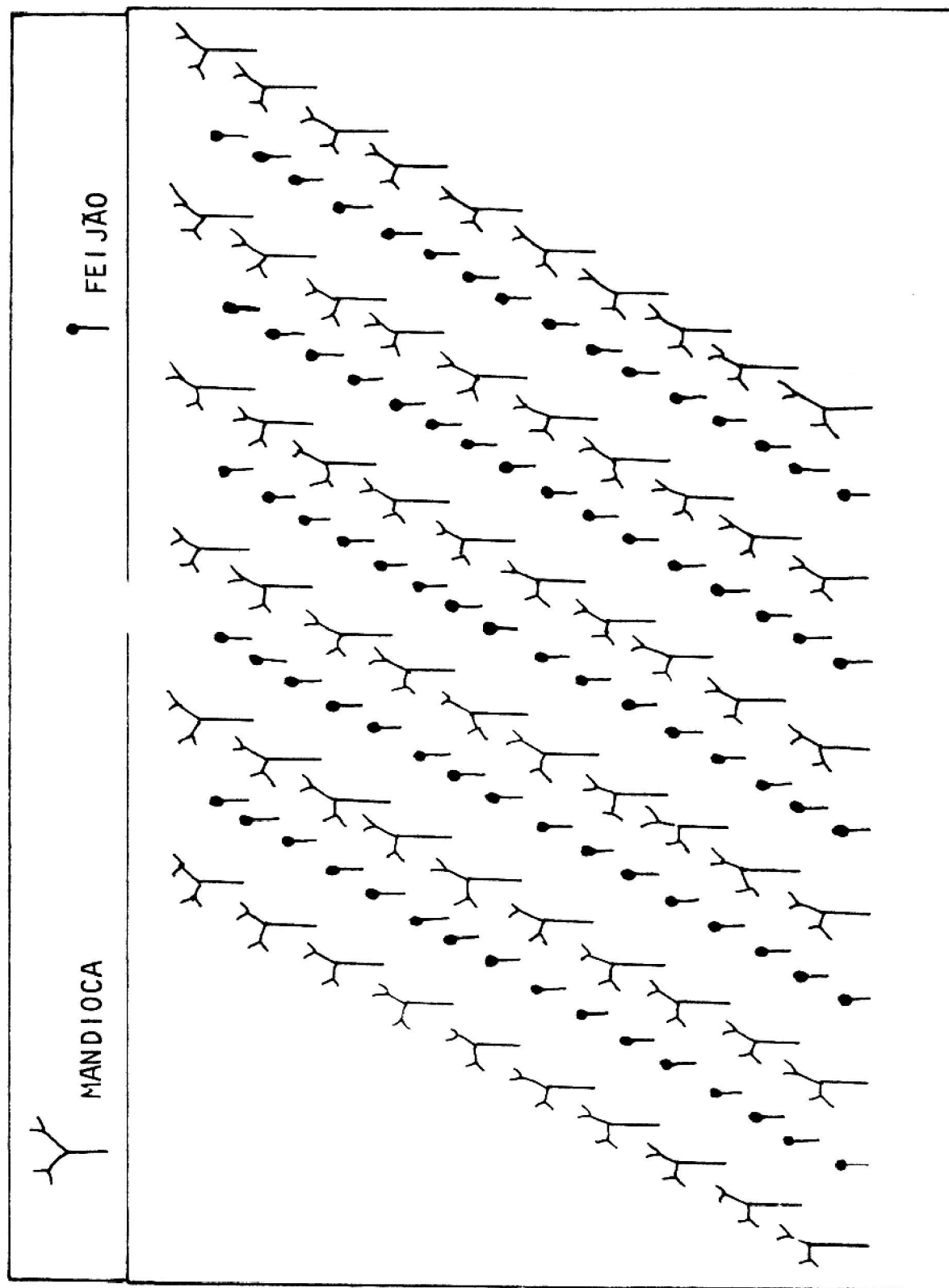


FIG. 2 - Esquema demonstrativo do consórcio mandioca x feijão em propriedades rurais no sistema de fileiras simples.



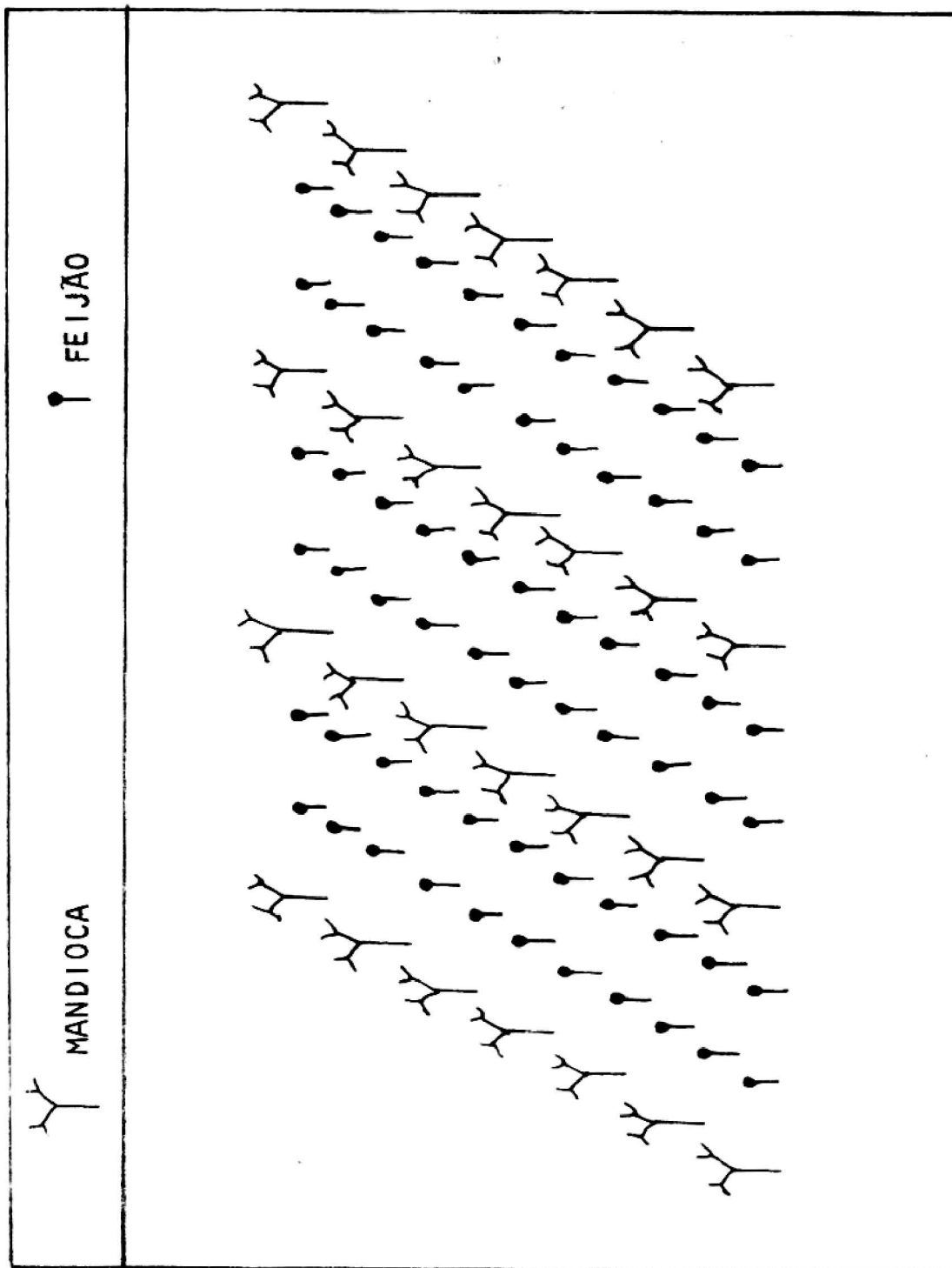


FIG. 3 - Esquema demonstrativo do consórcio mandioca x feijão em propriedades rurais no sistema de fileiras simples.

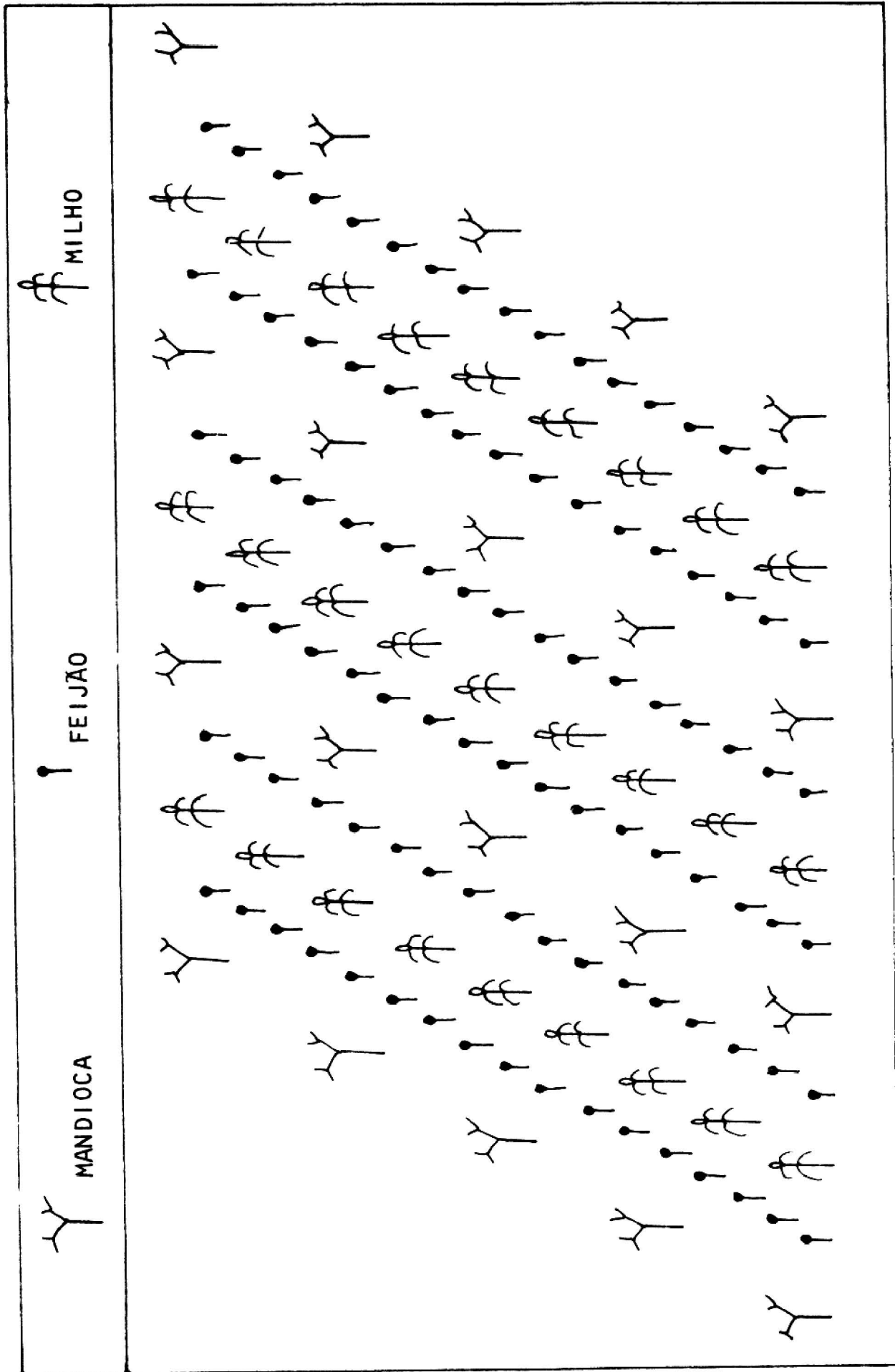
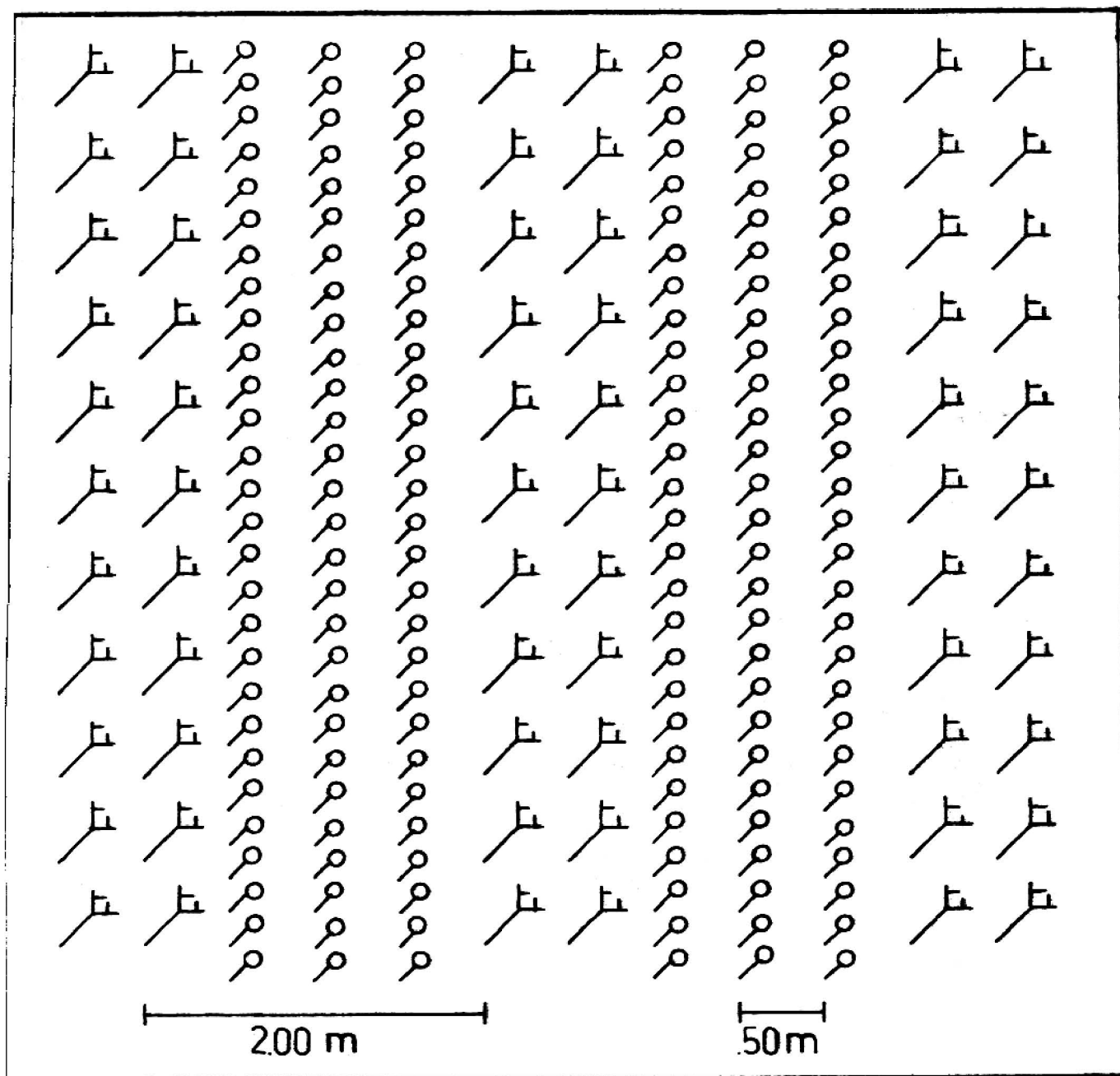


FIG. 4 - Esquema demonstrativo do consórcio mandioca x feijão x milho em propriedades rurais no sistema de fileiras simples.

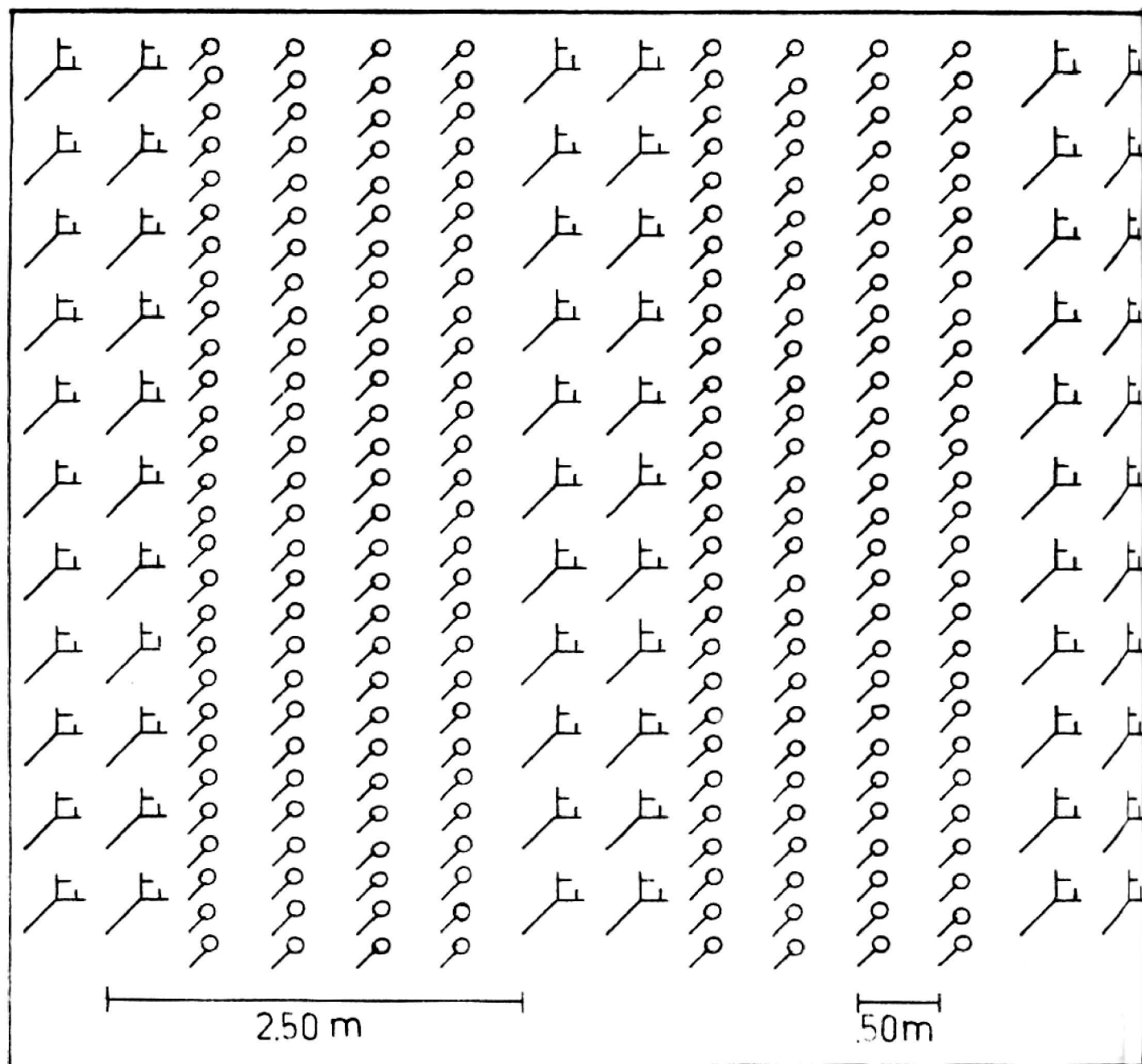


- Mandioca



- Feijão

FIG. 5 - Esquema demonstrativo do consórcio mandioca x feijão no sistema de fileiras duplas



- Mandioca



- Feijão

FIG. 6 - Esquema demonstrativo do consórcio mandioca x feijão no sistema de fileiras duplas

## REFERÊNCIAS

1. ALBUQUERQUE, M. A Mandioca na Amazônia. Pará. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1969. 277p.
2. \_\_\_\_\_ & CARDOSO, E.M.R. A Mandioca no Trópico Úmido. Brasília, Editerra, 1980. 251p.
3. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1979. Rio de Janeiro, IBGE, v. 40, 1979.
4. CONCEIÇÃO, A.J. A Mandioca. Cruz das Almas, UFBA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN NORDESTE, 1979. 382p.
5. CORREA, H. & ROCHA, B.V. da. Manejo da cultura da mandioca. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 5 (59/60): 16:30, 1979.
6. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas. Aspectos tecnológicos da cultura da mandioca. Cruz das Almas, 1980. 63p. Trabalho apresentado no Encontro de Agentes Financeiros do PROÁLCOOL, Rio de Janeiro, RJ. jul/ago, 1980.
7. MATTOS, P.L.P. de. Plantio de mandioca em fileiras duplas. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNPMF, 1980. 5p. (CNPMF. Comunicado Técnico, 2).
8. \_\_\_\_\_ et alii. Fileiras duplas comprovam superioridade também a nível de produtor. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNPMF, 1980. 9p. (CNPMF. Comunicado Técnico, 10).
9. \_\_\_\_\_; SOUZA, L. da S. & CALDAS, R.C. Double row planting systems for cassava in Brazil. In: WEBER, E.J.; TORO, M. & GRAHAM, M. eds. Workshop on cassava cultural practices, Salvador, Bahia, Brazil; proceedings. Ottawa, Canada, IDRC, 1980. p.54-8. (Série IDRC-151e).

10. MATTOS, P.L.P. de.; DANTAS, J.L.L. & SOUTO, G.F. Mandioca: pesquisas, evolução agrícola e desenvolvimento tecnológico. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNPMPF 1980. 148p.
11. \_\_\_\_\_; SOUZA, L.da S.; CALDAS, R.C. & DANTAS, J.L.L. Utilização dos espaços livres das fileiras duplas de mandioca com *Crotalaria juncea* L. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNPMPF, 1980. 7p. (CNPMPF. Comunicado Técnico, 7).
12. PORTO, M.C.M.; ALMEIDA, P.A. de.; MATTOS, P.L.P. de. & SOUZA, R.F. Cassava intercropping in Brazil. In: WEBER, E.J.; NESTEL, B. & CAMPBELL, M. Intercropping with cassava; proceedings of an international workshop, Trivandrum, India, 1978. Ottawa, Canada, IDRC, 1979. p. 25-30.
13. VEGAS, A.P. Estudos sobre a mandioca. São Paulo, IAC/BRASCAN NORDESTE, 1976. 214p.