



CULTURA DA PIMENTA-DO-REINO



EMCAPA

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária
Vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura

DOCUMENTOS N° 33

ISSN 0101-8949
Janeiro, 1987

Cultura da pimenta-do-reino

Danilo Milanez
José Aires Ventura
César José Fanton



EMCAPA

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária
Vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura

EMPRESA CAPIXABA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMCAPA
Caixa Postal 391
29.000 - Vitória (ES)
Brasil

Capa: Cultivar Bragantina BR 361
Foto: Danilo Milanez

633-84 MILANEZ, D.; VENTURA, J.A. & FANTON, C.J.
M 637c | Cultura da pimenta-do-reino. Vitória-ES,
1987 EMCAPA, 1987. 94 p. (EMCAPA - Documen
tos, 33).

1. Pimenta-do-reino - aspectos gerais.
I. Ventura, J.A., colab. II. Fanton, C.J.,
colab. III. Título. IV. Série.

1	HISTÓRICO	6
2	A CULTURA NO ESPÍRITO SANTO	8
3	PRODUÇÃO, EXPORTAÇÃO E CONSUMO	9
4	BOTÂNICA	12
5	CLIMA	14
6	SOLO	18
7	CULTIVARES	20
8	PRODUÇÃO DE MUDAS	26
8.1	Construção do ripado para produção de mudas e enchimento das sacolas	26
8.2	Preparo de mudas pelo método convencional	28
8.3	Preparo de mudas de estacas herbáceas ...	30
8.4	Uso de substâncias promotoras de crescimento para enraizamento	32
9	TUTORES PARA PIMENTA-DO-REINO	33
10	PREPARO DO SOLO E MARCAÇÃO DA ÁREA	36
11	TUTORAMENTO, PREPARO DAS COVAS E PLANTIO	38

12	CALAGEM	41
13	EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS E ADUBAÇÃO	42
14	PRÁTICAS CULTURAIS	46
14.1	Retirada das flores	46
14.2	Amontoa	47
14.3	Cobertura morta	47
14.4	Amarrio	49
14.5	Poda	50
14.6	Capinas	50
14.7	Consórcio	52
15	PRAGAS DA PIMENTA-DO-REINO	53
15.1	Pulgões (<i>Aphis gossypii</i> (Glover, 1976) e <i>Aphis spiricolar</i>)	53
15.2	Cochonilhas (<i>Protopulvinaria longivalva</i> - <i>ta</i> (Green, 1904)e <i>Pseudococcus brevipes</i> , (Coc, 1983)	54
15.3	Vaquinhas (<i>Epicauta atomaria</i> (Germ.,1921) e <i>Litostylus juvenicus</i>)	56
15.4	Mosca branca (<i>Alevrodicus cocois</i> (Curtis, 1846)	57
15.5	Ácaro (<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904)	57
15.6	Brocas (<i>Agathomerus flavemaculatus</i>)	58

16	DOENÇAS DA PIMENTA-DO-REINO	59
16.1	Fusariose	59
16.2	Podridão do pé	65
16.3	Virose	66
16.4	Nematóides	67
16.5	Outras doenças	69
17	COLHEITA E BENEFICIAMENTO	69
17.1	Tecnologia de beneficiamento	71
18	CLASSIFICAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E EMBALAGEM	74
19	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
20	ÍNDICE DAS TABELAS	92

CULTURA DA PIMENTA-DO-REINO

Danilo Milanez¹
José Aires Ventura²
Cesar José Fanton¹

1

HISTÓRICO

A pimenta-do-reino, também conhecida como pimenta-da-Índia, é uma planta trepadeira originária da Índia, sendo a mais comun e mais importante das especiarias. Durante os séculos XV e XVI, ela motivou viagens entre a Europa e a Ásia para sua importação pelos europeus. Em Roma, chegou a ser empregada em certas ocasiões como dinheiro (moeda). O comércio da pimenta entre Malabar e as civilizações do Mediterrâneo foi citado por Theophrastus, em 372-287 a.C. Na era cristã, no século XVI, o comércio foi estendido a alguns países da Europa.

¹ Pesquisador, EMCAPA

² Pesquisador M.Sc., EMCAPA

Atualmente, o seu cultivo está bem difundido em regiões de clima tropical, em latitudes de até 20°N e 20°S e altitudes até 2.400 m.

Na Ásia, é cultivada na Índia, Indo-China, Sri-Lanka, Indonésia e Malásia; na África, em Camarões, Nigéria, República Centro-Africana e Congo; nas Américas, em Porto Rico, Jamaica e Brasil, além de outros.

A introdução da pimenta no Brasil ocorreu no século XVII no Estado da Bahia, sendo levada em seguida para os Estados da Paraíba, Maranhão e Pará.

A exploração econômica, no Brasil, só veio a ocorrer a partir de 1933, quando imigrantes japoneses, que se destinavam ao Pará, trouxeram algumas mudas da cultivar Cingapura (Kuching) e as plantaram em Tomé-Açu. As poucas mudas introduzidas foram sendo multiplicadas e, a partir de 1955, com o uso de adubações pesadas, tutores mortos e outras tecnologias, a cultura proporcionou um incremento rápido na produção brasileira. No Espírito Santo, a cultivar Cingapura, ao que parece, foi introduzida primeiramente em Linhares, com mudas originárias do Pará e, posteriormente, novas introduções foram efetuadas a partir do Estado da Bahia. Atualmente, no Espírito Santo, cultiva-se área superior a 1.100 ha, sendo que a cultivar Cingapura-BR-019, deve representar 30% do total da população, e o restante é representado pela cul-

tivar Espírito Santo, tradicional no Estado.

A evolução da área plantada, o número de produtores e o rendimento, a partir de 1974, podem ser observados na tabela 1. No período 1977/85 houve um incremento de 280% na área plantada e o rendimento cresceu em 43,7%.

Apesar do aumento no rendimento, a produtividade estadual de 1.861 kg/ha ainda é muito baixa, considerando-se que no Pará atinge-se, aproximadamente, 4.000 kg/ha. Todavia, existem culturas bem conduzidas, com produtividade elevada.

Para aumentar a produtividade, alguns fatores devem ser melhorados, como uso de fórmulas de adubação equilibradas, uso de cultivares mais precoces como a 'Guajarina-BR-353', 'Bragantina-BR-361' e 'Cingapura-BR-019' e melhoria dos tratos culturais, visando reduzir a morte por *fusarium*.

TABELA 1 - Evolução da área plantada, número de produtores e rendimento de pimenta.

Ano	Área cultivada (ha)	Nº produtores	Rendimento kg/ha
1974	186	112	969
1977	285	175	1.295
1981	688	208	1.300
1985	1.082	263	1.861

Fonte: EMATER-ES (26).

A área zoneada para a cultura é a constante da figura 1, que abrange os municípios de Aracruz, Ibirapu, Colatina, Marilândia, Linhares, Rio Bananal, São Gabriel da Palha, Jaguaré, São Mateus, Nova Venécia, Boa Esperança, Ecoporanga, Mucurici, Montanha, Pinheiro, Conceição da Barra e Pedro Canário.

Apesar da região zoneada ser a constante dos municípios citados acima, toda a região litorânea até à divisa com o Estado do Rio de Janeiro, em altitudes até 200 m, apresenta condições propícias ao cultivo da pimenta-do-reino, devendo-se evitar localizar culturas em áreas sujeitas a ventos constantes e déficits hídricos anuais superiores a 300 mm.

3

PRODUÇÃO, EXPORTAÇÃO E CONSUMO

A produção mundial de pimenta-do-reino em 1980 foi de 161.200 t, sendo a maioria localizada na Ásia, com 115.000 t, com destaque para Índia, Indonésia e Malásia que juntas produziram 109.000 t. A produção brasileira cresceu rapidamente, passando de 13.300 t em 1970 para 45.700 t em 1980. A perspectiva para a produção mundial é de acréscimo, principalmente para o Brasil, a Malásia e a Indonésia. O Estado do Pará produziu, em 1980, 96% do total brasileiro. O Espírito Santo, que em 1980 participou com 1% do total produzido no Brasil, vem apresentando acréscimo rá



FIGURA 1— Zoneamento para a cultura da pimenta-do-reino no Espírito Santo.

pido na produção, devendo em 1986 participar com cerca de 6% do total da produção nacional.

Os principais produtores normalmente são também os exportadores. Em 1970, a Ásia participava no comércio com 50.400 t, o Brasil com 9.200, de um total de 103.200 t. Participavam, na Ásia, como principais exportadores, a Índia e a Malásia. Neste período, aparece ainda, como reexportador, Singapura, que participou com 37.700 t. Em 1980, a exportação da Ásia foi de 88.900 t, com participação de Índia, Indonésia e Malásia com 88.100 t, atingindo o total de 167.700 t.

Quanto ao consumo, os países com maior renda per capita, normalmente, são os maiores consumidores, estando relacionados os Estados Unidos, com importação de 28.600 t, em 1980, a República Federal da Alemanha, com 10.800 t, o Japão, com 8.300 t e a Itália e o Reino Unido com 4.000 t cada.

As estimativas de incremento no consumo são de 3% ao ano para o mercado nacional e de 4% ao ano para o mercado internacional, o que resulta na necessidade de incremento de aproximadamente 2.500 ha anuais, como medida de substituição aos pimentais e aumento da produção.

A pimenta-do-reino é uma planta trepadeira perene da família das *Piperáceas*, conhecida botanicamente como *Piper nigrum* L. A família *Piperácea* está representada por 9 a 12 gêneros. Desses, o *Piperonia* e o *Piper* são os mais conhecidos. O gênero *Piper* inclui de 600 a 700 espécies, sendo que alguns autores citam entre 800 e 2.000. Dessas, apenas 12 são utilizadas como especiarias ou para fins medicinais.

A pimenteira, na parte aérea, apresenta dois tipos de ramos, sendo um chamado de ramo de crescimento (ou ortotrópico), que se desenvolve junto ao tutor, fixando-se a este por raízes adventícias grampiformes. O outro tipo de ramo é o produtivo (plagiotrópico), que se desenvolve lateralmente. Mudas originárias dos ramos plagiotrópicos formam plantas de pequeno porte. Há, ainda, os ramos ladrões que se desenvolvem no chão, a partir da base da pimenteira ou a partir da extremidade dos ramos ortotrópicos, permanecendo dependurados por fora da folhagem.

As folhas podem ser grandes ou pequenas, apresentando, respectivamente, entrenós longos ou curtos, dependendo da cultivar.

As raízes, na maioria, são adventícias, algumas do ti-

po pivotante, atingindo até 3 a 4 m de comprimento, lateralmente, e profundidade de 1 a 2 m, sendo que 68% do sistema radicular está na camada até 20 cm. A distribuição do sistema radicular pode ser observada na tabela 2.

Na inflorescência, as flores podem ser masculinas, femininas ou bissexuais. As espécies cultivadas normalmente apresentam maior percentagem de flores hermafroditas, facilitando assim a polinização e o desenvolvimento do fruto e, conseqüentemente, aumento de produtividade.

O período favorável à polinização ocorre entre 3 e 10 dias após a abertura da inflorescência, sendo o melhor entre 3 e 5 dias. Neste período, deve haver alta umidade relativa para uma melhor polinização. A ocorrência de sol intenso ou chuvas fortes acarreta baixa polinização motivada pela seca ou lavagem do pólen, ocorrendo espigas com frutos falhados.

Os frutos desenvolvem-se em espigas (também denominadas amentilhos) onde são agrupados até 150 grãos. Na maturação, os grãos passam da coloração verde para a amarela e em seguida vermelha. Os grãos apresentam diâmetro variável entre 4 e 6 mm e peso entre 3 e 8 gramas por 100 grãos, sendo mais comum 4 a 5 gramas.

O período entre a floração e a maturação é de, aproximadamente, 6 meses, apresentando nesta época espigas de tamanho entre 5 e 20 cm.

TABELA 2 - Distribuição do sistema radicular de pimenteira com quatro anos.
Pará, 1971.

Profundidade (cm)	Peso (g)	%
+ 1	299	14
- 10	704	32
- 20	493	22
- 30	362	16
- 40	197	9
- 50	104	5
- 60	32	1
- 70	14	1

Fonte: TERADA, S. & CHIBA, M. (71).

5

CLIMA

O clima é fator bastante limitante na seleção de áreas para agricultura, uma vez que nem todos os seus aspectos podem ser corrigidos economicamente para a adaptação a uma cultura.

A pimenta-do-reino, normalmente, é cultivada em regiões de clima tropical nas latitudes entre 20°N e 20°S. Os fatores mais limitantes ao seu cultivo são temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar. Na figura 2, estão representadas as médias das temperaturas mensais de algumas regiões produtoras de pimenta-do-reino e, na figu

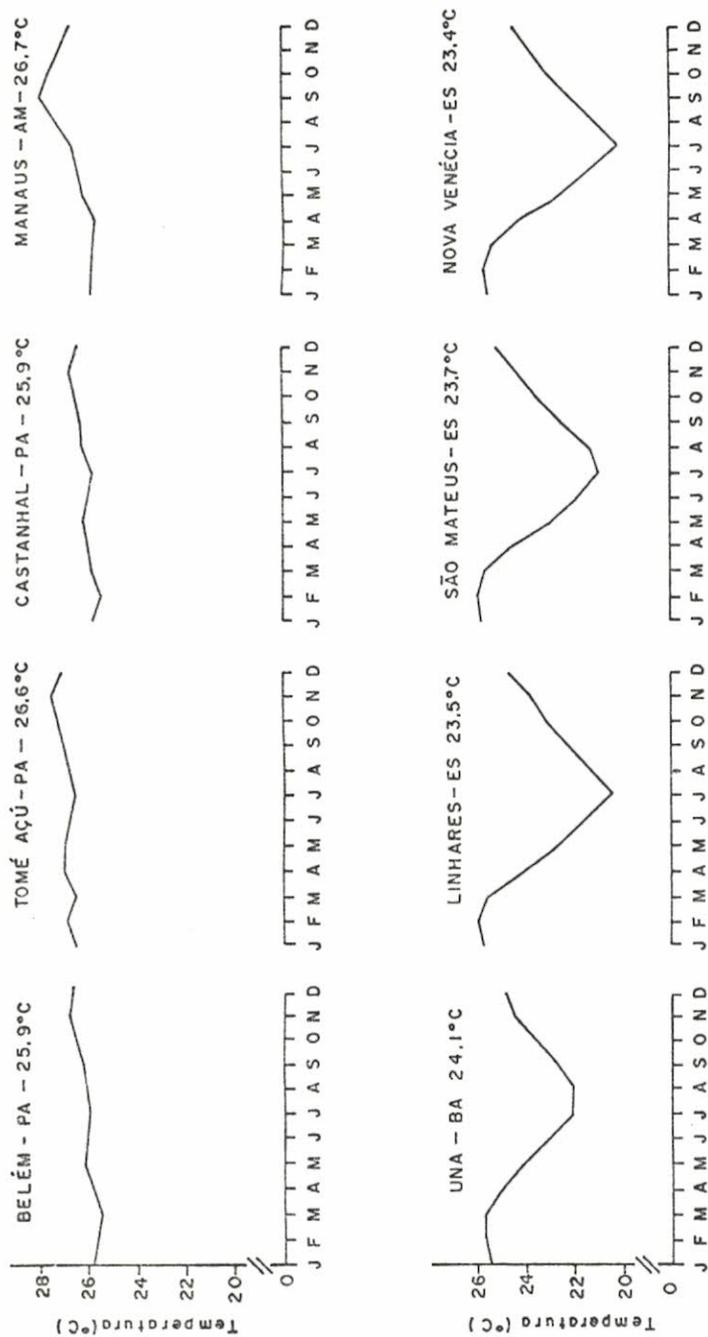


Figura 2— Temperatura média (°C) em áreas de cultivo da pimenta-do-reino a pleno sol.

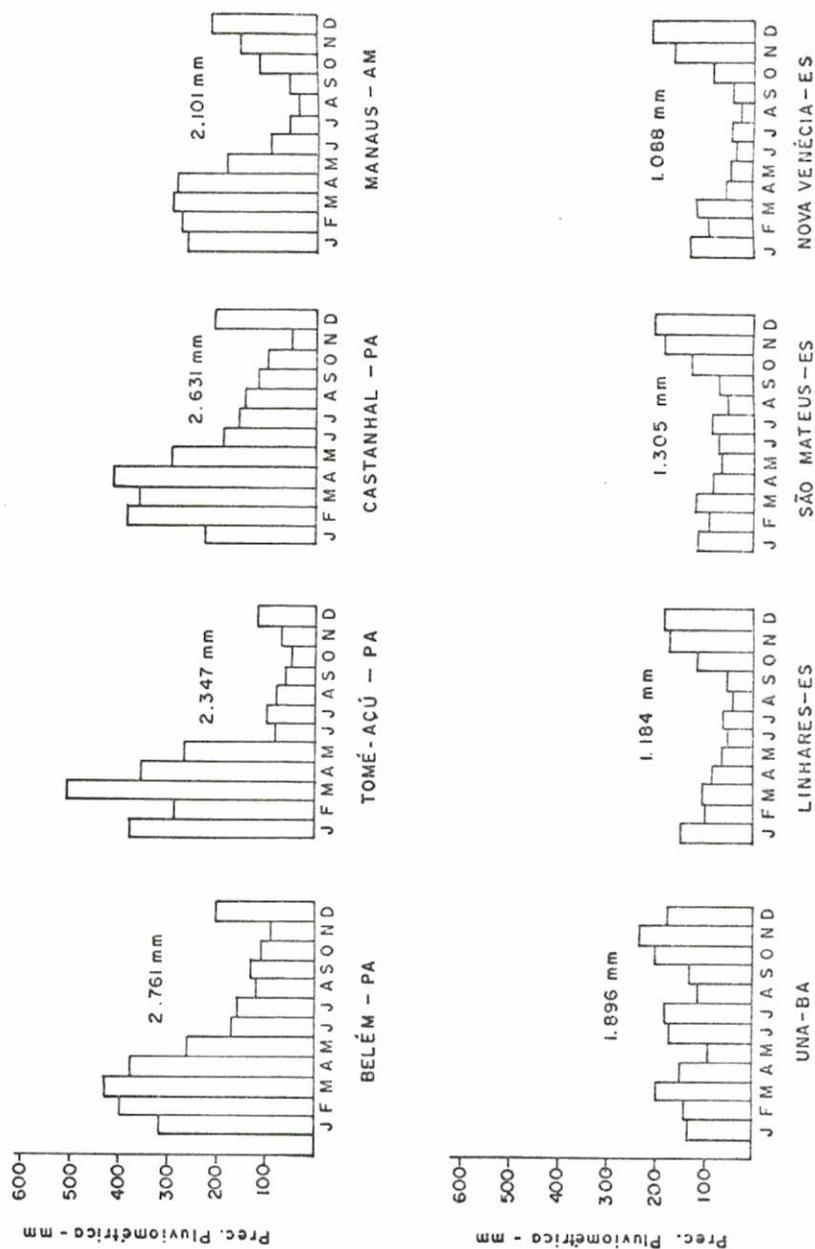


Figura 3 - Precipitação pluviométrica (mm) em áreas de cultivo do pimenta-do-reino.

ra 3, as médias da precipitação pluviométrica.

As temperaturas consideradas limitantes para o cultivo da pimenta-do-reino são entre 12°C e 40°C, sendo considerado limite ótimo entre 23°C e 28°C. Para a polinização, a temperatura de 28°C foi determinada como a que proporciona maior germinação do pólen. Temperaturas muito elevadas tornam o pólen inviável.

No Espírito Santo, os locais de maior concentração da cultura, que são Linhares, São Mateus e Nova Venécia, apresentam médias mínimas mensais de 20,5°C, 21,0°C e 20,3°C e a maior média das máximas mensais de 26,0°C, 26,0°C e 25,7°C, respectivamente.

Quanto à necessidade de chuvas, considera-se que precipitações superiores a 1.500 mm anuais são suficientes para um bom desempenho da cultura. Algumas regiões produtoras de pimenta, no mundo, no entanto, apresentam precipitações muito elevadas como Sarawak, com 4.678 mm anuais de chuva. No Brasil, em Tomé-Açu, Estado do Pará, a precipitação média é de 2.347 mm e em Castanhal, de 2.631 mm.

A pimenta adapta-se, ainda, a regiões com menor quantidade de chuvas, por apresentar um mecanismo de escapamento à desidratação. A existência de um período seco, próximo à maturação, é favorável ao bom desempenho da cultura, entretanto, este déficit não deve ser superior a 400 mm anuais.

Na região produtora do Espírito Santo, o total de chuvas é de 1.088 mm para Nova Venécia, 1.305 mm para São Mateus e 1.184 mm para Linhares e os déficits hídricos são de 153, 43 e 75 mm, respectivamente, o que proporciona condições satisfatórias para o desenvolvimento da cultura.

A umidade relativa do ar exerce influência principalmente na polinização das flores, sendo que valores em torno de 80% são suficientes. Valores baixos para umidade relativa causam a desidratação e morte dos grãos de pólen, reduzindo conseqüentemente a produção.

A pimenteira é uma planta que exige para seu cultivo solos com boas características físicas, sem problemas de encharcamento e ricos em matéria orgânica. Apesar da exigência em nutrientes, para uma boa produção, estes podem ser fornecidos em adubações assim como a matéria orgânica. Solos muito argilosos devem ser evitados, devido à sua baixa capacidade de infiltração de água, que pode facilitar o encharcamento, o que poderá acarretar a morte de raízes, permitindo assim a entrada de fungos causadores de doenças, principalmente dos

gêneros *Fusarium* e *Phytophthora*.

Na Malásia, a pimenta-do-reino é cultivada normalmente em Latossolos. Tanto no Pará como no Espírito Santo, grande percentagem dos solos são Latossolos e é neles que a cultura da pimenta se desenvolve. São solos que apresentam boas características físicas, profundos, mas de fertilidade natural muito baixa. Apresentam-se normalmente em relevo plano e suave ondulado, sendo a vegetação natural floresta tropical úmida.

Levantamento efetuado na região produtora do Espírito Santo, abrangendo 51 amostras de solo coletadas em áreas cultivadas com pimenta-do-reino, é apresentado na tabela 3.

TABELA 3 - Características químicas de 51 amostras de solos cultivados com pimenta-do-reino. Espírito Santo, 1981/82.

Análise Efetuada	Média	Máxima	Mínima
Matéria orgânica (%)	1,48	2,2	0,7
Fósforo (ppm)	4,71	17,0	1,0
Potássio (ppm)	62,43	150,0	10,0
Cálcio (mE/100 cc)	2,87	5,9	0,9
Magnésio (mE/100 cc)	0,64	1,2	0,2
Alumínio (mE/100 cc)	0,04	0,8	0,0
pH	5,97	7,0	4,3

Fonte: MILANEZ, D. (50),

Existem mais de setenta e cinco cultivares de pimenta-do-rei no plantadas na Índia, sendo que a quantidade de materiais nativos é muito grande.

Nas últimas duas décadas foram introduzidas, no Brasil, 15 novas cultivares, pelo CPATU/EMBRAPA. A quantidade de germoplasma ainda não é suficiente para resolver o problema da fusariose.

No Espírito Santo, a primeira cultivar a ser introduzida foi a Pimenta-da-terra (Espírito Santo), não se conhecendo a data de introdução. A cultivar Cingapura-BR-019 foi introduzida no início da década de setenta. Mais recentemente, em 1982, foram introduzidas pela EMCAPA, a partir do CPATU, as cultivares Bragantina-BR-361 (Panniyur-1), Guajarina-BR-353 (Arkulam Munda), Djambi, Belantung, Trang, Balankotta, Kalluvali e Kudaravali.

Resultados de avaliação de cultivares desenvolvidas pelo CPATU/EMBRAPA são apresentados nas tabelas 4, 5 e 6. Como pode-se observar, a cultivar Guajarina-BR-353 apresentou as maiores produtividades nos locais onde foi testada. A média geral para os três locais foi de 1.987 kg/ha para a cultivar Guajarina-BR-353, 963 kg/ha para a Bragantina-BR-361 e

TABELA 4 - Comportamento de cultivares de pimenta-do-reino no município de Castanhal, PA (CPATU, 1983).

Cultivar	PRODUTIVIDADE			Média
	Pimenta preta (kg/ha)			
	1981	1982	1983	
Guajarina-BR-353	380	1.900	5.360	2.547
Bragantina-BR-361	240	1.300	2.510	1.350
Cingapura-BR-019	250	1.200	2.900	1.450
Djambi	80	-	-	-
Belantung	20	-	-	-

Fonte: EMBRAPA, CPATU (27).

TABELA 5 - Produtividade de cultivares de pimenta-do-reino em Latossolo amarelo em área recém-desbravada, INATAM-Tomé-Açu, PA (CPATU, 1983).

Cultivar	PRODUTIVIDADE			Média
	Pimenta preta (kg/ha)			
	1980	1981	1982	
Guajarina-BR-353	526,6	2.100	2.666,6	1.764,4
Bragantina-BR-361	150,0	1.500	1.266,6	972,2
Cingapura-BR-019	221,3	1.466	2.266,6	1.318,0
Djambi	72,3	600	700,0	457,4
Belantung	11,3	500	900,0	470,4

Fonte. EMBRAPA, CPATU (27).

TABELA 6 - Competição de cultivares e clones em área antes explorada com a cultura (CPATU, 1983).

Cultivar	PRODUTIVIDADE			Média
	Pimenta verde (kg/ha)			
	1981	1982	1983	
Guajarina-BR-353	138,5	2.275,0	2.536,8	1.650,1
Bragantina-BR-361	108,9	766,0	824,2	566,4
Cingapura-BR-019	125,7	2.137,3	625,7	962,9
Clone S-1	30,4	1.287,7	920,2	746,1
Belantung	-	266,1	151,4	139,2
Djambi	-	228,4	445,0	224,5

Fonte: EMBRAPA, CPATU (27).

1.244 kg/ha para a Cingapura-BR-019.

No Espírito Santo, os trabalhos de pesquisa com cultivares tiveram início em 1982 com a introdução de materiais disponíveis no CPATU. Os resultados iniciais podem ser observados nas tabelas 7 e 8. Os melhores desenvolvimentos vegetativos (crescimento, número de ramos produtivos emitidos e diâmetro da copa), foram obtidos pelas cultivares Guajarina-BR-353, Bragantina-BR-361, Cingapura-BR-019 e Balankotta.

Quanto à produção, pode-se observar que as cultivares Guajarina-BR-353, Bragantina-BR-361, Cingapura-BR-019 e Trang são precoces e produtivas, com produtividade média nos dois primeiros anos de 2.817, 1.576, 1.401 e 1.236 gramas/planta de pimenta preta respectivamente.

A cultivar Guajarina-BR-353 apresenta desenvolvimento rápido e produção precoce, com boa produtividade, nos primeiros anos de plantio, o que possibilita melhor convivência com a fusariose. A cultivar Bragantina-BR-361 tem bom potencial produtivo e apresenta espigas de tamanho longo, o que reduz o custo da colheita.

TABELA 7 - Altura média de plantas, número de ramos produtivos e diâmetro da copa de 10 cultivares de pimenta-do-reino. São Mateus, ES - 1986.

Cultivares	ALTURA MÉDIA DAS PLANTAS (cm)										Nº de ramos pro-		DIÂMETRO DA COPA (cm)					
	6 meses		9 meses		12 meses		15 meses		18 meses		21 meses		24 meses		12 meses		24 meses	
	6 meses	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses	21 meses	24 meses	12 meses	15 meses	18 meses	21 meses	24 meses	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses		
Guajarina-BR-353	86	148	193	198	204	208	214	32	32	50	94	32	32	50	94			
Bragantina-BR-361	54	96	153	188	199	203	213	24	24	48	82	24	24	48	82			
Cingapura-BR-019	54	102	140	170	180	188	199	23	23	45	68	23	23	45	68			
Trang	34	70	102	141	150	163	188	21	21	40	61	21	21	40	61			
Kudaravali	50	76	128	162	164	186	199	14	14	38	82	14	14	38	82			
Kalluvalli	39	69	120	147	150	176	194	14	14	40	75	14	14	40	75			
Djambi	34	56	86	118	132	159	184	15	15	33	54	15	15	33	54			
Belantung	32	55	77	106	129	156	181	16	16	33	58	16	16	33	58			
Balanakotta	71	126	157	179	191	201	213	11	11	30	68	11	11	30	68			
Espirito Santo	55	90	121	156	162	170	192	17	17	35	54	17	17	35	54			

Fonte: MILANEZ, D. & ALBUQUERQUE, F. C. de., (52).

TABELA 8 - Produção média de pimenta preta em gramas por planta. São Mateus, ES - 1986.

Cultivar	PRODUÇÃO EM 1984 ¹		Total	PRODUÇÃO EM 1985 ¹		Total	Média dos dois anos
	1ª Colheita	2ª Colheita		1ª Colheita	2ª Colheita		
Gujarira-BR-353	732	1.076	1.808 a	3.432	394	3.826 a	2.817
Bragantina-BR-361	912	3	915 b	2.220	16	2.236 b	1.576
Cingapura-BR-019	660	96	756 b	2.028	18	2.046 bc	1.401
Trang	494	92	586 bc	1.852	35	1.887 bc	1.236
Kudaravali	135	240	375 cd	1.032	70	1.102 cde	738
Kalluvalli	114	185	299 cd	787	72	859 de	579
Djambi	102	75	177 d	794	-	794 de	486
Belantung	31	73	104 d	795	-	795 e	450
Balanakotta	87	60	147 d	498	27	525 e	336
Espirito Santo	92	32	124 d	476	46	522 e	323

¹ Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, 5%).
 Fonte: MILANEZ, D. & ALBUQUERQUE, F.C.de., (52).

8.1 Construção do ripado para produção de mudas e enchimento das sacolas.

O local para construção do ripado deve ser de fácil acesso, ter disponibilidade de água, não apresentar problemas de encharcamento, ser próximo à área onde será implantada a cultura e distante de pimentais doentes.

Para fazer um ripado rústico, pode-se usar madeira roliça, com 10 a 12 cm de diâmetro, retirada na própria fazenda, para confecção dos esteios e, para suportar a cobertura, usar madeira roliça com 5 a 8 cm de diâmetro. A cobertura e as proteções laterais podem ser feitas com palha de coqueiro ou outra palmeira, tendo-se o cuidado de deixar passar entre 40 a 50% de insolação. Pode-se, também, usar bambu para a montagem da estrutura e, para as proteções laterais e cobertura, usar também bambu lascado em três partes.

Desejando-se construir um ripado melhor, pode-se utilizar madeira serrada de 8 x 8, 8 x 12 ou 10 x 10 cm, para os esteios. Essa madeira deve ser de lei para durar de 8 a 12 anos em contato com o solo. Na parte superior, ligando os esteios, pode-se usar madeira nas bitolas 5 x 5, 7 x 4 ou 7 x 5 cm. Para cobertura e proteções laterais, usar ripas de

4 x 2 cm ou tela de sombreamento, permitindo também insolação de 40 a 50%. A altura da cobertura deve ser de 1,80 a 2,20 m. Usar para piso do ripado uma camada de 10 a 15 cm de brita fina ou seixos para permitir melhor drenagem e evitar o contato das sacolas com o solo.

O tamanho do viveiro deve ser calculado de acordo com a quantidade de mudas a produzir, sendo que cada metro quadrado é suficiente para acomodar entre 80 a 100 sacolas, devendo ainda ser consideradas as áreas de circulação entre canteiros que absorvem aproximadamente 40% da área e o índice de brotamento que está em torno de 70%.

A mistura para enchimento das sacolas deve apresentar boa drenagem e, como sugestão, podem ser usadas as seguintes quantidades de materiais:

- . 500 l de terra de subsolo peneirada.
- . 250 l de areia lavada.
- . 250 l de esterco de curral curtido e peneirado.
- . 2,5 kg de superfosfato simples.
- . 0,5 kg de cloreto de potássio.

A terra de subsolo poderá ser substituída por "terriço" (terra preta de mata), devendo, no entanto, reduzir-se a quantidade de esterco. Efetuar a análise da mistura e, se necessário, acrescentar calcário.

Efetuar o tratamento da mistura com brometo de metila, na dose de 80 cm³, durante 48 horas. Para o tratamento, espalhar a mistura em camada de 20 a 30 cm de altura, cobrir com lona plástica e aplicar o brometo.

Deixar a mistura em repouso por 10 dias e efetuar em seguida o enchimento das sacolas. Cada metro cúbico de mistura dá para encher entre 500 a 600 sacolas de 15 x 25 cm. Ordenar as sacolas em canteiros com 1 m de largura e o comprimento que achar mais conveniente.

A irrigação do viveiro pode ser feita por regadores ou mangueira. Pode ainda ser usado sistema de nebulização automático controlado pela umidade relativa do ambiente. Usar água de boa qualidade.

8.2 Preparo de mudas pelo método convencional

Método convencional de preparo de mudas é aquele em que se usa estacas lenhosas com três ou quatro nós.

Primeiramente, são selecionadas as matrizes que devem ter idade entre dois a quatro anos, serem sadias, produtivas, vigorosas e de pimentais de bom aspecto fitossanitário. Os ramos a serem usados são os de crescimento (ortotrópicos), localizados junto ao tutor e que apresentam raízes de fixação ao mesmo. A retirada dos ramos é feita usando tesoura de poda, cortando-se a pimenteira a aproximadamente 100 cm do so-

lo e eliminando-se em seguida os ramos produtivos. A época ideal para retirada dos ramos é após um período de chuvas e de preferência um pouco antes do florescimento. Os ramos utilizados devem apresentar média maturação (casca verde ou ligeiramente suberificada), ter diâmetro entre 0,5 e 1,5 cm. Não usar ramos muito velhos, devido à dificuldade de emitir raízes e brotos, nem os de produção por originarem plantas de porte baixo.

Após o corte e limpeza dos ramos, são preparadas as estacas com três ou quatro nós e amarradas em feixes que são tratados em solução de Benlate a 0,1% do produto comercial, ou seja, 20 g do produto em 20 litros de água por 10 minutos.

Em seguida, as estacas são enviveiradas em leito de areia por 10 a 20 dias, indo depois para as sacolas, ou diretamente nas sacolas, com a mistura recomendada. Deve-se enterrar dois ou três nós, deixando apenas um ou dois acima da superfície.

As estacas enviveiradas devem ser irrigadas diariamente, evitando-se, no entanto, o excesso de umidade. Aplicar, quinzenalmente, fungicidas cúpricos à base de óxido cuproso ou oxicloreto de cobre 0,25% do princípio ativo. Caso ocorra pragas, aplicar Folidol, Metassistox ou Rodiatox. Quando da aplicação de produtos químicos, seguir as normas para evitar o contato do produto ou solução, com o operador, ou a ingestão.

8.3 Preparo de mudas de estacas herbáceas

Este método consiste em preparar mudas de material vegetativo ainda novo (herbáceo), utilizando estacas de um ou dois nós, deixando-se uma folha no nó superior. Quando a cultivar a ser multiplicada apresenta folhas grandes, pode-se cortar a mesma, deixando, aproximadamente, 12 a 15 cm² de área foliar.

Para a escolha do local e construção do viveiro bem como o preparo da mistura e enchimento das sacolas, seguir as recomendações relatadas anteriormente.

Preparo da câmara de pré-enraizamento

A câmara de pré-enraizamento consiste em um canteiro de areia com 20 cm de altura, um metro de largura e com o comprimento necessário à quantidade de mudas a preparar. As laterais e cabeceiras do canteiro são protegidas por tábuas, devendo a areia colocada ser tratada com brometo de metila, na base de 80 cm³/m³ de areia, durante 48 horas. Após o tratamento, deixar em repouso por 5 a 8 dias.

A câmara de pré-enraizamento deve ficar localizada dentro do viveiro, ou em local à sombra. Após o enviveiramento das estacas, efetuar a cobertura do canteiro com plástico transparente.

Seleção das matrizes e preparo das estacas

Coletar ramos de crescimento jovens (pontas), de matrizes vigorosas, produtivas, em pimentais com bom aspecto fitossanitário. Os ramos devem ser retirados após um período chuvoso e, de preferência, um pouco antes do florescimento.

Após a coleta dos ramos, preparar mini-estacas com dois nós, cortando-se a aproximadamente 1 cm do nó superior e inferior, deixando-se a folha ou parte desta no nó superior. Em seguida, efetuar o tratamento das estacas em uma solução de Benlate a 0,1% do produto comercial (20 g de Benlate/20 l d'água).

Enviveiramento

Após o tratamento, efetuar o enviveiramento das estacas na câmara de pré-enraizamento, fincando as estacas no leito de areia, de forma que a inserção da folha fique ligeiramente abaixo da superfície. Em seguida, cobrir com plástico transparente a aproximadamente 30 cm de altura, protegendo também as laterais. Efetuar duas regas diárias com regador de crivo fino ou por nebulização controlada.

Transplântio

Após 12 a 20 dias, dá-se início à emissão de raízes, é-

poca em que as mudas são transplantadas para as sacolas plásticas com mistura preparada conforme item 8.1. Durante o transplante, deve-se ter cuidado para não danificar as raízes em formação.

Condução do viveiro

Continuar os tratamentos, efetuando regas e pulverizações conforme especificado anteriormente. Após 3 a 5 meses, as mudas estão aptas para serem levadas para o campo.

Este método apresenta as seguintes vantagens:

- . Possibilita a obtenção de mudas de plantas jovens.
- . Não destrói a pimenteira para a produção das mudas.
- . Permite a obtenção rápida de mudas, mesmo com poucas matrizes.
- . Resulta mudas com melhor estado sanitário.

8.4 Uso de substâncias promotoras de crescimento para enraizamento

O uso de substâncias promotoras de crescimento para enraizamento tem elevado o número de estacas enraizadas, em alguns casos. O ácido naftaleno acético, na dose de 25 a 50 ppm, em água, mergulhando-se a base das estacas por 24 horas, tem apresentado resultados satisfatórios, todavia, a

aplicação prática é difícil. O uso do ácido indol butírico , na dose de 4.000 a 6.000 ppm em talco, que se deve passar no nó da base da estaca úmida, parece ser a maneira mais viável de se aplicar o hormônio e que tem apresentado aumento de estacas enraizadas.

Quando se retira as estacas, após um período de chuvas, no início da floração, seguindo-se as recomendações para produção de mudas, as percentagens de enraizamento são elevadas, podendo-se descartar o uso de hormônios.

A pimenta-do-reino é uma trepadeira e requer, para seu desenvolvimento, o uso de tutores. É uma prática de custo elevado que absorve aproximadamente 50% do valor de implantação da cultura. O tipo de tutor usado pode ser tutor vivo ou morto (inerte).

O sistema de tutor vivo é usado principalmente na Índia e na Indonésia. No Brasil, é utilizado na Paraíba. Este tipo de tutor deve apresentar sistemas radicular profundo, casca rugosa e tenra e suportar podas constantes na copa, para reduzir o sombreamento. Alguns tutores vivos não são podados por serem plantas exploradas economicamente, como: man-

gueira, cajueiro, coqueiro, seringueira, etc.

O estabelecimento dos tutores pode ser feito com plantio direto no local ou através de estacas, para aqueles que se reproduzem vegetativamente, uma vez que, com o plantio profundo, pode-se ter um sistema radicular também profundo, reduzindo a concorrência por nutrientes. Dentre as espécies vegetais mais utilizadas para tutor vivo temos: *Spondias lutea*, *Riciodendron heudelotii*, *Erythrina lithosperma*, *E. droogmansiana*, *E. indica*, *Mangifera indica* (mangueira), *Artocarpus integrifolia* (jaqueira), *Cocos nucifera* (coqueiro) e *Hevea brasiliensis* (seringueira). Na Paraíba, é utilizado o cajueiro (*Anacardium occidentale*).

Este sistema de tutoragem proporciona rendimentos baixos devido à concorrência em nutrientes, água e luz.

No Brasil, as culturas de pimenta são efetuadas quase que exclusivamente sobre tutores inertes, o que facilita uma cultura em sistema intensivo, proporcionando rendimentos bem mais elevados. Para este tipo de tutoragem, são usadas lascas de madeira de lei como braúna, sapucaia e guarabu amarelo, no caso do Espírito Santo, com 2,0 a 3,5 m de comprimento e diâmetro de 15 a 20 cm. Para a região amazônica, são usados: acapu, jarana, maçaranduba e aquariquara.

Tem-se usado também moirões de cimento com 3,0 m de comprimento e base triangular com 10 cm de lado. Todavia, os re

sultados não têm sido promissores, até o momento.

Há citações também do uso do sistema em latada que consiste em se colocar moirões bem fixos, espaçados de 20 a 30 m e ligados por 6 a 8 fios de arame espaçados de 20 a 30 cm. Este processo reduz o custo de implantação mas apresenta inconvenientes como: necessidade de amarrios mais freqüentes e dificuldade de execução em terrenos acidentados. No Brasil, não temos conhecimento do uso de tal sistema.

Na tabela 9 são apresentados os rendimentos em pimenta preta, cultivada em tutores de 1,5 e 2,5 m acima do solo e, na tabela 10, também são apresentados os rendimentos com os mesmos tutores, utilizando diversos espaçamentos. Como se pode observar, é possível obter-se altos rendimentos mesmo com a utilização de mini-tutor.

Devido ao alto custo da tutoragem, outros métodos devem ser estudados, ou mesmo efetuados plantios provenientes de mudas de ramos plagiotrópicos (produtivos), o que resulta plantas de porte baixo, dispensando os tutores. Plantas provenientes de ramos plagiotrópicos têm apresentado uma alternância de produção muito acentuada.

TABELA 9 - Rendimento de pimenta-do-reino cultivada no espaçamento 2,5 x 2,5 m com tutor convencional (2,5 m) e com mini-tutor (1,5 m) . Altamira, PA, 1981.

Tutor	Produção de pimenta preta em kg/ha				Média 76/81
	1976	1977	1978	1979	
Normal (2,5 m)	1.651	2.291	5.921	5.178	3.432
Mini (1,5 m)	1.280	1.752	4.910	3.607	2.502

Fonte: KATO, O.K. & ALBUQUERQUE, F.C., (42).

10

PREPARO DO SOLO E MARCAÇÃO DA ÁREA

Para uma área onde se pretende efetuar tratos culturais com máquinas é necessário um melhor preparo de solo. Deve ser efetuado, primeiramente, o destocamento da área e rebaixamento dos murundus. Efetuar, em seguida, uma aração e duas gradagens cruzadas. Em áreas onde os tratos culturais forem manuais, pode ser efetuada apenas uma roçagem seguida de queima.

Antes da marcação da área para efetuar o tutoramento, deve-se ter em mente qual será o espaçamento a utilizar e se em filas simples ou duplas. O espaçamento em filas duplas consiste em se usar ruas alternadas de espaçamentos diferentes.

Os espaçamentos em filas simples variam de 2,0 x 2,0 m até 3,0 x 3,0 m, sendo que quando se deseja fazer cultivos mecânicos, os espaçamentos maiores favorecem a operação. Para o sistema de filas duplas, os espaçamentos variam de 2,0 x 2,0 x 3,5 a 2,5 x 2,5 x 4,0 m. Em terrenos inclinados, o rientar as filas em curva de nível para reduzir a erosão.

Espaçamentos menores, até 2,0 x 2,0 e 2,0 x 1,5 m, nor malmente proporcionam produções maiores, principalmente quan do se usa tutores menores (1,5 m acima do solo). Todavia, pa ra as cultivares Espírito Santo e Guajarina-BR-353, que apre sentam plantas com maior diâmetro, estes espaçamentos podem ser limitantes. Na tabela 10, podem ser observados os rendi mentos de pimenta preta cultivada em tutores de 2,5 e 1,5 m acima do solo, utilizando vários espaçamentos.

Para áreas mecanizáveis, sujeitas a encharcamento em pe ríodo de chuva, preparar o solo em camalhões de base estreita (1,5 m), para plantio de uma fila, ou em patamar com 3 m de largura, plantando-se duas filas sobre o mesmo. Os cama lhões devem ter 20 a 30 cm de altura para evitar alagamento junto ao pé das plantas.

Para a marcação propriamente dita, usa-se trenas ou cor das já sinalizadas nos pontos correspondentes ao espaçamento a utilizar. Para maior aproveitamento de área, as plantas podem ser localizadas em triângulo, como mostra a figura 4-A.

Para cultivos mecânicos em filas simples, deve-se preferir o sistema em quadrado (figura 4-B) e para os cultivos mecânicos em filas duplas, preferir o sistema em triângulo, nas ruas estreitas (figura 4-C).

Para marcar o local da cova, usar estacas de bambu lascarado, com 50 cm de comprimento ou haste de madeira coletadas na mata, com o mesmo tamanho.

TABELA 10 - Rendimento médio, em kg/ha, de pimenta preta cultivada em diferentes espaçamentos e tamanhos de tutor (A = 2,5 m e B = 1,5 m). Altamira, PA, 1982.

Espaçamento \ Tamanho do tutor	Produção de pimenta preta em kg/ha					
	1980		1981		Média	
	A	B	A	B	A	B
3,0 x 3,0 m	1.122	800	3.689	3.285	2.406	2.043
3,0 x 2,5 m	924	1.244	2.973	4.142	1.949	2.693
2,5 x 2,5 m	2.205	1.739	4.693	4.483	3.449	3.111
2,5 x 2,0 m	3.600	2.280	5.447	4.643	4.523	3.461
2,0 x 2,0 m	2.608	2.717	6.975	6.854	4.792	4.785
2,0 x 1,5 m	4.761	5.833	7.556	7.817	6.158	6.835

Fonte: KATO, O.R., (41).

Após marcado no terreno o local das covas, iniciar a abertura dos buracos com 60 a 70 cm de profundidade para colocação

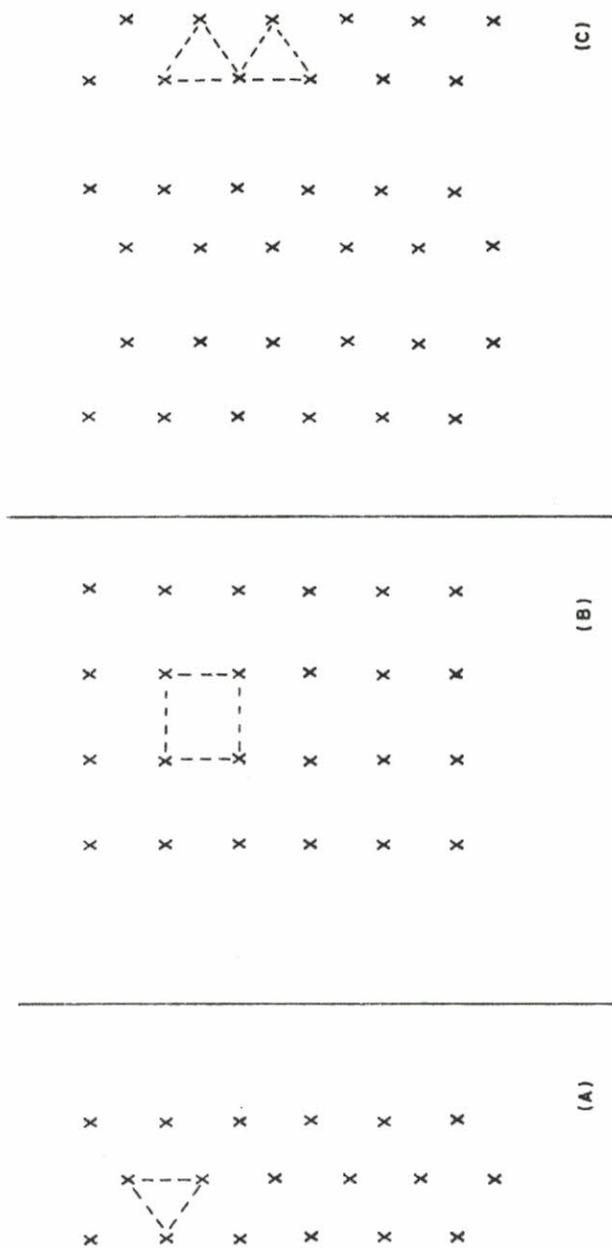


Figura 4 - Disposição das plantas no campo. A - filas simples em triângulo. B - filas simples em quadrado. C - filas duplas em triângulo.

do tutor. Esta operação pode ser mecânica, usando broca perfuratriz de 30 cm de diâmetro acoplada a trator. A operação também pode ser manual com o uso de enxadão e cavadeira "boca de lobo". O uso de trator dá um rendimento de aproximadamente 60 buracos por hora. Feitos os buracos, inicia-se a fixação dos tutores que devem ficar enterrados de 60 a 70 cm e socados na base para evitar o tombamento.

Os tutores devem ter entre 2,00 e 3,50 m de comprimento, com faces triangulares, com aproximadamente 15 cm de lado. Para os tutores, usar madeira de lei como braúna, guarabu, sapucaia, etc.

Fixados os tutores, iniciar a abertura de covas, no lado Sudeste do tutor, com as dimensões de 40 x 40 x 40 cm. Durante o coveamento, separar a terra da superfície para ser misturada ao adubo orgânico.

Para enchimento das covas, usar 10 a 20 l de esterco de curral ou 03 a 05 l de esterco de galinha que são misturados à terra da superfície e jogados na cova. As covas, depois de preparadas, devem apresentar-se como uma ligeira amontoa, para evitar o acúmulo de água após o plantio. Deixar em repouso por um a dois meses e plantar.

Usar para plantio mudas vigorosas e livres de doenças que são plantadas do lado Sudeste do tutor, distanciadas destes de 10 a 20 cm. Em seguida, fazer a proteção das mudas com palha

de coqueiro ou outra palmeira. Sempre que possível, usar tam
bém cobertura morta em volta das mudas.

A calagem é efetuada para reduzir a acidez, diminuir a quantidade de alumínio e manganês, aumentar os níveis de cálcio e magnésio no solo, aumentar a disponibilidade de fósforo e micronutrientes, melhorar as propriedades físicas e estimular a ação bacteriana.

O pH do solo, que indica a acidez, deve estar entre 5,5 e 6,5, sendo esta faixa ótima para o desenvolvimento da pimenteira. Quando o pH estiver abaixo de 5,5, deve-se efetuar a calagem, tendo-se o cuidado de não elevar o mesmo acima de 6,5.

O alumínio trocável é tóxico a partir de $0,3 \text{ meq}/100\text{cm}^3$ de solo, que também é corrigido com a aplicação de calcário. Mesmo não existindo acidez ou alumínio tóxico, pode haver necessidade de calagem, caso o teor de Ca + Mg seja menor que $2,0 \text{ meq}/100 \text{ cm}^3$ de solo.

Caso haja necessidade de calagem, deve-se efetuar a mesma espalhando-se o calcário sobre o solo, antes da aração,

isto pelo menos dois meses antes do plantio. Efetuar em seguida a aração e as gradagens para incorporação. Dar preferência ao calcário dolomítico, por conter magnésio e ser a pimenteira exigente neste elemento.

Deve ser observada a granulometria do calcário (tamanho das partículas), pois os de partículas menores reagem mais rapidamente no solo e produzem resultados mais imediatos.

Levantamento efetuado em 1981/82, em 51 propriedades que cultivam pimenta-do-reino, mostrou que apenas 4 propriedades apresentaram alumínio tóxico ($Al > 0,3 \text{ meq}/100 \text{ cm}^3$).

As plantas necessitam, para formação de sua estrutura (raízes, caules e folhas), de uma quantidade de nutrientes que é reciclada. Com a morte de raízes, folhas e ramos, os elementos são incorporados ao solo e podem ser absorvidos.

Uma outra parte dos nutrientes é exportada em forma de produção, como pode-se observar na tabela 14. Objetivando manter ou elevar a produtividade, a parte exportada deve ser repostada, devendo, ainda, ser acrescentada a esta as perdas decorrentes da aplicação dos fertilizantes que ocorrem prin

principalmente por adsorção e lixiviação.

Na tabela 11, são apresentados os níveis críticos para N, P, K, Ca e Mg em folhas de pimenta-do-reino e na tabela 12 são apresentados os valores médios destes elementos, obtidos pela análise de 51 amostras foliares de pimentais do Espírito Santo.

A análise dos resultados obtidos no Espírito Santo, em confronto com a tabela 11, mostra que 33,33% das amostras apresentaram valores abaixo do crítico para nitrogênio. Para fósforo e magnésio, não ocorreram valores abaixo do crítico. Para cálcio, ocorreram 3,92% das amostras com valores abaixo do crítico. Para potássio, ocorreram 88,24% das amostras com valores abaixo do crítico.

Na tabela 13 podemos observar a quantidade de nutrientes existentes nas infrutescências de pimenta-do-reino, em diversas idades, onde se observa a maior demanda de N e K.

Considerando os dados apresentados, sugerimos para o Es pírito Santo a aplicação dos formulados da tabela 15, usando as quantidades discriminadas e efetuando-se três aplicações.

As adubações devem ser feitas durante o período de chuvas (outubro a março), distribuindo-se o adubo ao redor da planta, na projeção da copa.

Podem ocorrer também deficiências de Ca, Mg e micronutrientes, que devem ser corrigidas, sempre que forem observa das.

TABELA 11 - Valores de referência, em %, para N, P, K, Ca e Mg em folhas de pimenta-do-reino, 1971.

Elementos	CLASSIFICAÇÃO		
	Normal	Crítico	Deficiente
Nitrogênio	3,40 - 3,10	2,80 - 2,70	< 2,70
Fósforo	0,18 - 0,16	0,14 - 0,10	< 0,10
Potássio	4,30 - 3,40	2,62 - 2,00	< 2,00
Cálcio	1,68 - 1,66	1,20 - 1,00	< 1,00
Magnésio	0,45 - 0,44	0,30 - 0,20	< 0,20

Fonte: WAARD, P.W.F.de., (76).

TABELA 12 - Concentração, em %, de N, P, K, Ca e Mg em 51 amostras foliares de pimenteirras-do-reino. Espírito Santo, 1981/82.

Análise Efetuada	CULTIVAR		ADUBAÇÃO		Média Geral	Máxima	Mínima	CV
	Comum	Cingapura	Sim	Não				
Nitrogênio	2,25	2,33	2,29	2,23	2,25	2,94	1,68	13,0
Fósforo	0,16	0,19	0,17	0,15	0,16	0,25	0,10	21,8
Potássio	1,78	1,76	1,82	1,74	1,78	2,30	1,06	12,2
Cálcio	1,60	1,10	1,51	1,65	1,56	2,54	0,81	25,4
Magnésio	0,40	0,33	0,37	0,44	0,40	0,80	0,22	28,0
Número de observações	47	4	24	22	51	-	-	-

Fonte: MILANEZ, D., (50).

TABELA 13 - Peso dos elementos, em gramas, existentes nas infrutescências de pimenta-do-reino em diversas idades, Pará, 1978.

Idade (meses)	ELEMENTOS				
	N	P	K	Ca	Mg
7	-	-	-	-	-
19	0,841	0,082	0,557	0,210	0,119
31	56,317	3,832	47,009	17,110	8,711
43	105,327	10,303	110,892	35,750	14,849

Fonte: KATO, A.K., (40).

TABELA 14 - Exportações de N, P, K, Ca e Mg pela produção de pimenta seca, em kg/ha.

Produção (kg/ha)	EXPORTAÇÃO DOS ELEMENTOS				
	N	P	K	Ca	Mg
1.000	19,75	1,93	20,79	6,70	2,78
2.000	39,5	3,86	41,58	13,40	5,56
3.000	59,25	5,79	62,37	20,10	8,34
4.000	79,00	7,72	83,16	26,80	11,12
5.000	98,75	9,65	103,95	33,5	13,9

Fonte: Adaptado de: KATO, A.K., (40).

TABELA 15 - Quantidade do adubo a aplicar, de cada formulado, em gramas por planta.

Anos	Formulados	Gramas/planta a usar em cada adubação	Número de adubações
1º Ano	12-06-18	92	3
	14-07-21	79	3
	16-08-24	69	3
	18-09-27	62	3
2º Ano	12-06-18	185	3
	14-07-21	158	3
	16-08-24	139	3
	18-09-27	124	3
3º Ano e demais	12-06-18	278	3
	14-07-21	238	3
	16-08-24	208	3
	18-09-27	185	3

14.1 Retirada das flores

A retirada das flores deve ser efetuada no primeiro ano de florescimento para proporcionar um melhor desenvolvimento da planta, ficando a mesma mais vigorosa, o que favorecerá melhores colheitas nos anos seguintes.

14.2 Amontoa

Deve ser efetuada, juntando-se terra em volta da base da planta para evitar o acúmulo de água que provoca a morte das raízes, por falta de arejamento, facilitando a penetração de fungos que causam doenças à planta.

Em áreas sujeitas a encharcamento, é aconselhável o plantio em camalhões com filas simples ou em patamar de 3 m de largura com 20 a 30 cm de altura, plantando-se 2 filas sobre cada patamar.

14.3 Cobertura Morta

A cobertura morta apresenta várias vantagens que citamos a seguir:

- . proteção do solo da ação direta da chuva;
- . redução do escoamento acelerado da água das chuvas e das enxurradas;
- . aumento do teor de matéria orgânica no solo;
- . manutenção de melhor teor de umidade no solo;
- . manutenção do equilíbrio da temperatura do solo;
- . redução da erosão laminar;
- . redução da incidência de plantas daninhas;
- . aumento da população de microrganismos.

Trabalhos de pesquisa desenvolvidos no Pará têm demonstrado o efeito benéfico da cobertura morta sobre a produção de pimenta-do-reino, como se pode observar nas tabelas 16, 17 e 18. A cobertura morta aumenta a produtividade da pimenta, todavia, o seu custo é elevado, devendo-se antes de recomendá-la, estimar os gastos com a mesma para avaliar a economicidade da prática.

A cobertura morta deve ser feita parcialmente no solo, no período de estiagem, devendo o material usado estar parcialmente decomposto no início das chuvas. A cobertura total do solo com material de difícil decomposição poderá acarretar aumento demasiado da umidade, favorecendo as doenças do sistema radicular, principalmente a fusariose.

TABELA 16 - Produção de pimenta seca, em kg/pé, submetida à cobertura morta e viva. IPEAN.

Tratamento	Produção
Sem cobertura	2,7
Com cobertura viva	1,8
Com cobertura morta	4,2

Fonte: BAENA, A.R.C., (9).

TABELA 17 - Produtividade de pimenta-do-reino, sob diversas coberturas mortas. Altamira, PA, 1980.

Tratamento	PRODUÇÃO DE PIMENTA PRETA kg/ha				Média
	1976	1977	1978	1979	
Casca de arroz	3.564	5.416	7.227	5.325	5.383
Palha de capim	3.167	3.838	7.543	5.558	5.027
Serragem	3.626	4.800	7.823	6.098	5.587
Sem cobertura	2.961	3.977	7.382	4.280	4.650

Fonte: KATO et alii. (44).

TABELA 18 - Rendimento de pimenta preta, sob diferentes coberturas mortas. Altamira, PA, 1980.

Tratamento	PRODUÇÃO (kg/pé)				Média
	1976	1977	1978	1979	
Casca de arroz	2,43	3,80	5,40	4,80	4,11
Palha de capim	2,00	3,50	6,00	5,00	4,12
Serragem	2,29	3,50	6,50	5,80	4,52
Sem cobertura	1,87	2,60	5,50	3,70	3,42

Fonte: KATO et alii. (44).

14.4 Amarrio

O amarrio deve ser efetuado quando a planta atinge 30 a 40 cm de altura e continuado até a planta atingir a ponta do tutor. Deve ser efetuado com material resistente às in-

temperies. Quando a planta atingir a ponta do tutor, efetuar o amarrio final com arame galvanizado para evitar que o peso da produção separe a planta do tutor e caia.

14.5 Poda

A poda deve ser efetuada no ramo de crescimento, quando este atingir a ponta do tutor. Devem ser podados, ainda, os ramos ladrões. A poda do ramo de crescimento, antes de atingir a ponta do tutor, não tem apresentado aumento de rendimento.

14.6 Capinas

A cultura deve ser mantida no limpo para evitar a concorrência das ervas daninhas em água, luz e nutrientes. Deve ser efetuada manualmente com enxada em toda a área, ou somente na linha de plantio, efetuando-se a roçada nas ruas.

A pimenta-do-reino tem sistema radicular superficial, o que recomenda um mínimo de revolvimento do solo, evitando-se, assim, dano às raízes.

O uso de herbicidas também pode ser considerado para o controle de plantas daninhas. Trabalhos desenvolvidos no Pará têm demonstrado que o Diuron e a mistura 2-4 D + MCPA têm proporcionado os melhores rendimentos, como pode-se observar na tabela 19.

TABELA 19 - Rendimento médio de pimenta preta (kg/ha), obtido em tratamentos com diversos herbicidas.

Tratamento	Dose	Produção
Diuron	2 kg/ha	5.648
2-4 D + MCPA	3 l/ha	5.324
Oxidiazon	4 l/ha	4.626
Diuron + MSMA	2 kg/ha + 2,5 l/ha	4.492
Paraquat + Oxidiazon	1,5 l/ha + 4 l/ha	4.109
MSMA	5 l/ha	4.060
Paraquat + Diuron	1,5 l/ha + 2 kg/ha	3.936
Paraquat	3 l/ha	3.518
Capina manual	-	3.288

Fonte: KATO, O.R., (41).

Para melhor eficiência do herbicida, devem ser observados os seguintes cuidados:

- . escolha do herbicida de acordo com as ervas existentes;
- . condições de clima como vento e chuva que prejudicam a eficiência;
- . tipo de solo;
- . dose correta;
- . calibração do pulverizador;
- . aplicação dirigida, evitando-se atingir a cultura.

14.7 Consórcio

O consórcio com pimenta-do-reino pode ser feito tanto com culturas anuais quanto com culturas perenes. Para o Espírito Santo, tem-se feito consórcio, principalmente com feijão, durante o período de implantação da cultura, o que tem contribuído para reduzir os custos de implantação.

O consórcio com culturas perenes requer trabalhos de pesquisa, visando principalmente a densidade de plantio das duas culturas. No Pará, tem-se pesquisado o consórcio pimenta-do-reino x seringueira, usando-se várias filas de pés de pimenta no espaçamento 2 x 3 m em cada rua de seringueira. Os resultados até o 3º ano de colheita têm demonstrado que o afastamento de 2,5 m das linhas de pimenta para as de seringueira é o que tem oferecido condições satisfatórias para as duas culturas.

Na Bahia, tem-se recomendado o plantio de cravo da Índia, considerando-se, principalmente, que esta cultura tem desenvolvimento lento e, quando a mesma começa a produzir, as plantas de pimenta já se encontram em declínio.

O espaço reservado ao assunto "insetos pragas", sempre que se trata de cultura da pimenta-do-reino, é pequeno. Existem, contudo, algumas pragas importantes, causando danos diretos e indiretos à cultura.

A recomendação para controle é dada em princípio ativo ou nome técnico do inseticida. Entre parênteses, encontra-se o nome comercial mais comum do inseticida.

Sempre que se tiver qualquer dúvida sobre o produto ou forma de utilização deste, deve-se procurar o técnico responsável pela assistência técnica ao produtor na região.

Dentre as pragas mais importantes, destacamos as que se seguem:

15.1 Pulgões (*Aphis gossypii* (Glover, 1976) e *Aphis spiricolar*)

São insetos pequenos, de corpo mole, coloração variável, vivendo em colônias, sugando seiva das partes novas da planta (brotos, folhas novas e frutos verdes). A população cresce rapidamente pois a reprodução pode se dar por partenogênese (a fêmea não precisa ser fecundada pelo macho para originar novas gerações) em nossas condições climáticas. Tem

po quente e seco favorece o desenvolvimento da população do inseto, ao passo que chuvas diminuem seu nível populacional.

O prejuízo direto é representado pelo enfraquecimento da planta que tem seu desenvolvimento retardado pela contínua sucção da seiva, tanto das ninfas (formas jovens ou imaturas) como dos insetos adultos. A planta fica amarelada quando o ataque é intenso.

O prejuízo indireto é a transmissão do vírus do mosaico do pepino (CMV), virose que é muito importante para a cultura.

Para o controle, efetuar pulverizações com os seguintes inseticidas:

- . Diazinon 60% (Diazinon 60 E), na dose de 100 ml/100 litros de água.
- . Paration metílico 60% (Folidol EM 60%), na dose de 80 ml/100 litros de água.
- . Malation 50% (Malatol 50 E), na dose de 200 ml/ 100 litros de água.

É interessante que se controle esta praga, no início da infestação, enquanto ainda não se espalhou pela cultura.

15.2 Cochonilhas (*Protopulvinaria longivalvata*(Green, 1904) e *Pseudococcus brevipes*, (Coc. 1983)

P. longivalvata é um inseto desprovido de carapaça, de

forma achatada e periforme estriada. Apresenta ovissaco estreito, na forma de uma franja de cera ao redor do corpo. Tem coloração vermelho-castanha, medindo aproximadamente 3 mm de comprimento. Vive geralmente na página inferior das folhas, onde formam grandes colônias. Suga seiva continuamente e excreta um líquido açucarado, razão pela qual vive em simbiose com formigas.

O prejuízo direto é o mesmo dos pulgões, ou seja, o enfraquecimento da planta pela contínua sucção de seiva, que se refletirá no atraso do desenvolvimento dessa planta.

O prejuízo indireto é causado pela fumagina, um fungo que se desenvolve sobre as folhas da planta, utilizando como substrato o líquido adocicado excretado pelas cochonilhas. Esse fungo, ao recobrir as folhas, impede ou diminui sensivelmente o processo fotossintético da planta, atrasando seu desenvolvimento.

P. brevipes é um inseto sempre recoberto por uma secreção pulverulenta e cerosa de cor branca; tem forma achatada e mede aproximadamente 3 mm de comprimento. Sem a secreção, são bem menores, com pouco mais de 1 mm de comprimento e de coloração rosada.

Atacam as plantas ainda no viveiro onde se instalam, abaixo do nível do solo, fixando-se na haste e nas raízes, de onde sugam seiva, enfraquecendo a planta e atrasando o

seu desenvolvimento.

Efetuar o controle, pulverizando com os seguintes produtos:

- Diazinon 60% (Diazinon 60 E), na dose de 100 ml/100 litros de água.
- Ometoato 1000 (Folimat 1000), na dose de 100 ml/100 litros de água.
- Paration metílico 60% (Folidol EM 60%), na dose de 80 ml/100 litros de água.

É conveniente o controle dos focos iniciais. A disseminação na cultura é mais lenta que a dos pulgões.

15.3 Vaquinhas (*Epicauta atomaria* (Germ., 1821) e *Litostylus juvencus*)

São pragas polífitas, ou seja, atacam outras culturas e mesmo plantas silvestres.

E. atomaria é um besouro de 8 a 17 mm de comprimento, com manchas negras espalhadas pelo corpo, envolto por intensa pilosidade cinzenta. Apresenta um pequeno estreitamento no corpo, logo depois da cabeça.

Efetuar o controle com carbaril 7,5% (Sevin 7,5%), usando 15 kg do produto por hectare.

15.4 Mosca Branca (*Alevrodicus cocois* (Curtis, 1846))

Os adultos são alados, com as 4 asas membranosas recobertas por uma secreção pulverulenta branca, de onde vem o nome comum dado ao inseto. As ninfas são achatadas e vivem na parte inferior das folhas, envolvidas por uma cerosidade branca que pode recobrir toda a folha. Pode-se encontrar todas as fases do inseto, de ovo a adulto, numa mesma folha. Tanto as formas jovens como as adultas sugam seiva e excretam uma substância adocicada, causando os mesmos prejuízos que a cochonilha, ou seja, enfraquecimento da planta e desenvolvimento de fumagina.

Efetuar o controle com diazinon 60% (Diazinon 60 E) na dose de 100 ml/100 litros de água.

15.5 Ácaro (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904))

São aracnídeos muito pequenos (0,17 mm de comprimento x 0,11 mm de largura, dimensões de fêmeas, que são maiores que os machos), não perceptíveis a olho nu. Vivem e colocam seus ovos isoladamente na face inferior das folhas. Têm cor variável de branca a cinza, sempre brilhante, podendo ser observados com o auxílio de lentes de aumento. Atacam as

folhas novas e brotos, causando encarquilhamento das partes atacadas que chegam a secar. Quando se notam esses sintomas, não se encontram mais os ácaros no local atacado. O desenvolvimento da população é favorecido por temperaturas altas e umidade elevada.

Efetuar o controle com os seguintes produtos:

- . Binapacril 50% (Acracid 50 PM) na dose de 50 g do produto em 100 litros de água.
- . Dimetoato (Perfekthion 50-S) na dose de 50 ml/100 litros de água.

15.6 Brocas (*Agathomerus flavemaculatus*)

Não se encontra facilmente em literatura referências sobre descrição, biologia e hábitos desse inseto. Atacam caules e ramos, broqueando-os, podendo secar partes da planta inteira. Pode-se observar as galerias causadas pelo inseto ao se examinar as partes atacadas.

Usar para controle carbaril 7,5% (Sevin 7,5), polvilhando 15 kg do produto por hectare.

A pimenta-do-reino pode ser afetada por diferentes patógenos, tais como fungos, bactérias, nematóides e vírus. Dentre estes, o fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis* é considerado o mais importante. Entretanto, certas espécies de nematóides causadores de galhas pertencentes ao gênero *Meloidogyne* vêm causando sérios danos à cultura. Com a ampliação da área cultivada, a severidade das doenças vem aumentando, tornando-se importante a adoção de medidas para o seu controle.

16.1 Fusariose

A fusariose da pimenta-do-reino, também conhecida por podridão do pé, podridão das raízes e mal de mariquita, parece ter ocorrência restrita ao Brasil, onde foi constatada, inicialmente, no Estado do Pará, nos municípios de Tomé-Açu e Santa Izabel. Atualmente, a doença encontra-se amplamente disseminada, não só no Estado do Pará, mas, também, no Amazonas, Mato Grosso, Paraíba e Bahia. No Estado do Espírito Santo, a doença foi detectada há cerca de 10 anos, atacando as cultivares Cingapura-BR-019 e Espírito Santo ('Comum'). Num levantamento recente, efetuado pela EMCAPA, constatou-se

que ela vem ocorrendo em toda a região produtora do Estado, abrangendo os municípios de Linhares, São Mateus, Jaguaré, Nova Venécia, Colatina, Boa Esperança e Aracruz, onde as lavouras com mais de quatro anos de idade estão severamente atacadas, com elevado número de plantas mortas.

A doença acarreta sempre perdas elevadas, tanto nos casos em que a infecção se inicia pelo sistema radicular como pela parte aérea, ocorrendo normalmente a morte da planta. No Estado do Pará, estima-se que entre 1972 e 1980, cerca de dez milhões de plantas foram destruídas pela doença. Considerando que uma planta pode produzir, em média, 2 kg de pimenta seca por ano, e tendo em vista o preço dessa especiaria, podemos facilmente avaliar a sua importância econômica.

A doença é causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, que na forma perfeita recebe o nome de *Nectria haematococca* f. sp. *piperis*. Este fungo produz macro e microconídios na sua forma imperfeita e ascosporos na perfeita, principalmente nos tecidos mortos da planta. Os esporos desprendem-se facilmente, sendo disseminados pelo vento, água e até pelo próprio homem para outras culturas e regiões. Sendo um fungo de solo, ele sobrevive durante vários anos, formando estruturas de resistência chamadas clamidosporos que, também, desempenham um papel importante na disseminação da doença através da movimentação do solo quer seja por água,

ferramentas, máquinas, etc.

Os sintomas de fusariose manifestam-se, inicialmente, por um amarelecimento da parte aérea da planta, acompanhado da queda prematura de folhas e seca dos ramos. Se a planta está em época de produção, os frutos caem tal como as folhas. Os entrenós amarelecem e desprendem-se facilmente na região dos nós, culminando finalmente com a morte da planta, que fica apenas com os ramos secos aderidos ao tutor. O sistema radicular é, normalmente, reduzido, devido às raízes serem afetadas por uma podridão escura que pode atingir a base do caule, estendendo-se, muitas vezes, até 20 cm acima do nível do solo. Cortando o caule acima da área afetada, verifica-se facilmente um escurecimento dos vasos, devido à invasão do fungo. Nas regiões onde ocorre a disseminação aérea, os primeiros sintomas são manifestados pelo amarelecimento e o secamento de alguns ramos, permanecendo verde o resto da planta. Posteriormente, com a evolução da doença, ocorre, também, o secamento progressivo da planta, tanto para cima quanto para baixo, enquanto a base e o sistema radicular permanecem saudáveis. Com o tempo, toda a planta é atingida pelo fungo.

Na superfície dos tecidos afetados, é freqüente observar-se a formação de massas esbranquiçadas de micélio e esporos (macro e microconídios), sendo, também, comum nas regiões

onde ocorre a forma perfeita nas épocas mais úmidas, a formação de peritécios de coloração avermelhada.

Não existem, ainda, medidas de controle eficientes da doença, no campo. Por isso, é importante tomar cuidados que evitem seu aparecimento e disseminação.

Cuidados na produção de mudas

A produção ou obtenção de mudas é uma etapa muito importante na formação de um pimental, já que o uso de material propagativo infectado é uma forma de levar a doença para regiões distantes, introduzindo-a em áreas onde ela ainda não ocorra.

As plantas matrizes para obtenção das estacas devem ser sadias e apresentar bom desenvolvimento vegetativo, sendo selecionadas de áreas onde não ocorra a doença. As estacas para obtenção das mudas devem ser coletadas de ramos herbáceos de crescimento e o mais afastado possível da base da planta. Toda estaca que evidencie escurecimento de vasos deve ser descartada, já que esta pode estar infectada.

O solo (substrato) para enraizamento das estacas deve ser previamente tratado, com brometo de metila na dose de $80 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ de solo, e as estacas, antes de serem submetidas ao enraizamento, devem ser submersas numa solução de benomyl (Benlate) ou tiabendazol (Tecto) a 0,5% ou captafol (Orthodi-

folatan), a 0,15% do princípio ativo, durante aproximadamente 10 - 20 minutos. O substrato deve ser adequadamente adubado e as sacolas devem apresentar boa drenagem.

Após a brotação das estacas, deve-se fazer o tratamento no viveiro, periodicamente, com os fungicidas recomendados, nas mesmas doses.

Cuidados especiais deverão ser observados na localização do viveiro, evitando-se baixadas úmidas e solos com problemas de encharcamento ou próximos a lavouras velhas.

Implantação e condução do pimental

Na seleção de áreas para o plantio, deve-se ter o cuidado de que estas sejam planas ou com ligeira declividade, com boa drenagem, evitando-se terrenos próximos a pimentais que apresentem a doença.

Sendo o agente causal da doença um fungo de solo, deve-se evitar as práticas culturais que movimentem o solo (enxada rotativa, capina, grade, etc.), usando-se em substituição a roçadeira ou outros métodos equivalentes.

É importante que se faça a fiscalização periódica do pimental, erradicando-se as plantas com sintomas da doença, evitando-se sempre movimentar as plantas doentes na lavoura.

Sempre que possível, é aconselhável o uso de matéria orgânica na forma de cobertura morta ou incorporada ao solo bem

como fertilizações adequadas. Estas práticas aliam-se à drenagem e à amontoa do solo junto à planta, devendo haver, no entanto, o cuidado de não se destruir o sistema radicular.

Susceptibilidade das cultivares

As duas cultivares plantadas comercialmente no Espírito Santo ('Cingapura-BR-019' e 'Espírito Santo'), são altamente susceptíveis à doença. Não existem, ainda, dados suficientes sobre o comportamento de variedades comerciais, introduzidas de outros países, em relação à doença. Atualmente, o CPATU/EMBRAPA vem estudando o comportamento de diferentes cultivares introduzidas do continente asiático, destacando-se a 'Guajarina-BR-353' ('Arkulam Munda') e a 'Bragantina-BR-361' ('Panniyur-1') que, devido à precocidade e produtividade, apresentam melhores condições de convivência com a doença.

A espécie *P. colubrinum* apresenta resistência à fusariose, já tendo sido utilizada como porta-enxerto. No entanto, devido ao desenvolvimento de incompatibilidade tardia, ocorre a morte das plantas após 4 a 5 anos.

Devido à dificuldade de introdução de germoplasma do centro de origem da pimenta-do-reino, e, também, devido à baixa variabilidade genética em uma única cultivar, através de propagação vegetativa e sucessiva por longo tempo, foi

investigado, num trabalho conjunto CENA/CPATU, o aumento da variabilidade genética e a seleção de genótipos resistentes à fusariose, através de radiação gama. Nestes trabalhos, es tacas da cultivar Cingapura, com 2 ou 3 gemas, foram irradiadas com 3,0 a 7,0 kr de raios gama, oriundos de ^{60}Co , com uma taxa de dose calculada em 12 kr/minuto. De um total de 500 mudas irradiadas e, posteriormente, inoculadas com *fusarium solani* f. sp. *piperis*, em vaso, verificou-se que, 3 me ses após, 43 não apresentaram sintomas da doença. Estas foram transplantadas para campos naturalmente infectados pelo patógeno, tendo, ao final de 2,5 anos, sobrevivido apenas 3 plantas, sem sintomas de doença e desenvolvimento normal, que estão atualmente sendo estudadas e caracterizadas. Porém, pode-se tratar de casos de escape das plantas da doença, o que vem sendo ainda testado.

16.2 Podridão do pé

Esta doença é uma que também causa o apodrecimento das raízes e da base da planta junto ao solo, sendo o seu agente causal o fungo *Phytophthora palmivora*.

As plantas infectadas manifestam amarelecimento e necrose das folhas, principalmente no terço inferior da planta, evoluindo gradativamente para o centro. As raízes e radículas bem como a base do caule apodrecem, culminando com a

murcha e a morte rápida da planta.

A doença tem ocorrido com maior frequência no Sul da Bahia, principalmente nas épocas mais úmidas e chuvosas. No Espírito Santo, não tem ocasionado problemas à pipericultura.

Como medida de controle preventivo, recomenda-se observar uma boa aeração da parte mais baixa do caule e da base das raízes, para evitar o excesso de umidade, associando-se a uma boa drenagem do solo.

16.3 Virose

A primeira constatação da doença foi em 1966, no município de Tomé-Açu, no Pará, apresentando as plantas doentes, fraco desenvolvimento, folhas pequenas, cloróticas, estreitas, mais espessas que o normal, "frisadas" e com mosaico. Os entrenós são curtos, prejudicando o desenvolvimento da planta e contribuindo para a diminuição da produção com espigas entumescidas, tamanho reduzido e poucos grãos, podendo ocorrer, em certos casos, a morte das plantas.

No Espírito Santo, a doença já foi confirmada nos municípios de Linhares e São Mateus, ocorrendo com maior intensidade em plantações novas, o que sugere o possível uso de mudas infectadas.

Deve-se usar, no plantio, mudas sadias e as estacas para multiplicação devem ser retiradas de plantas sadias e em

lavouras onde a doença não ocorra. Nos viveiros, localizados longe de plantações com a doença, é importante fazer observações periódicas, eliminando-se todas as mudas com sintomas.

Através de inoculações mecânicas em plantas teste e usando-se a sorologia, o agente causal da doença foi identificado como sendo o vírus do mosaico do pepino (CMV), podendo ser perpetuado por estacas provenientes de plantas doentes (ou vetores), enxertia ou mecanicamente.

Como medida de controle, recomenda-se a erradicação das plantas doentes, logo que se evidenciem os primeiros sintomas. É importante fazer controle dos pulgões, usando para tal um inseticida.

16.4 Nematóides

Entre os nematóides causadores de galhas associados à pimenta-do-reino, a espécie *Meloidogyne incognita* tem sido relatada como mais importante economicamente para a cultura. No Espírito Santo, esta espécie tem sido encontrada com elevada população e amplamente distribuída por todo o Estado.

Os sintomas primários constituem-se no aparecimento de galhas nas raízes, induzindo, como sintoma reflexo ao amarelhecimento nas folhas, fraco desenvolvimento da planta e baixa produção.

As duas cultivares plantadas comercialmente no Estado

('Cingapura' e 'Comum'), têm apresentado suscetibilidade a estes parasitos com elevado índice de galhas no sistema radicular.

Vários pesquisadores têm evidenciado que os tecidos das raízes com galhas funcionam como excelente meio para desenvolvimento de espécies de *Fusarium*. Pesquisas realizadas no Pará evidenciam uma associação de plantas doentes com sintomas de fusariose, com *M. incognita* e *M. thamesi*, sendo a primeira espécie encontrada em 91% das amostras analisadas.

Também na Paraíba, foi verificada a associação de *M. incognita* com *F. solani* f. sp. *piperis*, o que vem reforçar a possibilidade de que o nematóide possa atuar na predisposição à infecção por *F. solani* f. sp. *piperis*.

Trabalhos realizados na Índia mostraram que as cultivares Panniyur-1 e Karimunda foram as mais suscetíveis, com maior índice de galhas e taxa de reprodução do nematóide, enquanto a cultivar Valiakaniakadan foi a mais resistente.

Na Ásia, a doença conhecida como amarelão da pimenta-do-reino (Yellow Disease Complex), tem sido associada aos danos causados por nematóides em solos pobres. O uso de adubações corrigidas anualmente com N, P, K, Ca e Mg, combinado com a cobertura morta, tem controlado o problema. Várias pesquisas têm mostrado que o uso de material orgânico, adicionado ao solo, cria condições desfavoráveis, diminuindo a

população de nematóides, resultando, com isso, benefícios no desenvolvimento e na produção das plantas.

16.5 Outras doenças

Várias outras doenças têm sido relatadas na cultura da pimenta-do-reino, embora com pouca importância econômica, principalmente para o Espírito Santo. Destacam-se como mais freqüentes a antracnose, a queima das folhas e a mancha de alga.

A colheita da pimenta é feita quando os frutos iniciam o amadurecimento, passando da cor verde para a amarela e, posteriormente, para a vermelha, o que ocorre aproximadamente seis meses após o florescimento.

A colheita é manual, retirando-se as espigas e depositando-as em balaios, caixas ou latas. Podem ser usados também lonas que são colocadas ao redor da planta, unindo as partes até junto ao tutor e retirando as espigas, deixando-as cair sobre a lona. O rendimento médio da colheita é de aproximadamente 60 a 80 kg de pimenta verde por pessoa por dia.

Após a colheita, a pimenta entra no processo de preparação para secagem, que pode resultar em pimenta tipo preta ou branca.

Para a produção de pimenta preta, após a colheita é feita a debulha manual ou mecânica e, em seguida, a seca ao sol em terreiros de alvenaria, lonas ou secadores. A seca em terreiros leva de 3 a 6 dias, dependendo da intensidade do sol. A secagem pode ser apressada, colocando-se a pimenta em espigas ou debulhada em água fervente por 10 minutos.

Para a produção de pimenta branca, primeiramente, devem ser selecionadas as espigas, evitando as que apresentam frutos ainda em formação. Esta seleção permite obter um produto final de melhor qualidade, sem grãos chochos.

Após a seleção, efetuar a debulha e ensacar o material, mergulhando em seguida em água corrente por 8 a 12 dias. Retirar os sacos após o período, efetuando lavagens em água corrente para separar a "casca" das sementes despolpadas.

Efetuar, a seguir, a secagem em lonas ou terreiros de alvenaria. A secagem deste material é mais rápida que a da pimenta preta. O uso de secadores não é recomendado por escurecer o produto e reduzir sua qualidade.

A secagem deve ser efetuada até que o produto apresente 14 a 16% de umidade, dependendo do tipo, conforme as normas de identidade e qualidade apresentadas na tabela 20. Pa-

ra a estocagem por períodos mais longos, reduzir o teor de umidade para 10-12%, o que diminui a possibilidade de desenvolvimento de fungos.

17.1 Tecnologia de beneficiamento

A pimenta-do-reino brasileira vem obtendo preços inferiores no mercado internacional, em relação a outros países produtores, devido ao seu baixo padrão de qualidade.

Este baixo padrão é motivado pelos processos inadequados de beneficiamento, principalmente pela secagem mecânica da pimenta do tipo preta, falta de seleção da pimenta verde para produção da pimenta do tipo branca e maceração por processo inadequado.

A secagem ao sol, em terreiros de alvenaria ou sobre lona plástica, normalmente resulta em produto de melhor qualidade. Todavia, deve-se tomar cuidados para evitar a contaminação por fezes e urina de animais, que pode provocar a infecção por *Salmonella* que é prejudicial à saúde humana e pode acarretar a perda do mercado internacional.

O beneficiamento para produção de pimenta preta ou branca deve seguir o esquema da figura 5.

A pimenta, além da obtenção dos tipos preta e branca, pode ser processada para se ter a pimenta verde em conserva. Para sua obtenção, deve ser seguido o esquema da página 73.

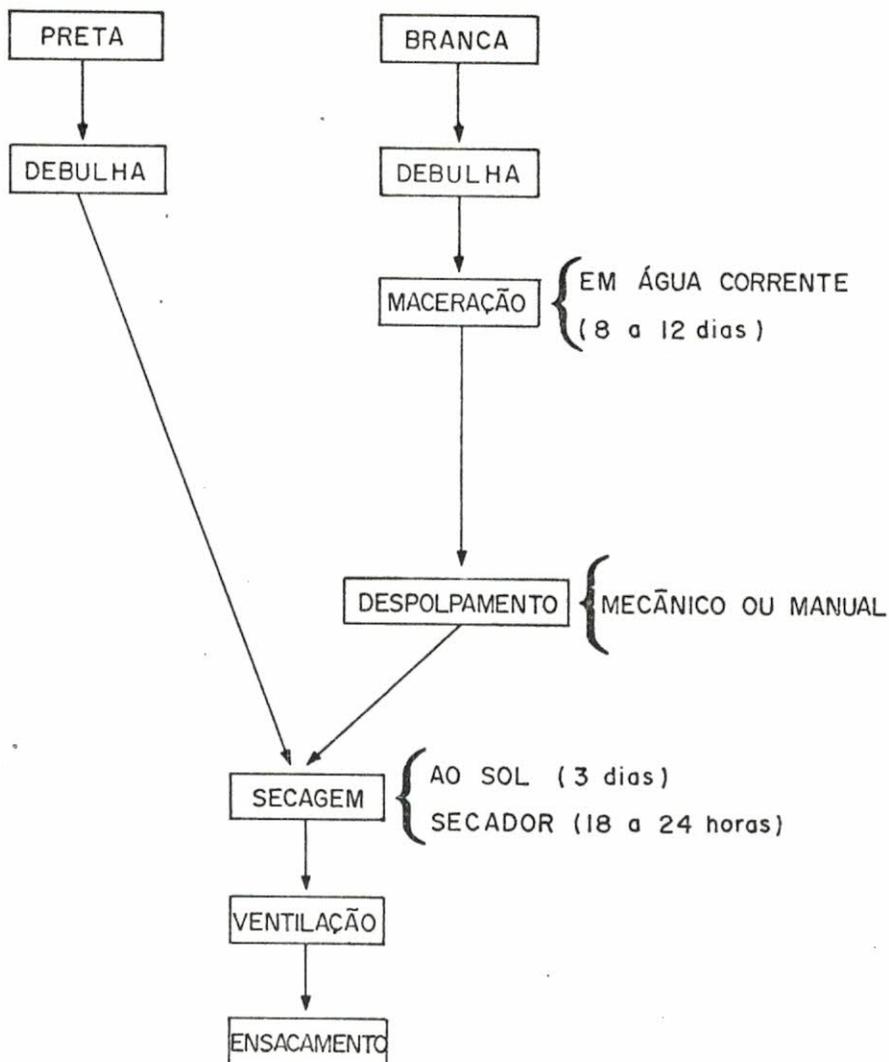


Figura 5 – Diagrama de beneficiamento para produção de pimenta preta e branca.

Fonte: HUHN, S., (35).

Colheita - feita manualmente, antes da maturação.

↓

Debulha - realizada em debulhadeira tipo rosca sem fim, envolvida por chapa perfurada - 1.200 rpm.

↓

Classificação - feita em tambor perfurado e rotativo. Grãos maiores que 7 mm são destinados à pimenta preta.

↓

Separação de grãos - separação de grãos quebrados ou mal de defeituosos bulhados, através de esteiras inclinadas.

↓

Lavagem em água corrente

↓

Pesagem

↓

Pré-cozimento - feito durante 55 segundos a 60°C.

↓

Embalagem - na embalagem, a pimenta é aquecida e acondicionada em sacos de polietileno de 60 a 80 kg, estando estes dentro de tambores.

↓

Conservação - a pimenta aquecida e embalada recebe uma solução de 4% de NaCl e 0,5% de ácido cítrico.

A classificação e padronização da pimenta-do-reino é regulamentada pela Portaria nº 112 de 10/05/1982, publicada no Diário Oficial da União em 12/05/82, que estipula as normas de padronização, classificação, apresentação e embalagem.

A padronização segue as normas da ASTA (American Spice Trade Association), que estabelece padrões para especiarias, inclusive pimenta-do-reino.

A pimenta-do-reino é classificada para o comércio em duas classes (pimenta preta e pimenta branca) e três tipos para cada classe (Brasil Asta, Brasil 1 e Brasil 2), conforme tabela 20.

A pimenta-do-reino poderá ser desclassificada quando:

- . apresentar odor comercialmente objetável; for tratada com produtos que alterem ou possam alterar sua condição natural ou qualquer outra causa que venha a afetar sua qualidade; ou apresentar matérias estranhas nocivas à saúde humana.

A pimenta-do-reino, ao nível de atacado, deve ser acondicionada em sacos de aniagem, polipropileno ou similares, limpos, resistentes e com tamanho e peso uniforme.

As pimentas da classe preta, tipo Brasil Asta e Brasil 1 e da classe Branca, tipos Brasil Asta, Brasil 1 e Brasil 2 devem ser acondicionadas em sacos com peso líquido de

TABELA 20 - Tabela para classificação da pimenta-do-reino.

Classes	Tipos	FATORES DE QUALIDADE							
		Umidade % Máx.	Extrato etéreo % Mín.	Impurezas				Grãos mofados % Máx.	Grãos escurecidos % Máx.
				Grão e/ou mat. estranhas % Máx.	Grãos chochos % Máx.	Grãos mofados % Máx.	Grãos escurecidos % Máx.		
Preta	Brasil Asta	14,0	6,75	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	-
	Brasil 1	15,0	6,75	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0	-
	Brasil 2	16,0	6,75	5,0	25,0	5,0	25,0	2,0	-
Branca	Brasil Asta	14,5	6,50	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0
	Brasil 1	15,5	6,50	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	15,0
	Brasil 2	16,0	6,50	3,0	4,0	3,0	4,0	2,0	60,0

Fonte: SNAB - Comissão Técnica de Normas e Padrões. (64).

50 kg. A pimenta classe preta, tipo Brasil 2, pode ser acondicionada em sacos, com pesos de 25 kg, 40 ou 50 kg.

Dentro de um mesmo lote é obrigatório que todas as embalagens sejam do mesmo material e tenham idêntica capacidade. Toda embalagem deverá ser, necessariamente, marcada, rotulada ou etiquetada, com caracteres legíveis, em lugar de destaque e de fácil visualização.

Em nível de atacado, a marcação de embalagem deverá conter: procedência, nome ou marca; designação "Pimenta-do-reino", seguida da classe e tipo; peso líquido em quilogramas; lote e safra.

- 01 ALBUQUERQUE, F.C. Podridão das raízes e do pé da pimenta-do-reino. Belém, IAN, 1967. 45p. (IAN - Circular, 5).
- 02 ALBUQUERQUE, F.C. Características morfológicas e fisiológicas de *Nectria haematococa* f. sp. *piperis* e sua patogenicidade à pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Viçosa, UFV, 1976. 63 p. Tese de Mestrado.
- 03 ALBUQUERQUE F.C. de & CONDURU, J.M.P. Cultura da pimenta-do-reino. Belém, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, 1971. 149p. (IPEAN - Série Fitotecnia, V. 2, n. 3).
- 04 ALBUQUERQUE, F.C. & DUARTE, M. de L.R. Propagação de diferentes cultivares de pimenta-do-reino através de estacas de um nó. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979, 14p. (EMBRAPA-CPATU - Comunicado Técnico, 23).
- 05 ALBUQUERQUE, F.C. de; DUARTE, M. de L.R.; SILVA, H.M. & PEREIRA, R.H.M. A cultura da pimenta-do-reino. Belém, IPEAN/ACAR-PA, 1973. 42p. (IPEAN - Circular, 19).

- 06 ALTOÉ, A.G. Pimenta-do-reino no Espírito Santo; subsídios para planejamento. Vitória, CEPA/ES, 1978. 72p.
- 07 AMMA, S. & VIJAYAGOPAL, P.D. The role of rain water in the pollination of pepper (*Piper nigrum* Linn.). Agric. Res. J. Kerala, 15 (2): 188-9, 1977.
- 08 ANDO, A.; MENTEN, J.O.M.; ALBUQUERQUE, F.C.de & HIRAKATA, K. Indução de mutantes resistentes a *Fusarium* em pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) Relatório Científico ESALQ, 14: 1-4, 1980.
- 09 BAENA, A.R.C. Solos para pimenta-do-reino. Belém, CPATU, s.d. 31 p.
- 10 BARRIGA, R.H.M.P. Pimenta-do-reino: Origem e Distribuição Geográfica, caracteres botânicos e melhoramento genético. Belém, CPATU, s.d. 25 p.
- 11 BARRIGA, R.H.M.P.; ALBUQUERQUE, F.C. de & DUARTE, M. de L.R. Estudos de hibridação em pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 3p. (EMBRAPA-CPATU - Pesquisa em Andamento, 2).

- 12 BATAGLIA, O.C.; GALLO, L.R. & CARDOSO, M. Influência da aplicação de fertilizantes, na concentração de nutrientes em folhas de pimenteira-do-reino. Bragantia, Campinas, 35 (35): 405-11, 1975.
- 13 BAVAPPA, K.V.A. Rapid multiplication of black pepper for commercial planting. J. Plantat. Crops. 6 (2): 92-5, Dec. 1978.
- 14 CARDOSO, M. Instruções para a cultura da pimenta-do-reino. 2. ed. Campinas, IAC, 1978. 24p. (IAC - Boletim, 166).
- 15 CARDOSO, M. Sobre o enraizamento de estacas de pimenteira-do-reino. Bragantia, Campinas, 20 (49): 79-81, 1961.
- 16 CARDOSO, M.; SANTOS, R.R. dos & IGUE, T. Pimenteira-do-reino. Produtividade segundo o tipo de muda. Bragantia, 40: 221-4 (Nota, 9).
- 17 CHEERAN, A. & MATHEW, S.K. Diseases of pepper. Indian Cocoa, Arecanut & Spices, J. 7 (3): 73-6, 1984.

- 18 CHIBA, M. & TERADA, S. On the optimum amount of fertilizer based upon the amount of nutrients absorbed by pepper plant in Amazonia Region. Japanese J. Trop. Agric., 20 (1): 14-21, 1976.
- 19 CHOUDHARY, K.G. & PHADNIS, N.A. Vegetative propagation of pepper (*Piper nigrum* L.) with use of plant growth regulators. Poona Agr. Coll Mag., Poona, 61 (1/2): 37-44, June/Sept. 1971.
- 20 CONDURU, J.M. Produção de pimenta-do-reino brasileira. Belém-PA, 1982. 9p. (Delegacia Federal do Pará - Informativo Técnico, 2).
- 21 COOPER, G.C. A rapid method of propagating black pepper. Trop. Agric., St. Augustine, 32 (3): 207-8, 1955.
- 22 COSTA, S.; ALBUQUERQUE, F.C. de; IKEDA, H. & CARDOSO, M. Moléstia da pimenta-do-reino causada pelo vírus do Mosaico do Pepino. IPEAN - Série Fitotecnia, 1 (1): 1-18, 1970.

- 23 COUTO, W.S. & KATO, A.K. Adubação e nutrição da pimenta-do-reino no Estado do Pará: aspectos gerais e considerações preliminares. EMBRAPA/CPATU, 1983. 14p.
- 24 CULTURA da pimenta-do-reino promete, apesar da fusariose. Dirigente Rural, São Paulo, 12-18, mar. 1985.
- 25 DINIZ, T.D. de A.S. Clima e cultura da pimenta-do-reino. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1981. 7p. Trabalho apresentado durante o treinamento em pimenta-do-reino, Belém, maio, 1981.
- 26 EMATER-ES. Dados não publicados. 1985.
- 27 EMBRAPA. CPATU. Relat. Tec. Anu. CPATU. Belém, 1983. 349p.
- 28 FUKUTOMI, M.; HIRAKATA, K. & HAMADA, M. Studies on the stem rot and diseases of black-pepper in Brazil. Fitopatologia Brasileira, 8: 540-1.
- 29 GAVASSONI, W.L.; VENTURA, J.A. & SANTOS, J.M. dos. Nematóides associados à cultura da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) no Espírito Santo. Fitopatologia Brasileira, 11 (2): 372-3, 1986.

- 30 GEORGE, C.K. Pepper cultivation in Malaysia. Indian Co-
coa, Arecanut & Spices J. 5 (4): 75-6. 1982.
- 31 GILLOT, J. & DINGENEN, A. Van. Le problème du tutorage
du poivrier (*Piper nigrum*). B. Agr. Congu, Bruxelles,
51 (4), Aug. 1960.
- 32 GONÇALVES, J.R.C. & ALVES, M.F. Estudo comparativo do
desenvolvimento de *Fusarium solani* f. sp. *piperis* em
meios preparados com extrato de diferentes materiais
usados como adubo na pimenta-do-reino. Rev. Soc. Bras.
Bot., 1 (1): 59-65, 1967.
- 33 HAJ, H.G. Response of black pepper, *Piper nigrum* L. to
inorganic fertilizers in Sarawak, Malaysia. Malays.
Agric. J., Kuala Lumpur, 49 (1): 66-73. Jan. 1973.
- 34 HOMMA, A.K.O. Oferta e demanda de pimenta-do-reino a
nível mundial; perspectivas para o Brasil. Belém,
EMBRAPA-CPATU, 1981. (EMBRAPA-CPATU - Miscelânea, 8).
- 35 HUHN, S. Tecnologia da pimenta-do-reino. EMBRAPA/CPATU.
s.n.t.

- 36 ICHINOHE, M. Infestation of Black pepper vines by root-knot nematode *Meloidogyne incognita*, at. Tomé-Açu-Pará, Brazil. Japan Journal of Nematology, 5: 36-40, 1975.
- 37 ILYAS, M. Spices in Índia. Economic Botany, 30: 273-280, 1976.
- 38 INSTITUTO DE COORDENAÇÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA, Vitória-ES. Programa de expansão da cultura da pimenta-do-reino no Espírito Santo. 3. O programa. Vitória, 1981. 96p.
- 39 INSTITUTO DE COORDENAÇÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA, Vitória-ES. Programa de expansão da cultura da pimenta-do-reino no Espírito Santo - 1981/90. II. Diagnóstico da cultura. Vitória, 1981. 80p.
- 40 KATO, A.K. Teor e distribuição de N, P, K, Ca e Mg em pimenteiros do reino (*Piper nigrum* L.). Piracicaba, ESALQ, 1978. 75p. Tese mestrado, Fitotecnia.

- 41 KATO, O.R. Pesquisa com pimenta-do-reino - Resultados preliminares. Altamira, EMBRAPA-UEPAE Altamira, 1982. 13p. (EMBRAPA-UEPAE Altamira - Documentos, 2).
- 42 KATO, O.R. & ALBUQUERQUE, F.C. Relação do tamanho do tutor na produtividade da pimenta-do-reino. Altamira, EMBRAPA-UEPAE Altamira, 1980. 3p. (EMBRAPA-UEPAE Altamira - Pesquisa em Andamento, 4).
- 43 KATO, O.R. ALBUQUERQUE, F.C.de; KATO, M. do S.A. & KATO, A.K. Comportamento da pimenta-do-reino em diferentes espaçamentos e tamanhos de tutor. Altamira, EMBRAPA-UEPAE Altamira, 1982. 3p. (EMBRAPA-UEPAE Altamira - Pesquisa em Andamento, 4).
- 44 KATO, O.R.; ALBUQUERQUE, F.C.; KATO, M. dos A. & KATO, A.K. Influência da natureza da cobertura morta na cultura da pimenta-do-reino. Altamira, EMBRAPA -UEPAE Altamira, 1980 3p. (EMBRAPA-UEPAE Altamira - Pesquisa em Andamento, 3).
- 45 KOSHY, P.R. & SUNDARARAJU, P. Response of seven black pepper cultivars to *Meloidogyne incognita*. Nematol. Medit., 7: 123-25, 1979.

- 46 LARCHER, J. Multiplication of pepper & use of hormones for propagation by cuttings. Agron. Trop., Paris, 25 (9): 745-64, Sept. 1970.
- 47 LEITE, J.R. & INFORZATO, R. Enraizamento de estacas de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) Bragantia, Campinas, 25 (1): VII-IX, 1966.
- 48 LOPES, E.B.; MATA, J.F. & MELO, S.A.P. Etiologia da podridão das raízes e do caule da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) e sua ocorrência no Estado da Paraíba. Pesq. Agrop. Bras., 13 (1): 19-20, 1978.
- 49 MARIANO, A.H.; FIGUEROA, G.S.; RAMOS, J.W.; FIGUEREDO, J. M.; BRANDÃO, A.L.A.; SILVA, R.C. & PRADO, M.A.P. Cultivo da pimenta-do-reino. Itabuna, CEPLAC, 1977. 20p. (CEPLAC - Série Diversificação de Cultivos, 1).
- 50 MILANEZ, D. Levantamento nutricional de pimenteiros do reino pela análise foliar. Cariacica-ES, EMCAPA, 1984. 23p. (EMCAPA - Boletim de Pesquisa, 5).
- 51 MILANEZ, D. Relatório de viagem ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Pará-PA 23/08 a 05/09/1981. Cariacica-ES, EMCAPA, 1981. 10p.

- 52 MILANEZ, D. & ALBUQUERQUE, F.C. de. Avaliação de cultivares de pimenta-do-reino para o Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 1986. 5p. (EMCAPA - Pesquisa em Andamento, 40).
- 53 MILANEZ, D. & VENTURA, J.A. Produção de mudas de pimenta-do-reino. Cariacica-ES, EMCAPA, 1982. 14p.(EMCAPA-Circular Técnica, 1).
- 54 MORAIS, V.H.F. Ocorrência de deficiência de magnésio em pimenta-do-reino, (*Piper nigrum* L.) em condições de campo. Belém, IPEAN, 1968. 5p. (IPEAN, Boletim Técnico, 49).
- 55 NAMBIAR, P.K.V.; SUKUMARA PILLAY, V.; SASIKUMARAN, S. & CHANDY, K.C. Pepper research at Panniyur; a resume. J. plant. Crops, 6 (1): 4-11, Jun. 1978.
- 56 PAULOSE, T.T. What Panniyur-1 is capable of. Arecanut Spices B., 4 (4): 19-20, Apr./June. 1973.
- 57 PEPPER. Calcuta, Directorate of Cocoa, Arecanut & Spices Development, 1980. 11p.

- 58 PILLAY, V.S.; MOHAMED ALI, A.B. & CHANDY, K.C. Effect of 3-indole Butiric Acid on root initiation and development in stem cuttings of pepper (*Piper nigrum* L.). Indian Cocoa, Arecanut & Spices J., 6 (1): 7-9, 1982.
- 59 PILLAY, V.S. & SASIKUMARAN, S. New concepts of crop management in pepper cultivation. Indian Cocoa, Arecanut & Spices. J., 7 (3): 70-2, 1984.
- 60 PURSEGLOVE, J.W. Piperaceae. In: Tropical Crops. Dicotyledons. 3^a ed. London, Longman Group Limited, 1977. p. 436-50.
- 61 PURSEGLOVE, J.W.; BROWN, E.G.; GREEN, C.L. & ROBBINS, S. R.J. Spices. London, Longman, 1981. p.10-99.
- 62 RAMOS, J.V.; MOREIRA, C.S. & SANTOS, R.N. dos. Influência da idade na distribuição do sistema radicular da pimenta-do-reino na Bahia, Brasil. Revista Thebroma, 14 (1): 27-32, 1984.
- 63 RAVINDRAN, P.N. & NAIR, M.K. Pepper Varieties. Indian Cocoa, Arecanut & Spices J., 7 (3): 67-9. 1984.

- 64 SECRETARIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Comissão Técnica de Normas e Padrões, Brasília-DF. Normas e padrões de identidade, qualidade e embalagem para classificação e comercialização: Pimenta-do-reino. Brasília, 19p. 1981. Vol.3.
- 65 SILVA, J.S. de S. & LACERDA-FILHO, A.F. Construção de secador para produtos agrícolas. Universidade Federal de Viçosa, 1984. 17p. (UFV - Informe Técnico, 41).
- 66 SIM, E.S. A nutrient survey of black pepper smallholdings in Sarawak. Malay Agric. J., Kuala Lumpur, 49 (3): 365-80, 1974.
- 67 SIM, E.S. Dry matter production and major nutrient contents of black pepper (*Piper nigrum* L.) in Sarawak. Malays, Agric. J., Kuala Lumpur, 48 (2): 73-93, July. 1971.
- 68 SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém-PA, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 474p. (EMBRAPA-CPATU - Documentos, 31).

- 69 SISTEMAS de produção para pimenta-do-reino-Microrregião: Bragantina, Guajarina, Salgado e Viseu (revisado). Belém, 1981. 47p. il (Sistema de Produção - Boletim, 319).
- 70 TERADA, S. Cobertura morta na cultura da pimenta-do-reino. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1979. 9p. (EMBRAPA-CPATU - Comunicado Técnico, 16).
- 71 TERADA, S. & CHIBA, M. Problems of growing *Piper nigrum* in the Amazon region, with regard to root development. Japanese J. Trop. Agric., 15 (1): 20-6, 1971.
- 72 VELAPPAN, E. Trend in pepper production and trade. Indian Cocoa, Arecanut & Spices, J., 7 (3): 87-9, 1984.
- 73 VENTURA, J.A. & MILANEZ, D. Fusariose da pimenta-do-reino e seu controle. Cariacica-ES, EMCAPA, 1983. (EMCAPA - Circular Técnica, 2).
- 74 VENTURA, J.A.; ALBUQUERQUE, F.C. de & RIBEIRO, S.R. Etiologia da podridão das raízes da pimenta-do-reino no Estado do Espírito Santo. Fitopatologia Brasileira, 5 (3): 464-465, 1980.

- 75 VIEGAS, R.M.F. Consorciação seringueira x pimenta-do-reino; resultados dos três primeiros anos. In: Simpósio sobre sistemas de produção em consórcio para exploração permanente de solos da Amazônia, Belém, 1980. Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981.
- 76 WAARD, P.W.F. de. Field simulation of pot conditions and generalization. Pot-determines reference values in crop leaves. In: SAMISH, R.M. Recent Advances in plant nutrition, New York, 1971. V.1.
- 77 WAARD, P.W.F. de. Foliar diagnosis nutrition and yield stability of black pepper (*Piper nigrum* L.) in Sarawak. Amsterdam, Department of Agricultural Research, 1969. 149p. (Communication, 58).
- 78 WAARD, P.W.F. de. Problem areas and prospects of production of pepper (*Piper nigrum* L.); an overview. Amsterdam, Royal Tropical Institute, 1980. 29p. (Bolletim , 308).
- 79 WAARD, P.W.F. de. Yellow disease Complex in black pepper on the Island of Bangka, Indonésia. J. Plant. Crops, 7 (1): 42-49, 1979.

- 80 WAARD, P.W.F. de & ZEVEN, A.C. Pepper, *Piper nigrum* L.
In: FERRWERDA, F.P. & WITH, F. eds. Outlines of perennial crop breeding in the tropics. Wageningen, 1969.
p. 409-26 (Miscellaneous papers, 4).
- 81 WALDER, V.M.; SOUZA, J.A. de; ALTOÉ, A.G. & OSÓRIO, A.G.
S. Características tecnológicas da pipericultura no Estado do Espírito Santo. Vitória, EMATER-ES, 1977.
28p. (EMATER-ES - Boletim Técnico, 18).
- 82 WINTERS, H.F. & MUZIK, T.J. Rooting and growth of fruiting branches of black pepper. Trop. Agric., St. Augustine, 40 (3): 247-52, July. 1963.
- 83 WISNIEWSKI, A. Pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L. Piperaceae). Belém, FCAP, 1978. 45p.

TABELA 1	- Evolução da área plantada, número de produtores e rendimento de pimenta..	8
TABELA 2	- Distribuição do sistema radicular de pimenteira com quatro anos. Pará, 1971	14
TABELA 3	- Características químicas de 51 amostras de solos cultivados com pimenta-do-reino. Espírito Santo, 1981/82	19
TABELA 4	- Comportamento de cultivares de pimenta-do-reino no município de Castanhal. PA.(CPATU, 1983).....	21
TABELA 5	- Produtividade de cultivares de pimenta-do-reino em Latossolo amarelo em área recém desbravada, INATAM - Tomé-Açu, PA (CPATU, 1983).....	21
TABELA 6	- Competição de cultivares e clones em área antes explorada com a cultura (CPATU, 1983).	22
TABELA 7	- Altura média de plantas, número de ramos produtivos e diâmetro da copa de 10 cultivares de pimenta-do-reino. São Mateus, ES, 1986.....	24
TABELA 8	- Produção média de pimenta preta em gramas por planta. São Mateus, ES, 1986	25

TABELA 9 - Rendimento de pimenta-do-reino cultivada no espaçamento 2,5 x 2,5m com tutor convencional (2,5m) e com mini-tutor (1,5m). Altamira, PA, 1981.	36
TABELA 10 - Rendimento médio, em kg/ha, de pimenta preta cultivada em diferentes espaçamentos e tamanhos de tutor (A= 2,5m e B= 1,5m). Altamira,PA, 1982..	38
TABELA 11 - Valores de referência, em %, para N, P, K, Ca e Mg em folhas de pimenta-do-reino, 1971	44
TABELA 12 - Concentração, em %, de N. P. K. Ca e Mg em 51 amostras foliares de pimenteiros-do-reino, Espírito Santo, 1981/82.....	44
TABELA 13 - Peso dos elementos, em gramas, existentes nas infrutescências de pimenta-do-reino em diversas idades. Pará, 1978.	45
TABELA 14 - Exportações de N, P, K, Ca e Mg pela produção de pimenta seca, em kg/ha..	45
TABELA 15 - Quantidade de adubo a aplicar, de cada formulado, em gramas por planta..	46
TABELA 16 - Produção de pimenta seca, em kg/ pé, submetida à cobertura morta e viva . IPEAN.....	48

TABELA 17 - Produtividade de pimenta -do - reino, sob diversas coberturas mortas. Alt <u>a</u> mira, PA, 1980.	49
TABELA 18 - Rendimento de pimenta preta, sob diferentes coberturas mortas. Altamira, PA, 1980.....	49
TABELA 19 - Rendimento médio de pimenta preta (kg/ha), obtido em tratamentos com diversos herbicidas	51
TABELA 20 - Tabela para classificação da pimenta -do-reino.....	75

IDÉIAS, TRABALHO E SOLUÇÕES