



ISSN 0101-2835

*Da 31*



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária — MARA  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU  
Belém, PA.

# COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE PIMENTA-DO-REINO, EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE FUSARIOSE NO ESTADO DO PARÁ

Belém, PA

1991



**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU  
Belém, PA

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE  
PIMENTA-DO-REINO, EM ÁREA DE  
OCORRÊNCIA DE FUSARIOSE NO ESTADO  
DO PARÁ**

Fernando Carneiro de Albuquerque  
Maria de Lourdes Reis Duarte

Belém, PA  
1991

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 59

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Telefones: (091) 226-6612, 226-6622  
Telex: (091) 1210  
Fax: (091) 226-6046  
Caixa Postal, 48  
66240 - Belém, PA

Tiragem: 1000 exemplares

#### **Comitê de Publicações**

Francisco José Câmara Figueirêdo (Presidente)  
Alfredo Kingo Oyama Homma  
Dilson Augusto Capucho Frazão  
Ernesto Mauês da Serra Freire  
Luciano Carlos Tavares Marques  
Miguel Simão Neto  
Olinto Gomes da Rocha Neto (Vice-Presidente)  
Walmir Salles Couto

#### **Revisores Técnicos**

Francisco José Câmara Figueirêdo - EMBRAPA-CPATU  
Carlos da Silva Martins - EMBRAPA-CPATU  
Dinaldo Rodrigues Trindade - EMBRAPA-CPATU  
Marli Costa Poltronieri - EMBRAPA-CPATU

#### **Área de Publicações**

Célio Francisco Marques de Melo - Coordenador  
Célia Maria Lopes Pereira - Normalização  
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta - Revisão gramatical  
Bartira Franco Aires - Datilografia

ALBUQUERQUE, F.C. de; DUARTE, M. de L.R. **Comportamento de cultivares de pimenta-do-reino, em área de ocorrência de fusariose no Estado do Pará.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 40 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 59).

1. Pimenta-do-reino - Doença - Fungo - Brasil - Pará. 2. Fusarium solani. I. Duarte, M. de L.R. colab. II. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 633.84

## S U M Á R I O

INTRODUÇÃO.....	5
MATERIAL E MÉTODOS.....	7
<b>Cultivares avaliadas.....</b>	7
<b>Clima e solo.....</b>	11
<b>Experimentação desenvolvida.....</b>	11
<b>Preparo de mudas e plantio.....</b>	14
<b>Tratos culturais.....</b>	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
<b>Desenvolvimento vegetativo.....</b>	16
<b>Produtividade e incidência de fusariose.....</b>	20
CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

# COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE PIMENTA- -DO-REINO, EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE FUSARIOSE NO ESTADO DO PARÁ

Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>1</sup>  
Maria de Lourdes Reis Duarte<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

A expansão da cultura da pimenta-do-reino, na região amazônica brasileira, com maior concentração no Estado do Pará, visando à exploração econômica em grandes áreas, iniciou-se depois de 1933, com material de propagação vegetativa de uma única cultivar. A introdução dessa cultivar no Brasil, denominada Kuching na Malásia, foi feita por imigrantes japoneses, através do porto de Cingapura. Na época de obtenção das estacas não foi feito registro do nome originário do germoplasma. A cultivar passou a ser denominada de Cingapura. Os lucros elevados obtidos pelos pipericultores, em décadas subsequentes à Segunda Guerra mundial, constituíram no principal fator de promoção do incremento da área cultivada. A cultura da pimenta-do-reino passou a ser uma das opções agrícolas, de maior atração na região (Albuquerque & Conduru 1971, Albuquerque 1980, Homma & Miranda Filho 1979, Flohrschütz et al. 1983).

Desenvolveram-se plantios de constituição genética uniforme da cultivar Cingapura em áreas extensas

---

<sup>1</sup>Eng. Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66001. Belém, PA.

e contíguas, principalmente nos municípios de Tomé-Açu, Santa Izabel, Castanhal e Igarapé-Açu, no Estado do Pará. No final da década de 70, a cultura expandiu-se para outras microrregiões, tendo alcançado a do Tocantins, na qual vem se destacando o município de Mocaíuba, por ser na atualidade o maior produtor de pimenta-do-reino do Estado. No período 1975/85 a população de pimenteiras na área cultivada, no sistema de condução em tutor morto, a pleno sol, tem sido estimada em quinze milhões de plantas, na média, distribuída em áreas que totalizam cerca de quinze mil hectares. Possibilitaram produção média anual de 25 mil toneladas de pimenta preta, colocando o Brasil entre os primeiros países produtores mundiais dessa especiaria (Albuquerque & Conduru 1971, Homma & Miranda Filho 1979, Milanez et al. 1987).

Enquanto as condições de fitossanidade estiveram favoráveis ao desenvolvimento da cultura, os rendimentos das colheitas atingiram índices de produtividade dos mais elevados no âmbito mundial, chegando a produzir quatro mil toneladas de pimenta preta por hectare, por ano. Porém, a homogeneidade genética dos plantas constituiu-se no principal fator de desencadeamento de epidemias severas. Dentre essas destacam-se a fusariose e o mosaico, em ordem de importância, como as mais prejudiciais. (Costa et al. 1971, Albuquerque & Ferraz 1976, Albuquerque & Duarte 1977, Milanez et al. 1987).

Verificou-se também ampliação das áreas de cultivo com pimenta-do-reino no Estado do Espírito Santo, no Sudeste do Brasil, que vem ocupando o segundo lugar, com 2% do total da produção de pimenta do país (Milanez et al. 1987). O Estado do Pará vem se destacando como o primeiro produtor com 95% da pimenta produzida. Ambas as doenças já atingiram pimentais da região Sudeste do Brasil causando epidemias (Ventura et al. 1980 e Ventura & Milanez 1983) e em outros Estados, em que os índices de produção situam-se abaixo de mil toneladas de pimenta preta por ano como Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Bahia e Rondônia (Rodrigues 1986).

Por não existir medida eficiente de controle,

a fusariose vem se constituindo no fator mais importante de redução da longevidade da cultura, em regiões do trópico úmido brasileiro. O ciclo de produtividade passou a ser de quatro a seis anos em vez de doze a quinze, que seria normal, se a enfermidade não ocorresse (Albuquerque & Duarte 1982, Duarte & Albuquerque 1983, Hamada et al. 1988).

Uma das possibilidades de controlar a fusariose seria através da utilização de cultivares tolerantes ou que possibilitassem a convivência da cultura com a doença por um período mínimo de cinco anos. Visando essa finalidade a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Tópico Úmido - CPAIU, vem procurando demonstrar ao pipericultor regional a importância de explorar mais de uma cultivar, em uma mesma região, mantendo uma variabilidade genética na população ou desenvolvendo sistemas alternados de plantios de diferentes germoplasma (Albuquerque et al. 1981, Albuquerque & Duarte 1984). Essas práticas culturais têm sido desenvolvidas em países orientais, onde a cultura da pimenta-do-reino encontra-se estabelecida há mais de um século (Waard & Zeven 1969, Nambiar et al. 1978, George & Mercy 1978, Pillai & Balakrishman 1979, Waard 1980, Ibrahim et al. 1986).

No presente trabalho são apresentados resultados de produtividade de cultivares de pimenta-do-reino, de introdução mais recente, obtidas em diferentes microrregiões do Estado do Pará. Com referência à incidência da doença fusariose, avaliaram-se os índices de ataques nos diferentes ecossistemas, relacionados com os estádios de desenvolvimento das pimenteiras. Realizaram-se, também, observações em áreas de produtores onde foram estabelecidos plantios comerciais de novas cultivares.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Cultivares avaliadas

Neste estudo foram avaliadas as seguintes culti

vares:

Cingapura - Foi introduzida no Estado do Pará em 1933 por imigrantes japoneses, através do porto de Cingapura, a partir de material vegetativo coletado da cultivar Kuching, originária da Malásia. Constitui, atualmente, 98% da população de pimenta-do-reino cultivada em vinte mil hectares no Estado. Apresenta folhas estreitas e pequenas, espigas e frutos médios, sendo que a maturação dos frutos normalmente ocorre no período de agosto a outubro.

Guajarina - Essa cultivar foi lançada pelo CPATU em 1982, como nova cultivar para a exploração comercial da cultura de pimenta-do-reino no Brasil (Pimenta... 1982). Foi obtida por meio de propagação vegetativa da cultivar Arkulum Munda, originária da Índia. Apresenta folhas alongadas e de tamanho médio, espigas longas e frutos graúdos. A exploração comercial dessa cultivar, no Estado do Pará, vem sendo ampliada gradativamente. A maturação de seus frutos ocorre entre os meses de agosto e outubro.

Bragantina - Foi lançada pelo CPATU em 1982, como nova cultivar para o cultivo comercial de pimenta-do-reino no país (Pimenta... 1982). Desenvolvida por meio de propagação vegetativa, através de estacas da cultivar Panniyur-1, que é um híbrido F-1, obtido na Índia, através de cruzamento controlado entre as cultivares Cheriya kaniyakadan x Uthirankotta (George & Mercy 1978). Possui folhas largas, espigas muito longas e frutos graúdos. É a única cultivar obtida até a presente data, que apresenta o broto novo dos ramos de crescimento com tonalidade verde. As demais têm diferentes graduações da tonalidade violeta. A exploração comercial dessa cultivar no Estado do Pará está na fase inicial. Tem se adaptado melhor a solos de algumas microrregiões. A maturação dos frutos também ocorre normalmente entre os meses de agosto e outubro, mas em alguns anos pode apresentar ligeira precocidade.

Kottanadan 1 e 2 - Essas cultivares foram introduzidas da Índia no período 1981/83. Acredita-se que sejam desenvolvidas de duas introduções do mesmo germo



plasma. Não têm sido cultivadas, comercialmente no Brasil até a época atual. Apresentam folhas largas de tamanho médio, espigas longas com extremidades recurvadas e repletas de frutos graúdos. A maturação é tardia, ocorrendo entre os meses de setembro e novembro.

Iaçará 1 e 2 - Foram introduzidas da Índia no período 1982/83. Os nomes das cultivares originais, de onde foram obtidas estacas de propagação, são desconhecidos. Supõe-se que sejam provenientes de introduções de um único clone. O cultivo comercial da cultivar Iaçará-1, no Brasil, encontra-se em fase embrionária. Essas cultivares apresentam folhas estreitas e de tamanho médio, as espigas médias são repletas de frutos de tamanho médio e com casca espessa. A maturação dos frutos ocorre a partir do mês de agosto e se estende até outubro nos anos normais.

Apra - Foi introduzida da Índia no período de 1982/83, através de estacas de propagação vegetativa, tendo sido identificada erroneamente com o nome de Uthirankotta. Apresenta algumas características semelhantes às da cultivar Kottanadan. As folhas são largas e de tamanho médio, enquanto as espigas são longas e com a extremidade recurvada, com várias fileiras de frutos graúdos. A maturação normalmente é tardia e ocorre entre os meses de setembro e novembro, podendo estender até dezembro. Essa cultivar ainda não é explorada no Brasil em plantios comerciais.

Kuthiravalli - Foi introduzida da Índia no período 1982/83, através de estacas, não sendo ainda cultivada comercialmente no Brasil. Apresenta algumas características semelhantes às constatadas na cultivar Kottanadan. As folhas são largas e de tamanho médio. As espigas são longas e com a extremidade recurvada, repletas de frutos graúdos. A maturação também é tardia, entre os meses de setembro e novembro.

Karimunda - Foi introduzida da Índia no período 1983/84, através de estacas para propagação vegetativa. Possui folhas estreitas e pequenas. As espigas são médias e retas da base à extremidade, com várias filas de frutos de tamanho médio. Não é ainda cultivada no

Brasil, em plantios comerciais. O período de maturação normalmente ocorre entre os meses de agosto a outubro.

Kuching - Essa cultivar é originária da Malásia e foi introduzida de Porto Rico, através de estacas de propagação vegetativa, no período 1964/65. Apresenta folhas estreitas e pequenas; as espigas são médias, retas e com muitas falhas e os frutos são de tamanho médio. Não é cultivada comercialmente no Brasil. A característica de falhas excessivas nas espigas pode constituir indicações de que as estacas foram provenientes de matrizes formadas de sementes. A maturação ocorre entre os meses de agosto e outubro.

Perunkodi - Foi introduzida da Índia no período 1983/84, através de propagação vegetativa por meio de estacas e ainda não é cultivada no Brasil em plantios comerciais. Apresenta folhas estreitas, pequenas ou médias, tendo as espigas médias ou longas e com falhas e os frutos são graúdos. A maturação ocorre quase sempre entre agosto e outubro, tendo sido registrada certa precocidade em alguns anos de observação.

Chumala - Foi introduzida da Índia no período 1983/84, através de estacas de propagação, não sendo explorada em cultivos comerciais. Possui as folhas largas e grandes; as espigas são longas e retas da base ao ápice e os frutos são graúdos. A maturação é precoce ocorrendo entre junho e setembro.

Belantung - Essa cultivar é originária da Indonésia e foi introduzida de Porto Rico, através de estacas de propagação vegetativa no período 1964/65. Possui desenvolvimento vegetativo inicial lento. Apresenta folhas pequenas e estreitas, lanceoladas; as espigas são pequenas e retas, com frutos pequenos. Não é cultivada comercialmente no Brasil. A maturação normalmente ocorre entre os meses de agosto e outubro.

Djambi - Essa cultivar é originária da Indonésia e foi introduzida de Porto Rico, através de estacas de propagação vegetativa no período 1964/65. Apresenta folhas pequenas e estreitas de forma lanceolada; as espigas são médias, retas e com frutos pequenos. Não

é cultivada no Brasil com finalidade comercial. A maturação ocorre geralmente entre os meses de agosto e outubro.

Clone S-1 - Esse material é originário do Brasil e foi selecionado de uma matriz proveniente de autofecundação da cultivar Cingapura. Possui folhas estreitas e pequenas; as espigas são de tamanho médio e retas, podendo apresentar falhas em consequência do desenvolvimento de flores masculinas; os frutos são médios e de maturação precoce, normalmente entre junho e setembro. Apresenta como característica indesejável a pouca persistência dos frutos nas espigas. Não é cultivado para fins comerciais.

### **Clima e solo**

As unidades de observação e os ensaios de competição foram instalados em áreas de solo do tipo Latossolo Amarelo, com textura variando de média à pesada. Nos municípios de Belém e Castanhal, as áreas possuem solo de textura média, sendo que Capitão Poço e Tomé-Açu a textura é pesada. Em todas as áreas tornou-se necessário desenvolver práticas de drenagem para evitar acúmulo de água, em volta do pé da planta, durante a estação chuvosa.

De maneira geral não tem ocorrido muita variação nas condições climáticas das diferentes áreas dos quatro municípios. As influências mais acentuadas de vem ocorrer devido a fatores que atuam no desenvolvimento do microclima. As médias de temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica foram obtidas dos últimos dez anos e constam da Tabela 1, além de dados de referências dos municípios onde foram conduzidos os estudos de observação e competição de cultivares de pimenta-do-reino.

### **Experimentação desenvolvida**

As avaliações das primeiras cultivares foram feitas em unidades de observação, instaladas em propriedades de produtores rurais, em áreas que estavam sendo exploradas com plantios comerciais de pimenta-do

TABELA 1- Referências e dados climáticos de quatro municípios do Estado do Pará.

Referências e dados climáticos	Municípios			
	Belém	Castanhal	Tomé-Açu	Capitão Poço
Latitude	1°28'S	1°17'S	2°31'S	1°46'S
Longitude	48°28'WGr	47°55'WGr	48°22'WGr	47°04'WGr
Altitude	14m	50m	53m	40m
Temperatura máxima (média anual)	31,6°C	31,7°C	33,1°C	32°C
Temperatura mínima (média anual)	22,9°C	22,1°C	21,8°C	21°C
Temperatura média (compensada anual)	26,4°C	26,0°C	26,4°C	26,5°C
Umidade relativa anual	84%	85%	80%	72%
Total pluviométrico (média anual)	2.996mm	2.624mm	2.634mm	2.500mm
Tipo climático segundo Köppen	Afi	Ami	Ami	Ami

-reino, da cultivar Cingapura. As duas primeiras áreas foram localizadas no município de Castanhal, km 5 e km 23 da estrada que liga ao município de Curuçá. As ou tras foram instaladas nos campos experimentais do CPATU, em Belém (1980) e em Tomé-Açu (1979). Em cada unidade experimental foram avaliadas 80 pimenteiras de cada cultivar, estabelecendo-se comparações com a cultivar Cingapura, tradicional na região.

Nas áreas do km 5 e km 23 da estrada Castanhal-Curuçá, avaliaram-se as cultivares Bragantina e Guajarina, enquanto que em Belém e Tomé-Açu foram observadas a cultivares Cingapura, Bragantina, Guajarina, Djambi, Belantung e o Clone S-1.

As avaliações foram baseadas em produtividade de quilos de pimenta preta por planta/ano, extrapolada, posteriormente, para área de um hectare. Foi relacionada a incidência da fusariose com a percentagem de pimenteiras infectadas e/ou mortas pela doença. Realizaram-se também anotações durante todo o ciclo econômico da cultura, exceção à unidade de Tomé-Açu, em que a partir do quarto ano de idade, devido à necessidade de podas drásticas para obtenção de material de propagação, não foi possível a continuidade de coleta de dados. Posteriormente foram feitos trabalhos de levantamento e observações em área de produtores, no município de Tomé-Açu, que passaram a desenvolver sistemas de produção comercial, com as cultivares Guajarina e Bragantina.

Com a introdução de novas cultivares e o aumento de materiais vegetativos adequados à propagação, instalaram-se ensaios de competição em blocos ao acaso, nos municípios de Castanhal, Capitão Poço e Tomé-Açu, nos anos de 1985 e 1987.

O ensaio de competição de Castanhal, instalado em março de 1985, no km 23 da estrada Castanhal-Curuçá, constituiu-se de onze cultivares, com duas repetições. A parcela constituída de dez plantas úteis era desprovida de bordadura e com 93,75m<sup>2</sup> de área. Foram testadas as cultivares Cingapura, Bragantina, Guajarina, Kottanadan-1, Iaçará-1, Apra (Uthirankotta), Kuthi

ravalli, Kottanadan-2, Kuching, Iaçará-2 e Karimunda. Utilizaram-se para tutores, estações de acapu e jarana de 2,8 a 3m de altura, sendo enterrado 0,5m no solo. O sistema utilizado foi o de fileiras duplas, separadas de cinco metros. Nas fileiras, as pimenteiras foram dispostas em posição triangular, no espaçamento de 2,5 x 2,5 x 2,5m, entre as plantas. Uma camada de solo, com aproximadamente 10cm, foi removida com arado, atrelado a trator em posição invertida, e colocada entre as fileiras duplas de pimenteiras, de modo a elevar o nível do solo, em forma de camalhões, para facilitar a drenagem.

Os ensaios de blocos ao acaso de Capitão Poço e Tomé-Açu foram instalados com três repetições, no período janeiro-março de 1987. Em Capitão Poço colocou-se em competição as cultivares Cingapura, Bargantina, Guajarina, Kottanadan-1, Kottanadan-2, Iaçará-1, Iaçará-2, Kuthiravalli, Apra (Uthirankotta), Karimunda, Kuching e Perunkodi. Em Tomé-Açu foram utilizadas essas mesmas cultivares, exceção à Kuching que foi substituída pela Chumala. Adotou-se também o mesmo sistema de tutoramento e espaçamentos do ensaio de Castanhal, mas com parcelas de 81,25m<sup>2</sup>.

As avaliações foram feitas considerando-se a produtividade de pimenta preta por parcela. Obtiveram-se as relações entre pimenta verde em espiga e a pimenta preta, de acordo com amostragens colhidas por cultivar. A incidência da fusariose foi avaliada por cultivar, considerando-se a percentagem de pimenteiras infectadas e/ou mortas pela doença.

Como avaliações complementares obtiveram-se dados de desenvolvimento vegetativo.

### **Preparo de mudas e plantio**

Foram coletadas estacas herbáceas de dois nós, deixando-se uma folha no nó da extremidade. Fez-se tratamento químico, por imersão em suspensão aquosa de Benomyl a 500 ppm, durante dez minutos. O enraizamento processou-se em solo esterilizado e adubado, distribuído em saquinhos plásticos, escuros, safonados perfura-

dos, de 17-18 x 2 ao pré-enraizamento adequada, para a elevação, em poucos dias, as estações plásticas.

O substrato, constituído de terra intensivamente com brometo de manganês, 100 g por m<sup>3</sup> de solo. A adubação complementar, cada parte de 0,05 de fertilidade, as partes de dolomítico, 100 g de NPK (19-19-19).

O plantio foi realizado a quatro meses do leste do estado das com 30 dias de A adubação foi com 100 g de esterco de torta de mamona de superfosfato de NPK (19-19-19). As avaliações de matéria orgânica aplicou-se 3kg de no ano seguinte, com 1kg de esterco

### **Tratos culturais**

Utilizou-se visando a manter o nível de produtividade por planta, misturando estes químicos, em cada planta. Os fertilizantes enterriam superficialmente e o restante em cobertura anual, em m

ravalli, Kottanadan-2, Kuching, Iaçará-2 e Karimunda. Utilizaram-se para tutores, estações de acapu e jarana de 2,8 a 3m de altura, sendo enterrado 0,5m no solo. O sistema utilizado foi o de fileiras duplas, separadas de cinco metros. Nas fileiras, as pimenteiras foram dispostas em posição triangular, no espaçamento de 2,5 x 2,5 x 2,5m, entre as plantas. Uma camada de solo, com aproximadamente 10cm, foi removida com arado, atrelado a trator em posição invertida, e colocada entre as fileiras duplas de pimenteiras, de modo a elevar o nível do solo, em forma de camalhões, para facilitar a drenagem.

Os ensaios de blocos ao acaso de Capitão Poço e Tomé-Açu foram instalados com três repetições, no período janeiro-março de 1987. Em Capitão Poço colocou-se em competição as cultivares Cingapura, Bargantina, Guajarina, Kottanadan-1, Kottanadan-2, Iaçará-1, Iaçará-2, Kuthiravalli, Apra (Uthirankotta), Karimunda, Kuching e Perunkodi. Em Tomé-Açu foram utilizadas essas mesmas cultivares, exceção à Kuching que foi substituída pela Chumala. Adotou-se também o mesmo sistema de tutoramento e espaçamentos do ensaio de Castanhal, mas com parcelas de 81,25m<sup>2</sup>.

As avaliações foram feitas considerando-se a produtividade de pimenta preta por parcela. Obtiveram-se as relações entre pimenta verde em espiga e a pimenta preta, de acordo com amostragens colhidas por cultivar. A incidência da fusariose foi avaliada por cultivar, considerando-se a percentagem de pimenteiras infectadas e/ou mortas pela doença.

Como avaliações complementares obtiveram-se dados de desenvolvimento vegetativo.

### **Preparo de mudas e plantio**

Foram coletadas estacas herbáceas de dois nós, deixando-se uma folha no nó da extremidade. Fez-se tratamento químico, por imersão em suspensão aquosa de Benomyl a 500 ppm, durante dez minutos. O enraizamento processou-se em solo esterilizado e adubado, distribuído em saquinhos plásticos, escuros, safonados perfura

dos, de 17-18 x 20-22cm. Recorreu-se, com frequência, ao pré-enraizamento em canteiros de areia, com cobertura adequada, para manter o ambiente com índice de umidade elevada, inclusive no substrato. Após dez a quinze dias, as estacas foram transplantadas para saquinhos plásticos.

O substrato, para enchimento de saquinhos plásticos, constituído de terra preta de área não explorada intensivamente com agricultura, foi esterilizado com brometo de metila, na proporção de 120ml por metro cúbico de solo. Antes da esterilização fez-se a adubação complementar, que consistiu em se misturar, para cada parte de 0,06m<sup>3</sup> do substrato, dependendo da sua fertilidade, as quantidades de 200 a 300g de calcário dolomítico, 100 a 200g de termofosfato, 100 a 200g de NPK (19-19-19).

O plantio no campo foi feito com mudas de três a quatro meses de idade. Para isso foram abertas ao lado do leste do estacão, covas de 40 x 40 x 40cm e adubadas com 30 dias de antecedência da colocação da muda. A adubação foi constituída de uma mistura de dez litros de esterco de curral curtido ou três quilogramas de torta de mamona, 500g de calcário dolomítico, 300g de superfosfato triplo, 100g de termofosfato, 200g de NPK (19-19-19). Em Capitão Poço não foram feitas aplicações de matéria orgânica, enquanto que em Tomé-Açu aplicou-se 3kg de torta de mamona no primeiro ano e, no ano seguinte, 5kg de serragem curtida, em mistura com 1kg de esterco de galinha.

### **Tratos culturais**

Utilizou-se, por ano, dosagens de fertilizantes visando a manter o bom desenvolvimento e índice elevado de produtividade das pimenteiras. Foram aplicadas, por planta, misturas de matéria orgânica e fertilizantes químicos, em covas abertas a 30 ou 40cm do pé da planta. Os fertilizantes químicos foram aplicados em enterrio superficial cerca de 30% da quantidade total e o restante em cobertura. Por planta foram aplicadas anualmente, em média, dez litros de esterco de curral



curtido ou 3kg de torta de mamona, 300 a 500g de cal cário dolomítico; 150g de termofosfato, 300g de NPK (12-12-19).

Para o controle de doenças e pragas foram feitas pulverizações de Benomyl a 500 ppm, Oxícloroto de cobre a 1.500 ppm, Mancozeb a 2.500 ppm e Metalaxyl + Mancozeb a 2.000 ppm. As ervas daninhas foram eliminadas por práticas manuais e aplicações de herbicidas. As capinas foram realizadas com pulverizações de glifosate, na dosagem de três litros por hectare da fórmulação comercial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Desenvolvimento vegetativo

Nas unidades de observação de Belém, Tomé-Açu e Castanhal obtiveram-se dados de altura da planta, diâmetro da folhagem na parte mais larga, e de número de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos. Esses parâmetros foram obtidos no primeiro e segundo anos de cultivo. De maneira geral, o crescimento inicial em altura da cultivar Guajarina foi maior, no entanto foi igualado no segundo ano pelas cultivares Bragantina e Cingapura nos diferentes locais de avaliação.

Em relação ao número de ramos plagiotrópicos, a Cingapura destacou-se das duas outras cultivares. Ocorreram, no entanto, exceções, provavelmente relacionadas com as condições ambientais. A irregularidade de características do desenvolvimento vegetativo, por vezes acentuada, nem sempre foi coerente com os dados de produtividade (Tabelas 2, 3 e 4). Portanto, os registros de características de desenvolvimento vegetativo de cultivares da pimenta-do-reino podem constituir dados auxiliares no estudo do comportamento de germoplasma, em determinada área, sob condições de ambiente e manutenção conhecidas (Albuquerque et al. 1985 e 1987).

Nos ensaios de comportamento de cultivares instalados em diferentes municípios, obtiveram-se dados indicativos do desenvolvimento vegetativo, relaciona

TABELA 2- Comportamento de onze cultivares de pimenta-do-reino em relação ao desenvolvimento e ocorrência de fusariose em Castanhal, km 23 da Estrada de Curuçã.

Cultivar*	Desenvolvimento vegetativo				Nº pimentei- ras infec- tadas/fusa- riose <sup>1</sup>
	Altura <sup>1</sup> (cm)	Largura <sup>1</sup> (cm)	Nº ramos ortotró- picos <sup>1</sup>	Nº ramos plagiotró- picos <sup>1</sup>	
Cingapura	205	65	2	9	0
Bragantina	220	63	2	8	0
Guajarina	220	69	3	9	0
Kottanadan-1	204	64	2	8	1
Kottanadan-2	217	74	3	6	0
Iaçará-1	174	62	2	9	0
Iaçará-2	145	70	1	9	2
Apra	210	71	3	11	0
Kuthiravally	219	69	3	10	1
Kuching	218	85	3	6	0
Karimunda	216	50	3	3	0

\* Plantio em março/85 e avaliação em junho/86.

<sup>1</sup> Médias de duas repetições.

TABELA 3- Características de desenvolvimento de cultivares de pimenta-do-reino, no Campo Experimental de Tomé-Açu (CEINATAM).

Cultivar*	Desenvolvimento vegetativo			
	Altura média da planta <sup>1</sup> (cm)	Largura média da planta <sup>1</sup> (cm)	Nº médio de ramo orto trópico <sup>1</sup>	Nº médio de ramo plagio trópico <sup>1</sup>
Guajarina	214	60	3	42
Karimunda	206	47	3	20
Bragantina	203	56	2	31,1
Chumala	167	42	2,5	20,3
Kottanadan-1	164	46	2,2	28
Kuthiravalli	158	47	2,1	26
Cingapura	142	43	1,5	21,7
Apra	154	46	2	24,4
Iaçará-1	145	41	1,4	20,1
Kottanadan-2	145	46	1,5	21,8
Iaçará-2	139	39	1,5	19,6

\* Plantio em janeiro/87 e avaliação em março/88.

<sup>1</sup> Média de duas repetições.

TABELA 4- Características de desenvolvimento de cultivares de pimenta-do-reino, no Campo Experimental de Capitão Poço.

Cultivar*	Desenvolvimento vegetativo			
	Altura média da planta <sup>1</sup> (cm)	Largura média da planta <sup>1</sup> (cm)	Nº médio de ramo orto trópico <sup>1</sup>	Nº médio de ramo plagio trópico <sup>1</sup>
Cingapura	201	53	1,9	16,6
Bragantina	149	45	1,0	11,2
Guajarina	219	50	2,4	23,4
Kottanadan-1	156	56	1,7	35,8
Kottanadan-2	133	44	1,7	23,2
Iaçará-1	166	52	1,6	24,1
Iaçará-2	61	28	1,3	22,4
Kuthiravalli	157	45	2,9	18,5
Apra*	143	43	1,0	13,5
Karimunda	248	58	3,9	18,9
Kuching	177	43	2,7	15,9
Perunkodi	138	50	1,2	19,3

\* Plantio em março/87 e avaliação em maio/88.

<sup>1</sup> Média de duas repetições.

dos com o primeiro ano da cultura. No município de Castanhal, km 23 da estrada de Curuçá, destacaram-se, no desenvolvimento em altura, as cultivares Bragantina, Guajarina Kuthiravalli, Kuching e Karimunda. Em relação à largura da folhagem, as maiores médias foram obtidas por Kottanadan-2, Iaçará-2, Uthirankotta, Kuching, Kuthiravalli; quanto ao número de ramos frutíferos as cultivares Uthirankotta, Kuthiravalli, Iaçará-1, Iaçará-2, Guajarina e Cingapura; e em relação ao número de ramos ortotrópicos a Guajarina, Kottanadan-2, Apra, Kuthiravalli, Kuching e a Karimunda.

Considerando-se que a idade de um ano do plantio é pouco favorável à infecção do fungo patogênico *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, julga-se que a ocorrência de fusariose, em algumas pimenteiras das cultivares Iaçará-2, Kottanadan-1 e Kuthiravalli, tenha sido consequência de traumatismos provocados nas plantas, em presença da quantidade de inóculo ambiental, pois o experimento foi instalado em área explorada com pimenta-do-reino, com plantios da cultivar Cingapura, onde ocorreu propagação da fusariose aérea, com média de cerca de 1% de incidência.

Nos ensaios instalados nos municípios considerados para avaliação de germoplasma de pimenta-do-reino, observou-se que ocorreu em Tomé-Açu maior número de lançamentos de ramos plagiotrópicos nas cultivares Guajarina e Bragantina, quando comparados com os dados de Castanhal e Capitão Poço (Tabelas 2, 3 e 4). Verificou-se que a cultivar Karimunda apresentou uma conformação mais regular, relacionada com essa característica, nos ensaios de instalação mais recente (Capitão Poço e Tomé-Açu). O fato deve estar relacionado com o tipo de estacas de propagação, pois à medida em que houve maior disponibilidade de plantas matrizes de boa conformação, tornou-se possível a formação de mudas mais adequadas ao sistema de produção da região, evitando desuniformidade de arquitetura (Ratnambal et al. 1985).

### **Produtividade e incidência de fusariose**

Considerando que os estudos foram de caráter ex

ploratório, devido à falta de material de propagação das cultivares em avaliação, não houve repetições estatísticas nas unidades de observação. Portanto, as avaliações foram feitas pelas médias de produtividade e pelos índices de infecção das pimenteiras. Nos ensaios de competição de cultivares de pimenta-do-reino, para que a análise estatística apresente maior confiabilidade, torna-se necessário um ciclo médio de cinco anos de produtividade.

Na unidade de Tomé-Açu tornou-se necessário por dar as pimenteiras, de maneira que não foram obtidos dados de produção no ano de 1983. Em relação aos índices de produtividade de três anos consecutivos, a contar do plantio em 1979, a cultivar Guajarina destacou-se das demais (Tabela 5). Em seguida destacaram-se a Cingapura e a Bragantina. Supõe-se que devido à baixa produtividade, as cultivares Djambi e Belantung não devem ser utilizadas para exploração econômica da cultura da pimenta-do-reino na região. Não ocorreu incidência de fusariose durante esse período de desenvolvimento das pimenteiras. Os resultados obtidos contribuíram para a rápida difusão da cultivar Guajarina, entre os produtores rurais do município de Tomé-Açu.

TABELA 5- Produtividade de cultivares de pimenta-do-reino em Latossolo Amarelo de área recém-desbravada, em Tomé-Açu (CEINATAM).

Cultivar <sup>1</sup>	Produtividade <sup>2</sup>		
	Pimenta preta (kg/ha)		
	1980	1981	1982
Guajarina	527	2.100	2.667
Bragantina	150	1.500	1.268
Cingapura	221	1.466	2.667
Djambi	72	600	700
Belantung	11	500	900

<sup>1</sup> Plantio: 13.03.79.

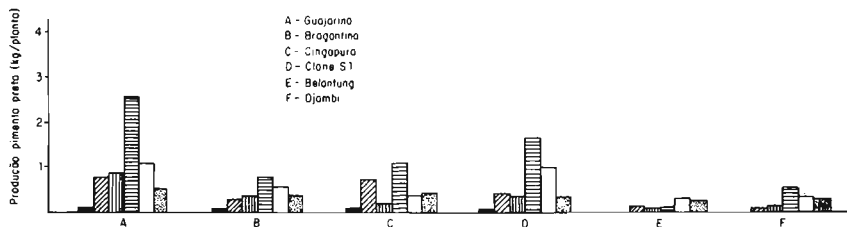
<sup>2</sup> Avaliações entre os meses de agosto a outubro.

Na unidade de observação de Belém foram avaliados os níveis de produtividade por planta e por área, levando-se em consideração as perdas de pimenteiras por fusariose, que somente ocorreram devido a infecções no sistema radicular. A cultivar Guajarina destacou-se pelas quantidades de pimenta preta produzidas em cinco anos consecutivos, com média de um quilograma por planta, e pelo menor índice de incidência da doença durante todo o período de exploração da cultura. A cultivar Guajarina pode ser considerada, em função dos dados, como a mais adequada para replantio da cultura, em La Tossolo Amarelo, depois de ter ocorrido sensível redução da fertilidade original.

Em 1984 verificou-se acentuada recuperação da cultivar Cingapura (1,05kg/planta). Nesse ano a produção do Clonse S-1 situou-se em segundo lugar, com 1,54 kg. No entanto, algumas qualidades indesejáveis, como grande número de espigas com elevada percentagem de flores masculinas e frutos com pouca persistência, não recomendam esse germoplasma para plantios de exploração comercial. A Guajarina produziu 2,5kg/planta/ano, enquanto nas cultivares Belantung e Djambi os índices de produtividade continuaram baixos (Fig. 1).

A cultivar Bragantina se mostrou exigente, pois foi observada a necessidade de tratamentos culturais rigorosos e fertilizações pesadas, para que suas características de elevada produtividade fossem expressadas.

Nos anos de 1985 e 1986 verificaram-se decréscimos acentuados de produtividade em todas as cultivares, tendo sido mais marcante na Cingapura, germoplasma tradicional na região (Fig. 2). A incidência de fusariose apresentou ligeiro acréscimo nas diferentes cultivares. Verificou-se que em plantios isolados, as condições não foram adequadas ao desenvolvimento rápido de epidemias de fusariose. A propagação da doença pelo sistema radicular foi relativamente mais lenta, cerca de 2 a 7% em culturas de cinco anos, quando com parada com a disseminação aérea do patógeno, através do vento e chuvas, que ocasionou infecção inicial nos entre nós de ramos de crescimento.



	% Fusariose					
	Guaj	Brag	Cing.	S1	Bel	Dja.
1981	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0
1983	1	1-2	2	1	2	2
1984	1-2	2-3	2-4	1-2	2-3	2-3
1985	2-4	4-6	5-7	2-4	4-6	4-6
1986	4-20	5-18	7-23	4-20	6-24	6-18

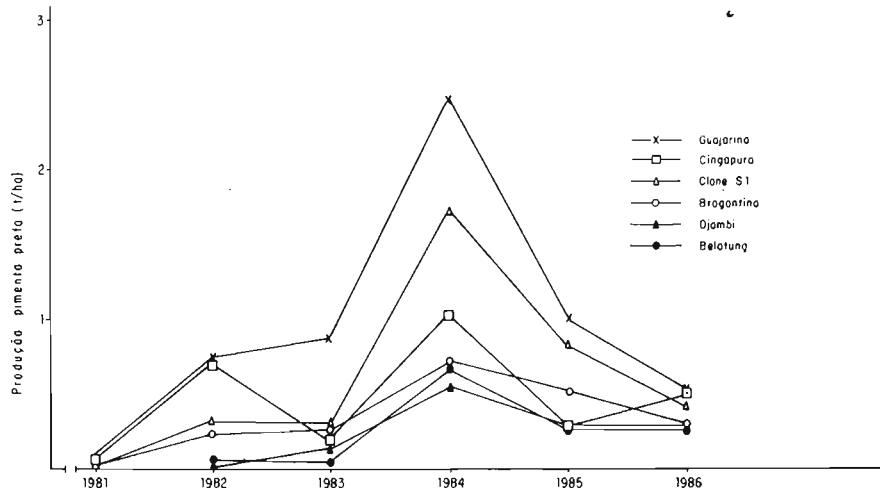


FIG. 1- Produtividade de cultivares de pimenta-do-reino e ocorrência de fusariose em Latossolo Amarelo, anteriormente explorado com a cultura, mantidas com dosagens baixas de fertilizantes. Plantio em 1980. Belém, PA.



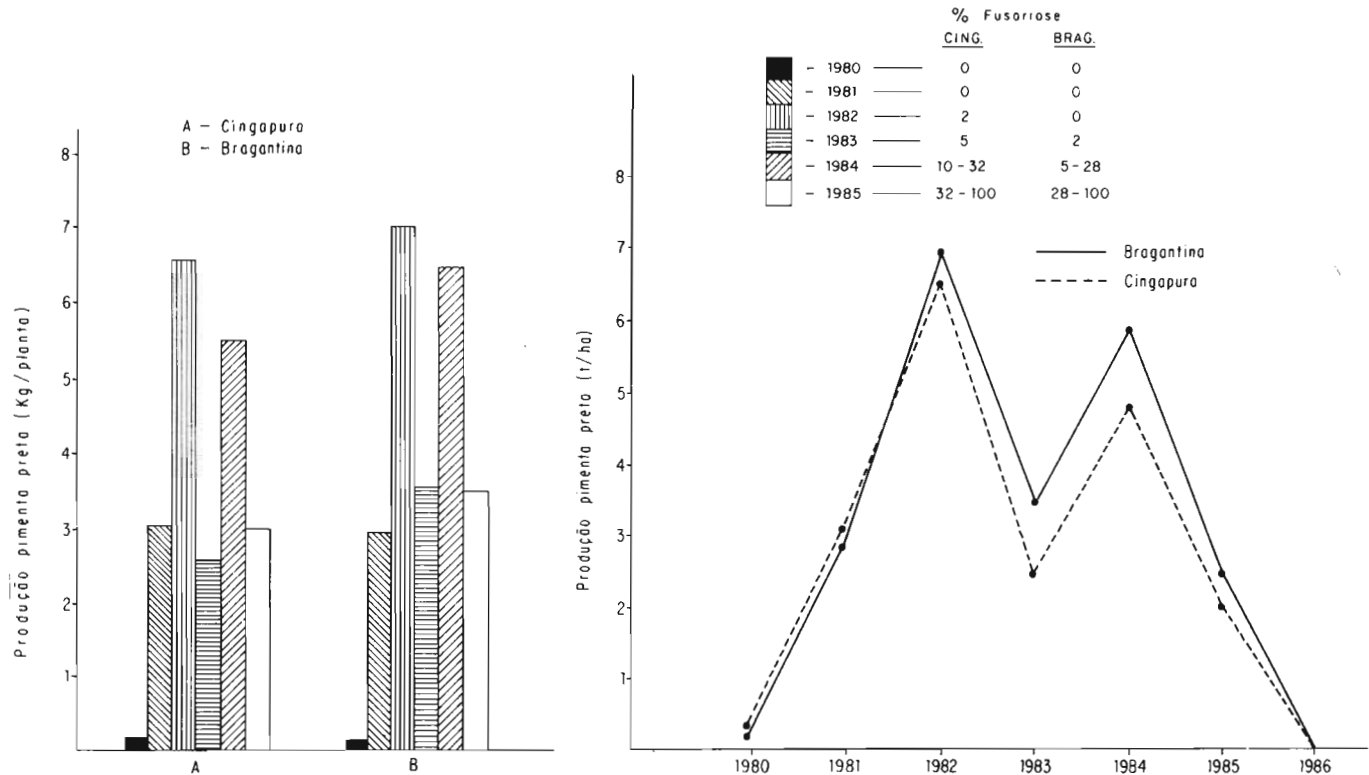


FIG. 2- Produtividade de cultivares de pimenta-do-reino e ocorrência de fusariose em Latossolo Amarelo, textura média mantidas com dosagens de fertilização elevadas. Plantio de 1979, km 5 da Estrada de Curuçá (Castanhal-PA).

As condições climáticas que ocorreram no período de 15/01 a 25/02/84, correspondentes às fases de floração mais intensa e início de frutificação, contribuíram para um aumento acentuado de produção, em todos genótipos testados. A precipitação pluviométrica ultra passou a 300mm mensais na região de Belém, onde estava instalado o ensaio. Em decorrência, os níveis de umidade de relativa foram adequados à fertilização das flores femininas.

Na unidade de observação de Castanhal, no km 5 da estrada de Curuçá, devido à falta de mudas de outras cultivares, na época de instalação, foi testada somente a cultivar Bragantina em comparação com a Cingapura, tradicional na região. A partir do terceiro ano de produção, a Bragantina apresentou índices de produtividade por planta e por área superiores aos da Cingapura. Na colheita de 1983 verificou-se decréscimo significativo de produtividade, em ambas as cultivares, em consequência de condições climáticas desfavoráveis. A deficiência de queda pluviométrica nos meses de janeiro e fevereiro (Boletim... 1983) prejudicou a fertilização das floretas femininas, provavelmente devido à redução de germinação dos grãos de pólen. No entanto, na Cingapura a queda do rendimento da colheita foi mais pronunciada. No ano de 1984 verificou-se sensível aumento de produção, em relação ao ano anterior, sendo mais significativo na cultivar Bragantina. O decréscimo da produtividade por área iniciado em 1982 na cultivar Cingapura e 1983 na Bragantina, foi devido à incidência de fusariose aérea. A infecção da doença iniciou-se na cultivar Cingapura, porque foi utilizada para o plantio comercial em área de 25ha, com cerca de 28.000 pimenteiras, enquanto a Bragantina foi cultivada, em quadra com 200 plantas, no meio do pimental. Os resultados continuaram a indicar que a cultivar Bragantina foi mais exigente em tratamentos culturais adequados, porém respondeu com índices de produtividade mais elevados. Em áreas mantidas com práticas culturais rigorosas, a exploração dessa cultivar torna-se mais econômica do que a Cingapura (Fig. 2).

O fato da cultivar Bragantina possuir espigas de tamanho correspondente ao dobro das infrutescências

da Cingapura, contribuiu para reduzir os gastos com a colheita, aumentando a economicidade dos cultivos.

Em 1981, a fusariose foi assinalada em pimentei ras da cultivar Cingapura, mas o índice de incidência não atingiu a 1%. Em maio de 1984, atingiu a 20% dos pés de pimenta-do-reino desse germoplasma e 5% da cultivar Bragantina, sendo mais afetadas as pimentei ras podadas. No mês de novembro daquele ano verificou-se que a severidade da epidemia aumentou na cultivar Bragantina. A incidência da doença elevou-se para 30% com tendência a intensificar-se.

No ano de 1985 a propagação da doença intensificou-se ocasionando perdas elevadas. Todas as pimentei ras foram infectadas pelo patógeno provocando dizimação total do pimental. Foi possível fazer a última colheita, porém a produtividade por área, de ambas as cultivares, caiu em mais de 50%, em relação ao ano anterior (Fig. 2).

Portanto, em áreas em que ocorreu aumento de inóculo de *Fusarium solani* f. sp. *piperis* em pimentei ras da cultivar Bragantina, passou a apresentar nível de suscetibilidade idêntico ao da Cingapura, tornando-se necessário desenvolver medidas profiláticas de controle para reduzir a velocidade de propagação da doença.

Na unidade do km 23 da estrada de Curuçá, em Castanhal, estavam sendo testadas quatro cultivares em comparação com a tradicional Cingapura. No entanto, devido à falta de vigor e produção expressiva, optou-se pela eliminação das cultivares Djambi e Belantung.

Comparando-se as médias de produtividade de cinco anos consecutivos, verificou-se que nas condições ambientais do ensaio, a cultivar Guajarina se destacou das demais (Fig. 3). Deve ser observado, pelos índices de produção obtidos, que as condições climáticas desfavoráveis, que ocorreram em 1983, não causaram prejuízos no desenvolvimento dos frutos dessa cultivar, como ocasionaram nos outros genótipos. Com relação à incidência de fusariose, a cultivar Guajarina apresentou comportamento semelhante ao da Cingapura e da Bragantina. A doença começou a se manifestar no terceiro ano

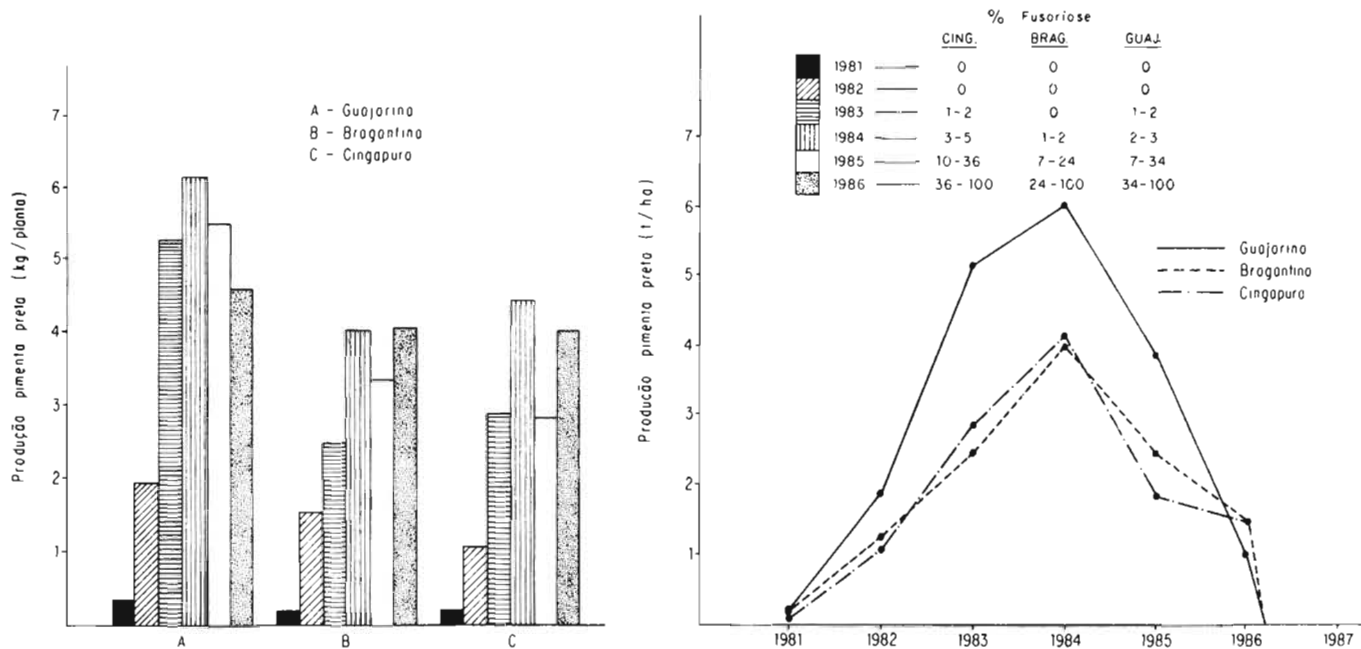


FIG. 3-7. Produtividade de cultivares de pimenta-do-reino e ocorrência de fusariose em Latossolo Amarelo, textura média com dosagens de fertilização elevadas. Plantio de 1980, km 23 da Estrada de Curuça (Castanhal-PA).

após o plantio e intensificou-se a partir do quinto, reduzindo sensivelmente a produtividade por área.

No período de 1981 a 1985, a média de produtividade por área foi maior na Guajarina com 3,8 t de pimenta preta/ha/ano, enquanto a Bragantina produziu 3,01t e a Cingapura 2,74t. No sexto ano, a doença terminou por ocasionar perdas totais na cultura de todas as cultivares (Fig. 3), como ocorreu na unidade do km 5 da estrada de Curuçá.

A menor incidência da fusariose, na unidade de observação de Belém, em que foram utilizadas dosagens mais reduzidas de fertilizantes, pode estar relacionada com o desenvolvimento mais lento dos tecidos. O retardamento do crescimento de plantas, pode também ser induzido por substâncias químicas que não atuam como nutrientes, resultando em controle de doença causada por espécies de Fusarium, como foi demonstrado por Cohen et al. (1987) em ensaios com a cultura do pepino.

No Brasil, a cultivar Guajarina tem se destacado pelos índices de produtividade, em diferentes regiões produtoras do país (Albuquerque et al. 1981, Pimenta... 1982, Rodrigues 1986, Empresa... 1987). Trabalhos de observação realizados em áreas de produtores indicaram que essa cultivar pode apresentar elevada suscetibilidade à elevação do teor de unidade do solo.

Nas Figs. 1, 2 e 3 também são mostradas as taxas de incidência de fusariose, registradas nas unidades de observação de Belém e nos kms 05 e 23 da estrada de Curuçá, no município de Castanhal.

No ensaio de comportamento de cultivares, no município de Castanhal, destacaram-se como mais produtivas a Kottanadan-1, Kuthiravally, Guajarina e Apra, considerando a média de cinco anos de produção (Tabela 6).

Todas as cultivares apresentaram suscetibilidade à fusariose. Os índices de incidência da doença aumentaram a partir de 1987. Na maioria das cultivares a infecção atingiu níveis epidêmicos no ano de 1989 e foram mais severos na Kuching e na Kottanadan-2. O fa

to da infecção ter sido de maior intensidade nas cvs. Iaçará-1 e Kottanadan, pode estar relacionado com a menor quantidade de inóculo que atingiu as pimenteiras ou falta de crescimento das plantas no período do desenvolvimento da infecção (Cohen et al. 1987).

O índice de infecção elevada na Kottanadan-2 pode ter sido consequência da falta de seleção adequada, pois observou-se mistura de um variante dessa cultivar, apresentando desenvolvimento rápido, folhas mais larga e baixa produtividade. As cultivares que apresentaram médias de produtividade mais elevadas e índices de infecção, situados na faixa de 20 a 50%, no ano de 1989 (Tabela 7), podem ser utilizadas para o cultivo comercial de pimenta-do-reino, em sistema de rotação, com descanso de cinco a oito anos, em áreas afastadas de pimentais antigos, que podem funcionar como fonte de infecção da fusariose.

No ensaio de comportamento de germoplasma de pimenta-do-reino, em relação à produtividade e resistência a doenças, na região de Tomé-Açu, foram feitas colheitas de primeira e segunda produção no período de agosto-outubro de 1988 e 1989. Destacaram-se por essas produtividades médias iniciais, em relação à Cingapura, as cultivares Kottanadan-1, Guajarina, Kottanadan-2, Apra, Kuthiravally e Karimunda (Tabela 8).

Até o presente, a fusariose não ocorreu no ensaio. As prováveis causas da ausência de infecção devem estar relacionadas com o tamanho do plantio (pequeno) e afastamento de culturas de pimenta-do-reino infectadas da doença. Em área de ocorrência da fusariose, a economicidade da produtividade média é importante para a convivência econômica da cultura em face da doença.

No município de Capitão Poço, em experimento semelhante ao de Tomé-Açu, foram obtidos, também, rendimentos médios de pimenta preta das colheitas do primeiro e segundo ano de produção 1988 e 1989 (Tabela 9).

TABELA 6- Produtividade de onze cultivares de pimenta-do-reino no município de Castanhal-PA, km 23 da Estrada de Curuçá.

Cultivar*	Pimenta preta (kg/ha)				Média
	1986	1987	1988	1989	
Kottanadan-1	552,52	1.343,99	2.915,18	1.493,32	1.576,25
Kuthiravally	671,99	1.693,85	2.657,05	1.087,99	1.527,72
Guajarina	534,39	1.066,66	2.929,04	1.023,99	1.383,52
Apra	890,66	1.845,32	1.795,18	927,99	1.364,99
Cingapura	548,26	906,66	1.914,65	389,33	939,72
Iaçará-1	453,33	507,73	1.987,18	831,99	945,06
Iaçará-2	431,99	504,53	1.939,18	810,66	921,59
Bragantina	205,86	799,99	1.656,52	725,32	846,92
Karimunda	330,66	607,99	1.418,65	767,99	781,32
Kottanadan-2	191,99	373,33	1.343,99	447,99	589,32
Kuching	243,19	693,32	662,39	442,39	505,32

\* Plantio em março/85.

TABELA 7- Incidência de fusariose em cultivares de pimenta-do-reino no município de Castanhal, km 23 da Estrada de Curuçã.

Cultivar*	Nº de pimenteiros mortas <sup>1</sup> e incidência de fusariose <sup>2</sup>							
	1986		1987		1988		1989	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Cingapura	0	0	2	10	7	35	10	40
Bragantina	0	0	3	15	5	25	8	40
Guajarina	0	0	3	15	5	25	10	45
Kottanadan-1	1	5	4	20	5	25	5	25
Kottanadan-2	0	0	8	40	14	70	17	80
Iaçará-1	0	0	4	10	4	10	6	20
Iaçará-2	2	10	6	30	6	30	7	35
Apra	1	5	6	30	7	35	10	50
Kuthiravally	0	0	5	25	7	35	11	50
Kuching	0	0	9	45	18	90	19	95
Karimunda	0	0	2	10	8	40	8	40

\* Plantio em março/85.

<sup>1</sup> Número de pimenteiros mortas nas duas parcelas.

<sup>2</sup> Incidência de fusariose.



TABELA 8- Produtividade de doze germoplasma de pimenta-do-reino em área de ocorrência de fusariose no município de Tomé-Açu - PA, CEINATAM.

Cultivar*	Pimenta preta (kg/ha) <sup>1</sup>		Média
	1988	1989	
Kottanadan-1	639,99	2.166,13	1.403,06
Guajarina	910,76	750,76	830,76
Kottanadan-2	406,15	935,37	670,76
Apra	307,69	984,60	646,14
Kuthiravally	319,99	947,68	633,84
Bragantina	578,45	406,15	492,30
Karimunda	344,61	639,99	492,30
Iaçará-1	307,69	652,30	479,99
Iaçará-2	381,53	553,84	467,68
Cingapura	202,22	270,76	239,99
Chumala	61,53	172,30	116,92
Perunkodi	24,61	12,30	18,46

\* Plantio em fevereiro/87.

<sup>1</sup> Avaliações entre os meses de agosto e outubro.

TABELA 9- Produtividade de doze germoplasma de pimenta-do-reino em area de ocorrência de fusariose no município de Capitão Poço - PA, CECP.

Cultivar <sup>1</sup>	Pimenta preta (kg/ha) <sup>2</sup>		Média
	1988	1989	
Kottanadan-1	959,99	2.941,51	1.950,75
Kuthiravally	393,84	2.670,74	1.532,29
Cingapura	541,53	2.153,83	1.347,68
Iaçará-1	750,76	1.809,21	1.279,99
Karimunda	332,30	2.239,98	1.286,14
Guajarina	233,84	2.055,36	1.144,60
Apra	258,45	1.563,06	910,76
Bragantina	196,92	1.304,60	750,76
Kottanadan-2	332,30	1.292,29	812,30
Perunkodi	110,76	1.304,60	707,68
Iaçará-2	110,76	959,99	535,35
Kuching	86,15	910,76	498,45

<sup>1</sup> Plantio em janeiro/87.

<sup>2</sup> Avaliações de julho a outubro.

Os resultados revelaram que se sobressairam, em relação à Cingapura, as cultivares Kottanadan-1, Kuthiravally, Iaçará-1, Karimunda, Guajarina. Verificaram-se variações entre os valores de produtividade das cultivares, em relação aos de outras regiões, como de Castanhal e Tomé-Açu. O fato constitui prova evidente de que a produção de pimenta-do-reino pode ser muito influenciada por fatores ambientais de clima e solo. Não foi detectada pimenteira com infecção de fusariose, talvez devido ao ensaio ter sido instalado em área pequena e afastado de plantios infectados dessa doença.

Obtiveram-se nos ensaios de Tomé-Açu, Capitão Poço e Castanhal médias de pimenta verde que foram relacionadas à produtividade de pimenta preta, cujos índices de rendimento constam da Tabela 10.

Os maiores rendimentos (relação produção de pimenta verde/pimenta preta) foram registrados para as cultivares Bragantina (33,7%) em Castanhal, Apra (33,6%) em Tomé-Açu e Karimunda (35,0%) em Capitão Poço.

A escolha de cultivares adequadas às condições ambientais de determinadas regiões, poderá se constituir em prática cultural que contribuirá para obtenção de índices elevados de produtividade (Nambiar 1967, George & Mercy 1978, Waard & Zaubin 1984, Ibrahim et al. 1986). Trabalhos desenvolvidos por Ibrahim et al. (1985) detectaram a influência das condições ambientais na alternância de produtividade de cultivares de pimenta-do-reino, no Estado de Kerala, Índia. A cultivar Kuthiravally destacou-se por apresentar maior estabilidade de produção em diferentes condições de clima.

A importância de seleções de novas cultivares envolve, também, o desenvolvimento de sistema de cultivo de pimenta-do-reino, em tutoramento vivo, parcialmente sombreado, como é realizado em países do Hemisfério Oriental (Nambiar et al. 1978, Waard 1980, Waard & Zaubin 1984, Seibert 1987). Esses sistemas têm contribuído para a perpetuação da cultura, em regiões onde a utilização de tutores de madeira, de longa durabilidade, torna-se dificultosa. De acordo com trabalhos realizados por Nambiar (1967), na estação experimental de Panniyur, em Kerala-Índia, a exploração da variabilidade

TABRILA 10- Comportamento de cultivares de pimenta-do-reino em relação do rendimento de pimenta verde e preta.

Cultivar	Rendimento pimenta verde/preta (%)		
	Castanhal	Tomé-Açu	Capitão Poço
Cingapura	31,0	31,3	33,0
Bragantina	33,7	32,5	31,1
Guajarina	28,1	28,8	30,0
Kottanadan-1	31,8	32,5	34,0
Kottanadan-2	29,1	29,8	33,3
Iaçará-1	27,6	28,8	34,0
Iaçará-2	28,6	29,1	28,3
Kuthiravally	30,3	30,5	33,6
Apra	29,6	33,6	33,3
Karimunda	32,2	30,0	35,0
Kuching	29,5	-	30,0
Perunkodi	-	32,6	27,6
Chumala	-	30,6	-

de do germoplasma de pimenta-do-reino, existente em uma região, poderá resultar em obtenção de híbridos com capacidade de produzir mais do que as cultivares ancestrais.

O fato da fusariose ocorrer, também, em regiões produtoras de pimenta-do-reino do Brasil, de menor intensidade de cultivo (Ventura et al. 1980, Ventura & Milanez 1983, Rodrigues 1986), leva a supor que o fungo patogênico Fusarium solani f. sp. piperis é um organismo constituinte da microflora nativa de solos do país.

Embora a pimenta-do-reino seja altamente suscetível ao fungo F. solani f. sp. piperis, este patógeno não ocorre no Hemisfério Oriental, mesmo nos países situados no Centro de Origem da planta hospedeira, dos quais a Índia é o mais importante (Waard 1980, Waard & Zaubin 1984). A maior dificuldade de seleção de plantas resistentes relaciona-se com a falta de interação entre genes da planta hospedeira e genes do patógeno, no ambiente nativo da pimenta-do-reino, onde sua propagação ocorre por sementes (George & Mercy 1978). A seleção de cultivares de produtividade elevada apresenta, também, a importância de possibilitar convivência mais adequada da cultura com a fusariose, em decorrência de rendimentos de colheita mais lucrativos, desde que os índices de infecção não ultrapassem a faixa normal de ocorrência da doença, durante o ciclo da cultura. Médias de produtividade mais econômicas tornam viáveis o desenvolvimento de medidas de controle, através de rotação de cultura e propagação de estacas sadias (Albuquerque & Veloso 1989).

Nas condições em que foram desenvolvidos os ensaios experimentais, em área de ocorrência da fusariose, a convivência da cultura com a doença tem uma rigorosa relação com os preços do produto comercializado. Os valores obtidos no período 1982-1985, em que a pimenta preta, de primeira, chegou a atingir US\$ 5.000 por tonelada, resultaram em lucros altamente compensadores.

## CONCLUSÕES

- No Estado do Pará, em áreas de ocorrência de fusariose, a exploração da cultura de pimenta-do-reino poderá ser feita com maior rentabilidade, utilizando-se a cultivar Guajarina, em épocas em que os preços de pimenta preta de primeira estejam elevados, atingindo de quatro a cinco mil dólares americanos por tonelada.

- Torna-se importante a utilização de estacas e mudas sadias, isentas de fusariose e o desenvolvimento de práticas de rotação, com períodos de descanso de oito a dez anos, abrangendo áreas extensas, voltando-se a estabelecer novos plantios em locais distantes uns dos outros.

- Em áreas de solo com certo grau de deficiência de drenagem, a cv. Bragantina tem apresentado maior durabilidade.

- Em áreas novas, não utilizadas para a exploração de pimenta-do-reino, a cv. Cingapura, tradicional na região, constitui uma das boas opções para o cultivo comercial dessa cultura.

- Todas as cultivares avaliadas apresentaram suscetibilidade à fusariose. No entanto, cultivares que forneceram, em quatro anos, médias elevadas de produtividade e índices de infecção situados nas faixas de 20% a 50%, podem ser utilizadas para exploração da cultura.

- Como não foi ainda detectada fonte de resistência à fusariose, dentro da espécie Piper nigrum, seria interessante reativar os trabalhos de intercâmbio com a Índia, visando à introdução de novos acessos do germoplasma.

- A produtividade de cultivares de pimenta-do-reino apresenta alterações em relação a diferentes condições ambientais de microrregiões. A escolha adequada de cultivares para plantios em diferentes localidades, poderá possibilitar obtenção de rendimentos de colheitas mais significativas.

- A utilização de novas cultivares poderá contribuir para mudanças no sistema de cultivo, possibilitando, inclusive, maior êxito no emprego de tutoramento vivo.

- Vem se verificando preferência do produtor regional para exploração de cultivares de espigas longas e de maturação de frutos em época normal, agosto-outubro. ou em período pouco mais precoce.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F.C. Podridão das raízes e secamento dos ramos da pimenta-do-reino. In: ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, I, 1980, Campinas. **Anais...** Campinas: [s.n.]. p.107-117.

ALBUQUERQUE, F.C.; CONDURÚ, J.M.P. **Cultura da pimenta-do-reino na região amazônica.** Belém: IPEAN, 1971. 149p. (IPEAN. Fitotecnia, v.2, n.3).

✓ ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R. Pimenta-do-reino e suas doenças na região amazônica. **Correio Agrícola**, n.2/3, p.114-119, 1977.

ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R. **Competição de cultivares e clones de pimenta-do-reino em área já explorada com a cultura.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 73).

R ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R. Estágio atual do conhecimento do melhoramento da cultura da pimenta-do-reino no trópico úmido brasileiro. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, 1984. Belém. **Resumos**, Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. p.283-285 (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31).

ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R.; HIRAKATA, K. **Comportamento de cultivares de pimenta-do-reino na região amazônica.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 57).

✓ ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R.; MOTA, M.G.C.; GIANCOMETTI, D.C. Caracterização e avaliação de germoplasma de pimenta-do-reino. **Relatório Técnico Anual do CPATU.** Belém, 1985/1987. p.337.

✓ ALBUQUERQUE, F.C.; FERRAZ, S. Características morfológicas e fisiológicas de Nectria haematococca f. sp. piperis e sua patogenicidade à pimenta-do-reino (Piper nigrum L.). **Experientiae**, Viçosa, v.22, n.6, p.133-151, 1976.

ALBUQUERQUE, F.C.; VILOSO, C.A.C. **Pimenta-do-reino.** Belém: EMBRAPA-UEPAE-Belém, 1989. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações Básicas, 13).

✓ BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Belém: EMBRAPA-CPATU, n.8, 1983. 85p.

✓ COHEN, R.; YARDEN, O.; KATAN, J. Paclobutrazol and other plant growth-retarding chemicals increase resistance of melon seedlings to Fusarium Wilt. **Plant Pathology**, v.36, n.4, p.558-564, 1987.

- COSTA, A.S.; ALBUQUERQUE, F.C.; IKEDA, H.; CARDOSO, M. **Moléstia da pimenta-do-reino causada pelo vírus do mosaico do pepino**. Belém: IPEAN, 1971. 18p. (IPEAN. Fitotecnia, v.4, n.1).
- DUARTE, M.L.R.; ALBUQUERQUE, F.C. Atividades sistêmica de benomyl em diferentes níveis de pH em pimenta-do-reino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.23-32, jan., 1988.
- EMPRESA CAPIXABA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Vitória, ES. **Guajarina BR-353, Bragantina BR-154**: novas cultivares de pimenta-do-reino para o Espírito Santo. Vitória, 1987. Folder.
- FLOHRSCHÜTZ, G.H.H.; HOMMA, A.H.O.; KITAMURA, P.C.; SANTOS, A.I.M. **O processo de desenvolvimento e nível tecnológico de culturas perenes: o caso da pimenta-do-reino no nordeste paraense**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 82p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 23).
- GEORGE, M.K.; MERCY, S.T. Origin and botany of pepper. In: KERALA AGRICULTURAL UNIVERSITY. Pepper Research Station Panniyoor. **Silver Jubilee**. Mannuthy, 1978. p.61-65.
- HAMADA, M.; UCHIDA, T.; TSUDA, M. Ascospore dispersion of the causal agent of Nectria blight of Piper nigrum. **Annal of Phytopathology Society Japan**, v.54, p.303-308, 1988.
- HOMMA, A.K.; MIRANDA FILHO, L. **Análise da estrutura de produção de pimenta-do-reino no Estado do Pará - 1978-1979**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1979. 68p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 20).
- IBRAHIM, K.K.; PILLAI, V.S.; SASIKUMARAN, S. Genotype x season interaction and stability parameters in black pepper (Piper nigrum L.). **Agricultural Research Journal of Kerala**. Taliparamba, v.23, n.2, p.154-158, 1985.
- IBRAHIM, K.K.; PILLAI, V.S.; SASIKUMARAN, S. Evaluation of five cultivars of black pepper for yield. **Indian Cocoa, Arecanut & Spices Journal**, v.9. n.4, p.85-86, 1986.
- MILANEZ, D.; VENTURA, J.A.; FANTON, C.J. **Cultura da pimenta-do-reino**. Vitória-ES: EMCAPA, 1987. 94p. (EMCAPA. Documentos, 33).
- NAMBIAR, P.K.V. Fourfold rise in pepper yields from Panniyur-1. Ernakulan. **Indian Spices**, n.3, p.25-26, 1967.
- NAMBIAR, P.K.V.; PILLAI, V.S.; SASIKUMARAN, S.; CHANDY, K.C. Pepper research at Panniyur: a resume. **Journal Plantation Crops**, Calicut, v.6, n.1, p.4-11, 1978.
- PILLAI, K.S.; BALLAKRISHMAN. Performance of eigh cultivar of black pepper (Piper nigrum L.) in South Kerala, Índia. **Journal of Plantation Crops**, Calicut, v.7, n.2, p.121-122, 1979.
- PIMENTA-do-reino. **Novas cultivares**, Brasília, n.9, p.32-36, 1982.
- RATNAMBAL, M.J.; RAVINDRAN, P.N.; NAIR, M.J. Variability in black pepper cultivar Karimunda. **Journal of Plantation Crops**, Calicut, v.13, n.1, p.154-158, 1985.
- RODRIGUES, J.E.L.F. **Avaliação de cultivares de pimenta-do-reino (Piper nigrum L.) introduzidos em Porto Velho, Rondônia**. Piracicaba: ESALQ, 1986. 57p. Tese Mestrado.



SEIBERT, B. Pepper on living poles of Gliricidia sepium and Erythrina lithospermum in east Kalimantan. In: WITHINGTON, D.; GLOVER, N.; BREWBAKER, J.J. eds. Gliricidia sepium (Jacq.) **Walp. management and improvement**: proceedings of a workshop. Waimanalo: Nitrogen Fixing Tree Association, 1987. p.111-118. (NFTA. Special Publication 87-01).

✓ VENTURA, J.A.; ALBUQUERQUE, F.C.; RIBEIRO, S.R. Etiologia da podridão das raízes da pimenta-do-reino no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, v.5, n.3, p.464-465, 1980.

VENTURA, J.A.; MILANEZ, D. **Fusariose da pimenta-do-reino e seu controle**. Cariacica: EMCAPA, 1983. (EMCAPA. Circular Técnica, 2).

WAARD, P.W.F. de; ZEVEN, A.C. Pepper, Piper nigrum L. In: FERWERBA, F.W.H.; ZONEN, N.V. eds. **Outlines of perennial crops breeding in the tropics**. Wageningen: [s.n.], 1969. p.409-426.

WAARD, P.W.F. de. **Problem areas and prospects of production of pepper (Piper nigrum L.)**: an overview. Amsterdam: Royal Tropical Institute, 1980. 29p. (Royal Tropical Institute Bulletin, 308).

✓ WAARD, P.W.F. de; ZAUBIN, R. Current state and prospective trends of black pepper (Piper nigrum L.) production. **Outlook on Agricultures**, v.15, n.4, p.186-195, 1984.



**Falangola Editora**

**Trav. Benjamin Constant, 675**

**Tels. : 224-8166 - 8012**

**Belém - Pará**