PESQUISA COM PIMENTA-DO-REINO
- RESULTADOS PRELIMINARES -
- 1982 -

Osvaldo Ryohei Kato

Altamira
1982
Kato, Osvaldo Ryohei


I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Altamira. II. Título. III. Série.

CDD 633.54072981

© EMBRAPA 1982.
--- SUMÁRIO ---

1 - INTRODUÇÃO ........................................... 1

2 - UTILIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA ...................... 1

3 - PESQUISAS DESENVOLVIDAS COM A PIMENTA-DO-REINO PELA UEPAE/ALTAMIRA ........................................... 2

3.1 - Projeto: Processos de Cultivo em Pimenta-do-reino ..... 2

3.1.1 - Objetivos ........................................... 2

3.1.2 - Experimentos ........................................ 2

3.1.2.1 - Ensaio de Natureza de Cobertura Morta ............ 2

3.1.2.2 - Ensaio de Tamanho de Tutor ........................ 3

3.1.2.3 - Ensaio de Interação Espaçamento x Tamanho de Tutor .... 4

3.1.2.4 - Ensaio de Número de Plantas por Cova .......... 5

3.2 - Projeto: Controle de Ervas Daninhas na Cultura da Pimenta-do-Reino ................. 5

3.2.1 - Objetivo ........................................... 5

3.2.2 - Experimento ........................................ 5

3.2.3 - Alguns cuidados para aplicação de herbicidas .......... 7

3.3 - Projeto: Efeito da adubação NPK em Pimenta-do-Reino ................. 11

3.3.1 - Objetivo ........................................... 11

3.3.2 - Experimento ........................................ 11

4 - LITERATURA CONSULTADA ................................ 13
PESQUISA COM PIMENTA-DO-REINO; RESULTADOS PRELIMINARES - 1982

Osvaldo Ryohei Kato

1 - INTRODUÇÃO

O cultivo da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) no Brasil teve início desde o século XVII no estado da Bahia, depois levada para o Maranhão e Paraíba por colonizadores portugueses.

Em 1933, imigrantes japoneses introduziram no estado do Pará a cultivar Cingapura, altamente produtiva, quando então se iniciou o cultivo em escala comercial. Com isto houve uma crescente expansão da cultura neste Estado, proporcionando a entrada do País no mercado internacional.

Nas décadas de 60/70 o cultivo da pimenta-do-reino era uma das principais atividades agrícolas do estado do Pará, que contribui até hoje, com cerca de 90% da produção nacional.

A ocorrência da fusariose, nos últimos anos, tornou-se um dos principais objetivos da pesquisa pelos prejuízos causados à cultura e consequentemente aos produtores que sempre procuraram novas áreas para manter um pimental novo a fim de cobrir as perdas, com isto, ocasionando uma grande mudança na estrutura da produção de pimenta-do-reino no estado do Pará.

2 - UTILIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A princípio a pimenta-do-reino era usada apenas como condimento na alimentação humana, hoje sua aplicação nas indústrias de conservas é muito superior. No Japão e na Alemanha fazem extração de dois tipos de óleos essenciais, os quais são utilizados nas indústrias de conservas e produtos de perfumaria (3).

Os principais países produtores de pimenta-do-reino são a Malásia, Índia, Indonésia, Brasil e Sri Lanka, sendo os principais importadores os Estados Unidos da América, União Soviética, Mercado Comum Europeu e Argentina (KATO, 1978).

O Brasil, desde a década de 1960, despontou entre os cinco maiores produtores de pimenta-do-reino e em 1976, a produção nacional girou em torno de 32 mil toneladas ocupando o 3º lugar no contexto mundial com uma participação de 17,3% (HOMMA, 1976).

---

(1) Seminário proferido no DNER - PA. Altamira (PA), e.n 26/04/82.
(2) Pesquisador da UEPAE Altamira.
No período de 1977/78, o Brasil figurou como primeiro produtor mundial de pimenta-do-reino, participando com 28,0%, seguido da Indonésia (23,13%), Índia (22,0%), Malásia (20,84%) e outros países (5,98%). Quanto a exportação, o Brasil ficou em 3º lugar, contribuindo com 20,07% (5).

Da produção nacional, cerca de 20% a 30% são destinados ao consumo interno, sendo o restante creditado ao mercado externo. Em 1976, a exportação brasileira de pimenta-do-reino gerou divisas para nossa economia com uma participação de mais de um bilhão de cruzeiros.

3 - PESQUISA DESENVOLVIDAS COM A PIMENTA-DO-REINO PELA UEPAE ALTAMIRA.

Objetivando minimizar os problemas encontrados com a cultura da pimenta-do-reino no município de Altamira e adjacências, a EMBRAPA, através desta Unidade, vem desenvolvendo pesquisas desde 1974, contando atualmente com três projetos envolvendo área em processos de cultivo, controle de plantas invasoras e nutrição.

3.1. - Projeto: Processos de Cultivo em Pimenta-do-reino

3.1.3. - Objetivos.

a) Investigar através de pesquisas integradas outras técnicas de cultivo e novos métodos para os tratos culturais.

b) Determinar materiais adequados para cobertura morta do solo.

c) Testar tutor menor que o convencional para reduzir custos de implantação e produção de um pimental, bem como estudar espaçamentos, considerando os sistemas de cultivo em tutor convencional e mini-tutor.

d) Estudar o melhor processo de cultivo, entre as variações de número de plantas por cova.

3.1.2 - Experimentos.

3.1.2.1 - Ensaio de Natureza de Cobertura Morta.

Este experimento foi instalado em 1974, no Campo Experimental do km 23, em solo do tipo Terra Roxa Estruturada, com as seguintes características: Fósforo 1 ppm, Potássio 51 ppm, Ca + Mg 4,9 me%, Al+ 0,0 me% e pH 5,4.

O sistema de cultivo foi a pleno sol, no espaçamento 2,5m X 2,5m com estações de 2,5m, parte que fica acima do solo. O delineamento experimental foi de blocos ao caso com quatro tratamentos e seis repetições.

Nos tratamentos foram testados: casca de arroz, palha de capim, serragem curtida e capina manual (processo tradicional). As aplicações dos tratamentos foram efetuadas anualmente, no fim do período chuvoso, em cobertura total do solo, completando uma camada de espessura média de 10-15 cm.

A produtividade média em seis anos, conforme Tabela 1, mostra melhor comportamento do tratamento em que se utilizou a casca de arroz, seguido de palha de capim, serragem curtida e testemunha.

De um modo geral, a cobertura morta proporcionou aumento na produtividade, sendo recomendado o seu uso, pelo menos em coroa ao redor da planta.
O índice de mortalidade de plantas foi maior no tratamento em que se utilizou serragem curtida, apresentando uma perda de 83,33%, contra 77,08% da testemunha. O tratamento que envolveu palha de arroz, com perda de 71,87%, foi o mais eficiente.

Os dados coletados neste trabalho estão sendo analisados estatisticamente.

**TABELA 1 - Rendimento médio de pimenta preta em kg/ha, safras 1976 a 1981, UEPAE Altamira - 1982.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>TRATAMENTOS</th>
<th>STAND* INICIAL</th>
<th>STAND* FINAL</th>
<th>PRODUTIVIDADE</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Casca de arroz</td>
<td>96</td>
<td>27</td>
<td>3.952,17</td>
</tr>
<tr>
<td>Palha de capim</td>
<td>96</td>
<td>22</td>
<td>3.819,31</td>
</tr>
<tr>
<td>Serragem</td>
<td>96</td>
<td>16</td>
<td>3.756,72</td>
</tr>
<tr>
<td>Testemunha</td>
<td>96</td>
<td>22</td>
<td>3.194,28</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Número de plantas.

**3.1.2.2 • Ensaio de Tamanho de Tutor.**

Este trabalho teve início em 1975, no Campo Experimental do km 23, em solo do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo.

Até a década de 1970, o produtor utilizava tutores com 2,5m acima do solo e com a crescente escassez de madeira de lei e mão-de-obra, alguns produtores têm procurado utilizar tutores menores, para diminuir os custos de implantação e manutenção.

Baseado nestes aspectos foi planejado este experimento, no qual está sendo testado o mini-tutor e o convencional com 2,5 m e 2,5 m acima do solo, respectivamente. O delineamento experimental é inteiramente casualizado com dois tratamentos e nove repetições.

A avaliação vem sendo feita através da produção. O rendimento médio das safras de seis anos tem demonstrado que o tratamento em que se utilizou o tutor convencional, apresentou o melhor comportamento, conforme Tabela 2.

**TABELA 2 - Rendimento médio em kg/ha de pimenta-do-reino, safras 1976 - 81. UEPAE Altamira 1982.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>TRATAMENTOS</th>
<th>STAND* INICIAL</th>
<th>STAND* FINAL</th>
<th>PRODUTIVIDADE</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tutor Convencional</td>
<td>90</td>
<td>69</td>
<td>3.432,25</td>
</tr>
<tr>
<td>Mini-Tutor</td>
<td>90</td>
<td>58</td>
<td>2.502,07</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Número de plantas.
Verifica-se (Tabela 2) que com o uso do mini-tutor a produtividade foi inferior ao convencional na ordem de 27,10% e o índice de mortalidade 12,13% superior.

Com estes resultados conclui-se que não é recomendável o cultivo da pimenta-do-reino em mini-tutor, no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m.

3.1.2.3 - Ensai o de Interacção Espaçamento X Tamanho de Tutor.

Devido à crescente escassez de mão-de-obra e de madeira de lei de longa durabilidade, é que a UEPAE Altamira instalou este experimento, no qual se propõe a estudar tutor menor que o convencional, para reduzir os custos de implantação e produção de um pimental, bem como estudar espaçamento, considerando os sistemas de cultivo nos dois tamanhos de tutores.

O delineamento experimental é de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições, ficando nas parcelas os seis espaçamentos (3,0 m x 3,0 m; 3,0 m x 2,5 m; 2,5 m x 2,5 m; 2,5 m x 2,0m; 2,0 m x 2,0 m; 2,0 m x 1,5 m) e nas sub-parcelas os tamanhos de tutores: o mini-tutor (1,5 m acima do solo) e o tutor convencional (2,5 m acima do solo).

Este trabalho foi iniciado em 1978, no Campo Experimental do km 101, em solo do tipo Terra Roxa Estruturada.

A produtividade média de dois anos foi maior nos tratamentos em que se utilizou o espaçamento de 2,0 m x 1,5 m nos dois tamanhos de tutores (Tabela 3) Observou-se um ótimo comportamento no sistema de cultivo em mini-tutor no espaçamento de 2,0 m x 1,5 m, apresentando um aumento de produtividade na ordem de 97,87% quando comparado ao sistema tradicional em tutor de 2,5 m acima do solo no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m.

**Tabela 3 - Rendimento médio em kg/ha de pimenta preta - UEPAE Altamira - 1982.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ESPAÇAMENTO</th>
<th>PRODUÇÃO DE PIMENTA PRETA kg/ha.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>1.980</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>3,0 m x 3,0 m</td>
<td>1.122,2</td>
</tr>
<tr>
<td>3,0 m x 2,5 m</td>
<td>924,4</td>
</tr>
<tr>
<td>2,5 m x 2,5 m</td>
<td>2.205,3</td>
</tr>
<tr>
<td>2,5 m x 2,0 m</td>
<td>3.600,0</td>
</tr>
<tr>
<td>2,0 m x 2,0 m</td>
<td>2.608,3</td>
</tr>
<tr>
<td>2,0 m x 1,5 m</td>
<td>4.761,1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* A = Tutor de 2,5 m acima do solo.

B = Tutor de 1,5 m acima do solo.
3.1.2.4 - Ensaios de número de plantas por cova.

O presente trabalho foi iniciado em 1978, no Campo Experimental do km 101 em Terra Roxa Estruturada, onde está sendo testada a variação de número de plantas por cova.

O delineamento experimental é de blocos ao acaso, com três tratamentos e nove repetições. Nos tratamentos estão sendo utilizadas uma, duas e três plantas por cova, no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m.

A avaliação vem sendo feita através da produção (Tabela 4), onde se observa que o rendimento médio de dois anos tem apresentado um aumento de produtividade na ordem de 23,4% e 29,7% por hectare, correspondendo a duas e três plantas por cova respectivamente, quando comparada à testemunha (uma planta por cova).

TABELA 4 - Rendimento médio em kg/ha de pimenta preta do ensaio número de plantas por cova. UEPAE Altamira - 1982.

<table>
<thead>
<tr>
<th>TRATAMENTO</th>
<th>1980</th>
<th>1981</th>
<th>MÉDIA</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>1.484,40</td>
<td>3.766,81</td>
<td>2.625,60</td>
</tr>
<tr>
<td>B</td>
<td>1.920,00</td>
<td>4.561,07</td>
<td>3.240,53</td>
</tr>
<tr>
<td>C</td>
<td>1.561,48</td>
<td>5.248,59</td>
<td>3.405,03</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* A = 1 plantas por cova. B = 2 plantas por cova. C = 3 plantas por cova

3.2 - PROJETO: Controle de Ervas Daninhas na Cultura da Pimenta-do-Reino.

3.2.1 - Objetivo.

Testar herbicidas de pré e pós emergência, simples ou combinados, selecionar os mais eficientes e econômicos no controle das ervas daninhas que ocorrem nas áreas cultivadas com a pimenta-do-reino.

3.2.2 - Experimento.

O presente ensaio foi instalado em abril de 1980, em um pimental de três anos de idade, no Campo Experimental do km 23, em Terra Roxa Estruturada, cuja análise de solo acusou: fósforo 1 ppm, potássio 51 ppm, Ca + Mg 4,9 me%, Alumínio 0,0 me% e pH 5,4.

O pimental foi plantado no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m em tutor morto de 2,5 m acima do solo, sendo o delineamento experimental de blocos ao acaso, com nove tratamentos e três repetições.
Estão sendo testados os seguintes tratamentos:

1 - Diuron                                2 kg/ha
2 - MSMA                                  5 l/ha
3 - Diuron + MSMA                          2 kg/ha + 2,5 l/ha
4 - Paraquat + Oxidiazon                  1,5 l/ha + 4 l/ha
5 - Paraquat + Diuron                     1,5 l/ha + 2 kg/ha
6 - Paraquat                              3 l/ha
7 - 2-4 D + MCPA                          3 l/ha
8 - Oxidiazon                             4 l/ha
9 - Capina manual.

Por ocasião do início do trabalho foi realizado um levantamento das invasoras ocorrentes na área, conforme Tabela 5 e para aplicação dos herbicidas, realizou-se uma roçagem a 15 cm de altura. As reaplicações são feitas quando as parcelas estão 50% a 60% cobertas de invasoras (avaliação visual).

Os herbicidas não têm apresentado fitotoxicidade à pimenteira. O rendimento médio obtido em 1981 (Tabela 6) demonstrou que os mesmos não têm afetado a produção de pimenta-do-reino.

**TABELA 5 - Relação das plantas invasoras coletadas. UEPAE Altamira - 1982**

<table>
<thead>
<tr>
<th>FAMÍLIA</th>
<th>ESPECIE</th>
<th>NOME VULGAR</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Amaranthaceae</td>
<td>1. Alternanthera ficoidea</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>2. Commelina longicaulis</td>
<td>Maria-mole</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3. Dichorisandra hexandra</td>
<td>Maria-mole da mata</td>
</tr>
<tr>
<td>Compositae</td>
<td>4. Acanthospermum australae</td>
<td>Jamburana</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>5. Bidens pilosa</td>
<td>Carrapicho</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>6. Eleutheranthera ruderalis</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>7. Emilia sanchifolia</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Convolvulaceae</td>
<td>8. Ipomoea mauritiana</td>
<td>Batata-doce</td>
</tr>
<tr>
<td>Cucurbitaceae</td>
<td>9. Momordica charantia</td>
<td>Melão-de-São-Castanho</td>
</tr>
<tr>
<td>Cyperaceae</td>
<td>10. Cyperus flavus</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Euphorbiaceae</td>
<td>11. Acalypha arvensis</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>12. Oroton lobatus</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>13. Euphorbia hirta</td>
<td>Sete-sangue</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>14. Euphorbia thymifolia</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>15. Phyllanthus niruri</td>
<td>Quebra-pedra</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16. Não identificada</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Continuação.

<table>
<thead>
<tr>
<th>FAMÍLIA</th>
<th>ESPÉCIE</th>
<th>NOME VULGAR</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Gramineae</td>
<td>17 <em>Brachiaria plantaginea</em></td>
<td>Brachiaria</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>18 <em>Digitaria horizontalis</em></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>19 <em>Eleusine indica</em></td>
<td>Pé-de-galinha</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>20 <em>Leptochloa virgata</em></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>21 <em>Dicanthium maximum</em></td>
<td>Colonião</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>22 <em>Paspalum conjugatum</em></td>
<td>Capim-Pacoã</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>23 <em>Chirichche sacchariflora</em></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>24 Não Identificada</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Labiatae</td>
<td>25 <em>Marsuplianthis chamaedrysa</em></td>
<td>Paracari</td>
</tr>
<tr>
<td>Leguminosae</td>
<td>26 <em>Entada polyphylla</em></td>
<td>Escova-de-macaco</td>
</tr>
<tr>
<td>Malvaceae</td>
<td>27 <em>Sida rhombifolia var. canariensis</em></td>
<td>Malva-vermelha</td>
</tr>
<tr>
<td>Myctageniaceae</td>
<td>28 <em>Boerhaavia cocinea</em></td>
<td>Solidão</td>
</tr>
<tr>
<td>Rubiaceae</td>
<td>29 <em>Borreria latifolia</em></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophulariaceae</td>
<td>30 <em>Lindernia crustacea</em></td>
<td>Douradinha</td>
</tr>
<tr>
<td>Solanaceae</td>
<td>31 <em>Solanum sp.</em></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**TABELA 6 - Rendimento médio em kg/ha de pimenta preta, safra 1981. UEPAE Altamira - 1982**

<table>
<thead>
<tr>
<th>TRATAMENTOS</th>
<th>PRODUTIVIDADE (kg/ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Diuron</td>
<td>5,648,44</td>
</tr>
<tr>
<td>MSMA</td>
<td>4,060,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Diuron + MSMA</td>
<td>4,491,55</td>
</tr>
<tr>
<td>Paraquat + Oxidiazon</td>
<td>4,108,88</td>
</tr>
<tr>
<td>Paraquat + Diuron</td>
<td>3,935,55</td>
</tr>
<tr>
<td>Paraquat</td>
<td>3,518,22</td>
</tr>
<tr>
<td>2 - 4 D + MCPA</td>
<td>5,324,44</td>
</tr>
<tr>
<td>Oxidiazon</td>
<td>4,625,22</td>
</tr>
<tr>
<td>Capina manual</td>
<td>3,288,44</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Resultados preliminares demonstram eficiência do Diuron e das misturas, Diuron + Paraquat, Diuron + MSMA e Paraquat + Oxidiazon (Tabela 7).

**3.2.3 - Alguns cuidados para aplicação de herbicidas.**

1 - Escolha do herbicida - verificar o gênero e espécie de ervas daninhas, que serão combatidas nas diversas lavouras e o tipo de tratamento a ser feito. Com base nesses conhecimentos, fazer a escolha do herbicida a ser usado nas diversas culturas.

2 - Condições adversas - controlar a aplicação dos herbicidas, não aplicando-os quando as condições forem desfavoráveis como: em dias de muito vento e poucas horas antes e após chuva. A eficiência do produto depende também do tipo de solo, temperatura e umidade.

3 - Dosagem - aplicar a dosagem do herbicida recomendada a determinadas culturas é um fator importante. Para isso, há necessidade de se trabalhar com equipamentos apropriados e bem calibrados.
(TABELA 7) - Número de plantas invasoras por m² em pimenta-do-Reino

UEPAE Aitamira - 1982

<table>
<thead>
<tr>
<th>Trat.</th>
<th>Ano</th>
<th>Esp.</th>
<th>1</th>
<th>2</th>
<th>3</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>STI</td>
<td>STI</td>
<td>STI</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>80</td>
<td>81</td>
<td>80</td>
</tr>
<tr>
<td>01</td>
<td></td>
<td></td>
<td>9,3</td>
<td>2,4</td>
<td>0,05</td>
</tr>
<tr>
<td>02</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,7</td>
<td>1,0</td>
<td>0,1</td>
</tr>
<tr>
<td>03</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,3</td>
<td>0,6</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>04</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,2</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>05</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>06</td>
<td></td>
<td></td>
<td>2,7</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>07</td>
<td></td>
<td></td>
<td>4,0</td>
<td>3,3</td>
<td>0,7</td>
</tr>
<tr>
<td>08</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1,7</td>
<td>2,7</td>
<td>0,1</td>
</tr>
<tr>
<td>09</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,3</td>
<td>0,2</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td></td>
<td></td>
<td>2,3</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td></td>
<td></td>
<td>3,6</td>
<td>0,0</td>
<td>0,05</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,3</td>
<td>0,9</td>
<td>2,3</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td></td>
<td></td>
<td>13,3</td>
<td>3,0</td>
<td>0,7</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,6</td>
<td>0,6</td>
<td>0,05</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td></td>
<td></td>
<td>13,7</td>
<td>0,2</td>
<td>1,1</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td></td>
<td></td>
<td>14,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,2</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,3</td>
<td>0,4</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td></td>
<td></td>
<td>7,7</td>
<td>2,9</td>
<td>6,8</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1,3</td>
<td>1,3</td>
<td>4,7</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>5,2</td>
<td>0,3</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1,7</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,05</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,2</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,3</td>
<td>0,3</td>
<td>0,05</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td></td>
<td></td>
<td>2,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

TOTAL | 80,1 | 25,5 | 17,3 | 67,7 | 88,8 | 71,9 | 69,4 | 81,4 | 15,8 |

COLETAS* | 1 | 3 | 6 | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | 4 |

(*) Número de coletas realizadas em cada tratamento / ano

STI = Stand Inicial de Plantas Invasoras.
Continuação. (TABELA 7)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Trat.</th>
<th>Esp.</th>
<th>4</th>
<th>5</th>
<th>6</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>STI</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>80</td>
<td>81</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>01</td>
<td>18,0</td>
<td>1,4</td>
<td>0,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>02</td>
<td>0,7</td>
<td>0,8</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>03</td>
<td>0,6</td>
<td>1,3</td>
<td>1,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>04</td>
<td>0,0</td>
<td>1,4</td>
<td>1,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>05</td>
<td>0,3</td>
<td>0,0</td>
<td>1,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>06</td>
<td>4,7</td>
<td>2,1</td>
<td>2,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>07</td>
<td>1,0</td>
<td>5,3</td>
<td>0,7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>08</td>
<td>2,0</td>
<td>2,8</td>
<td>1,8</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>09</td>
<td>0,0</td>
<td>0,6</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>2,3</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>0,0</td>
<td>0,7</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>0,6</td>
<td>3,1</td>
<td>0,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>0,0</td>
<td>0,4</td>
<td>0,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>4,7</td>
<td>4,2</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>0,6</td>
<td>0,4</td>
<td>0,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>16,7</td>
<td>2,1</td>
<td>1,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>5,6</td>
<td>1,8</td>
<td>0,7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>0,3</td>
<td>0,6</td>
<td>0,4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>0,0</td>
<td>0,6</td>
<td>0,7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>0,3</td>
<td>0,6</td>
<td>1,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>0,0</td>
<td>1,6</td>
<td>1,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>0,0</td>
<td>0,4</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>2,0</td>
<td>0,4</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>0,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>0,3</td>
<td>1,3</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>0,0</td>
<td>0,4</td>
<td>0,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>2,3</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

TOTAL | 65,3 | 44,5 | 19,8 | 58,5 | 36,2 | 22,6 | 88,8 | 83,4 | 22,8 |
       | 129,60 | 117,30 | 195,00 |

COLETAS* | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 5 |

(* ) Número de coletas realizadas em cada tratamento / ano

STI = Stand Inicial de Plantas Invasoras.
### CONTINUAÇÃO. (TABELA 7)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Esp.</th>
<th>Trat.</th>
<th>Ano</th>
<th>STI</th>
<th>80</th>
<th>81</th>
<th>STI</th>
<th>80</th>
<th>81</th>
<th>STI</th>
<th>80</th>
<th>81</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>01</td>
<td>0</td>
<td>01</td>
<td>14,0</td>
<td>0,5</td>
<td>0,4</td>
<td>25,0</td>
<td>1,7</td>
<td>0,4</td>
<td>16,3</td>
<td>14,7</td>
<td>4,5</td>
</tr>
<tr>
<td>02</td>
<td>0,0</td>
<td>2,3</td>
<td>0,0</td>
<td>1,3</td>
<td>2,5</td>
<td>0,2</td>
<td>0,3</td>
<td>0,0</td>
<td>2,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>03</td>
<td>1,0</td>
<td>0,7</td>
<td>3,5</td>
<td>3,0</td>
<td>0,5</td>
<td>0,1</td>
<td>4,0</td>
<td>1,0</td>
<td>1,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>04</td>
<td>0,6</td>
<td>0,1</td>
<td>0,2</td>
<td>3,3</td>
<td>7,7</td>
<td>0,8</td>
<td>0,0</td>
<td>1,3</td>
<td>0,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>05</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>3,6</td>
<td>0,8</td>
<td>0,3</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>06</td>
<td>6,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,1</td>
<td>1,3</td>
<td>0,9</td>
<td>2,9</td>
<td>0,3</td>
<td>0,3</td>
<td>0,3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>07</td>
<td>1,0</td>
<td>0,9</td>
<td>0,0</td>
<td>4,3</td>
<td>0,6</td>
<td>1,1</td>
<td>2,3</td>
<td>8,0</td>
<td>1,2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>08</td>
<td>2,0</td>
<td>1,2</td>
<td>0,1</td>
<td>1,0</td>
<td>0,6</td>
<td>0,0</td>
<td>0,3</td>
<td>0,3</td>
<td>1,4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>09</td>
<td>0,7</td>
<td>0,2</td>
<td>0,2</td>
<td>0,7</td>
<td>0,8</td>
<td>0,1</td>
<td>0,3</td>
<td>0,3</td>
<td>0,8</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>3,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,1</td>
<td>5,3</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>0,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,6</td>
<td>0,1</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>3,7</td>
<td>0,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>0,6</td>
<td>0,7</td>
<td>0,2</td>
<td>0,3</td>
<td>0,5</td>
<td>0,4</td>
<td>0,0</td>
<td>8,0</td>
<td>0,6</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,3</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>6,3</td>
<td>0,5</td>
<td>0,4</td>
<td>14,3</td>
<td>1,0</td>
<td>0,0</td>
<td>11,7</td>
<td>20,3</td>
<td>7,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>1,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,6</td>
<td>0,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,3</td>
<td>0,7</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>23,0</td>
<td>0,9</td>
<td>1,3</td>
<td>25,3</td>
<td>3,7</td>
<td>0,3</td>
<td>36,0</td>
<td>1,3</td>
<td>5,4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>14,0</td>
<td>6,6</td>
<td>1,3</td>
<td>12,3</td>
<td>4,9</td>
<td>4,0</td>
<td>21,0</td>
<td>0,3</td>
<td>1,2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>1,0</td>
<td>8,1</td>
<td>0,3</td>
<td>2,7</td>
<td>3,7</td>
<td>0,4</td>
<td>2,7</td>
<td>8,0</td>
<td>5,9</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>0,0</td>
<td>4,2</td>
<td>3,0</td>
<td>0,0</td>
<td>8,6</td>
<td>3,8</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>10,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>0,6</td>
<td>2,1</td>
<td>7,4</td>
<td>0,6</td>
<td>0,7</td>
<td>1,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>0,0</td>
<td>19,2</td>
<td>1,8</td>
<td>0,0</td>
<td>9,6</td>
<td>11,9</td>
<td>0,0</td>
<td>36,3</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>0,0</td>
<td>2,7</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,8</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,3</td>
<td>0,4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>1,0</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>0,3</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,2</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>0,6</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,2</td>
<td>0,3</td>
<td>0,3</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,1</td>
<td>0,3</td>
<td>0,1</td>
<td>0,4</td>
<td>1,0</td>
<td>0,0</td>
<td>1,2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>1,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,7</td>
<td>0,7</td>
<td>0,1</td>
<td>3,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>2,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>0,0</td>
<td>0,1</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td>0,0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**TOTAL**

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>77,9</th>
<th>51,8</th>
<th>20,6</th>
<th>111,5</th>
<th>54,1</th>
<th>33,5</th>
<th>100,1</th>
<th>106,1</th>
<th>48,7</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>150,3</td>
<td>199,1</td>
<td>254,9</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**COLETAS**

(*) Número de coletas realizadas em cada tratamento / ano

STI = Stand Inicial de Plantas Invasoras
4 - Calibração do pulverizador - Neste item será abordada apenas a regulagem do pulverizador costal.

a) Verificar a pressão do pulverizador somente com água.

b) Equipá-lo com bico adequado.

c) Encher o pulverizador com água ou óleo limpo a uma altura conhecida.

d) Medir uma área de 50 ou 100 m²

e) Pulverizar área demarcada, mantendo uma pressão constante.

f) Medir a quantidade gasta de água ou óleo.

g) Conhecida a quantidade gasta na área demarcada, calcula-se a quantidade que será gasta em um hectare:

\[
\begin{align*}
50 & \text{ ou } 100 \text{ m}^2 - X \text{ litros de água} \\
10.000 \text{ m}^2 & - Y
\end{align*}
\]

h) Conhecendo-se a quantidade de água que será gasta por unidade de área, calcula-se o total de herbicida a ser posto nos pulverizadores da seguinte forma:

\[
\text{Capacidade do tanque X dosagem recomendada por hectare} = \text{Litros ou kg de herbicida / pulverizador.}
\]

\[
\text{N° de litros de solução total a aplicar por hectare.}
\]

5 - Aplicação dirigida - Ter sempre o cuidado de não atingir as plantas cultivadas e, para melhor segurança, é recomendado o uso do “Chapéu de Napoleão”, acessório que muito auxilia a pulverização dirigida.

3.3 - Projeto: Efeito da adubação NPK em Pimenta-do-Reino.

3.3.1 - Objetivo:

- Estabelecer, através da análise foliar, as necessidades nutricionais da pimenta-do-reino, a partir do primeiro ano de crescimento até a fase produtiva.

- Obter e recomendar para a cultura da pimenta-do-reino uma fórmula econômica de adubação mineral NPK, para cada ano de crescimento, até o seu total estabelecimento.

3.3.2 - Experimento:

Este ensaio foi instalado em 1981, no Campo Experimental do km 35 da rodovia Transamazônica, trecho Altamira/Marabá, em solo do tipo Latossolo Amarelo com as seguintes características: fósforo - 2 ppm, potássio - 99 ppm, cálcio + magnésio - 0,9 me%, alumínio - 2,0 me% e pH - 4,2.

O delineamento experimental utilizado é de blocos ao acaso com vinte e um tratamentos e três repetições.
Nos tratamentos está sendo usada parte da combinação de cinco níveis de elementos nutritivos conforme a relação:

<p>| | | | | | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>000</td>
<td>2</td>
<td>444</td>
<td>000</td>
<td>444</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>040</td>
<td>1</td>
<td>222</td>
<td>040</td>
<td>222</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>004</td>
<td>10</td>
<td>022</td>
<td>004</td>
<td>022</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>042</td>
<td>12</td>
<td>222</td>
<td>042</td>
<td>222</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>004</td>
<td>13</td>
<td>422</td>
<td>004</td>
<td>422</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>004</td>
<td>14</td>
<td>202</td>
<td>004</td>
<td>202</td>
</tr>
</tbody>
</table>

As quantidades de elementos nutritivos para cada nível e ano estão contidas na Tabela 8.

### TABELA 8 - Quantidades de elementos nutritivos em kg/ha para cada nível de adubação.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ANO</th>
<th>ELEMENTOS NUTRIENTES</th>
<th>NÍVEIS DOS ELEMENTOS NUTRIENTES (kg/ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>0</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>N</td>
<td>0</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>1981</td>
<td>P 0&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;5</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>K 0&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</td>
<td>0</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>0</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>1982</td>
<td>P 0&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;5</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>K 0&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</td>
<td>0</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>0</td>
<td>80</td>
</tr>
<tr>
<td>1983</td>
<td>P 0&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;5</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>K 0&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</td>
<td>0</td>
<td>120</td>
</tr>
</tbody>
</table>

O fertilizante fosfatado vem sendo aplicado de uma só vez, enquanto que os nitrogenados e potássicos parcelados de três vezes iguais e aplicados de trinta em trinta dias.

Neste ensaio estão se realizando também avaliações, visando estudar a fórmula de adubação recomendada no sistema de produção de pimenta-do-reino para a região de Altamira e outros municípios vizinhos.

Como se trata de um trabalho novo, ainda não se dispõe de dados.
4 - LITERATURA CONSULTADA.


