

LUIZ GONZAGA CHIAVEGATO  
Engenheiro Agrônomo

SUSCEPTIBILIDADE DE ALGUMAS ESPÉCIES DE ÁCAROS  
FITÓFAGOS A ALGUNS ACARICIDAS E INSETICIDAS EM  
CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura «Luiz de Queiroz» da  
Universidade de São Paulo, para obtenção  
do título de «Magister Scientiae».

Orientador: Dr. GILBERTO CASADEI DE OLIVEIRA

PIRACICABA, SÃO PAULO, BRASIL

1972

A

meus pais e  
minha família  
dedico

## AGRADECIMENTOS

Somos agradecidos a todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, colaboraram na elaboração deste trabalho, especialmente as abaixo relacionadas.

Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida.

Prof. Dr. GILBERTO CASADEI DE BATISTA, do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, pela orientação na pesquisa.

Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. TOSHIO IGUE, da Seção de Técnica Experimental, do Instituto Agronômico de Campinas, pela orientação nas análises estatísticas.

Prof. Dr. DOMINGOS GALLO, Chefe do Departamento de Entomologia da ESALQ, Piracicaba, pelos ensinamentos e constante apoio.

Profa. ROXY A. DEMARET CARVALHO, pelo auxílio na confecção do "summary".

Prof. Dr. MAX DE MENEZES, do Departamento de Zoologia da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, pelas sugestões apresentadas.

Prof. IZAÍAS BRANCO DA SILVA, pela revisão final do texto e datilografia.

Setor de Processamento de Dados, da F.C.M.B.B., principalmente os funcionários RUI VIEIRA DE MORAIS e ANGELO CATA-NEO.

Funcionários do Departamento de Zoologia da F.C.M.B.B., em especial o sr. JOSÉ ROBERTO SEBASTIÃO BRAGA.

## Í N D I C E

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - REVISÃO DA LITERATURA .....	3
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 - Instituto Agronômico de Campinas .....	11
3.1.1 - Casa de vegetação I .....	11
3.1.2 - Casa de vegetação II .....	11
3.1.3 - Laboratório .....	12
3.1.4 - Ácaros .....	12
3.1.5 - Acaricidas e inseticidas .....	13
3.1.6 - Método dos resíduos em folhas .....	13
3.1.7 - Método de imersão de ovos em folhas.	14
3.2 - Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu .....	14
3.2.1 - Casa de vegetação .....	14
3.2.2 - Criação de ácaros .....	15
3.2.3 - Acaricidas e inseticidas .....	16
3.2.4 - Método de imersão dos ácaros afixa - dos em lâminas .....	16
3.2.5 - Método de pulverização .....	18
3.2.6 - Método para tratamento de ovos .....	21
3.2.7 - Método de esterilização de fêmeas ..	21
3.2.8 - Método baseado na ação sistêmica ...	21

4 - RESULTADOS .....	23
4.1 - Método dos resíduos em folhas .....	23
4.2 - Método de imersão de ovos em folhas .....	28
4.3 - Método de imersão dos ácaros afixados em lâ- minas .....	29
4.4 - Método de pulverização .....	36
4.5 - Método para tratamento de ovos .....	42
4.6 - Método de esterilização de fêmeas .....	44
4.7 - Método baseado na ação sistêmica .....	46
4.8 - Gráficos .....	48
5 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	58
5.1 - Método dos resíduos em folhas .....	58
5.2 - Método de imersão dos ovos em folhas .....	61
5.3 - Método de imersão dos ácaros afixados em lâ- minas .....	61
5.4 - Método de pulverização .....	62
5.5 - Método para tratamento de ovos .....	63
5.6 - Método de esterilização de fêmeas .....	63
5.7 - Método baseado na ação sistêmica .....	63
6 - CONCLUSÕES .....	64
7 - RESUMO .....	66
8 - SUMMARY .....	68
9 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	70

## 1 - INTRODUÇÃO

Nos últimos cinco anos muito se tem investigado a respeito dos ácaros de plantas do Brasil, podendo-se, em abono de semelhante afirmação, citar vários trabalhos: FLECHTMANN (1967, 1971), PASCHOAL (1970), CHIAVEGATO (1971), REIS (1972). Em nenhum desses estudos, entretanto, são feitos comentários sobre a susceptibilidade das espécies investigadas aos acaricidas.

Encontram-se ainda, na literatura nacional, vários trabalhos sobre o controle de ácaros em condições de campo, não havendo, porém, qualquer informação sobre essa prática em condições de laboratório. Apenas MELLO (1968) faz referência ao assunto, na Ia. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, sem, contudo, entrar em detalhes sobre qualquer método usado em laboratório e CALZA (1969) cita algumas técnicas acarológicas por ele observadas durante visitas a Universidades e Institutos de Pesquisas do Japão e dos Estados Unidos.

O mesmo não ocorre, todavia, com a literatura estrangeira, onde há um grande número de trabalhos referentes não só à viabilidade dos métodos, como também à aplicação dos mesmos, visando ao conhecimento das causas de resistência e à seleção de acaricidas.

Por outro lado, grandes dificuldades se têm verificado ultimamente em controlar certos ácaros, especialmente o "ácaro rajado" Tetranychus (Tetranychus) urticae (Koch, 1836) Boudreaux & Dosse, 1963 e, ao que tudo indica, a falta de estudos básicos sobre a susceptibilidade das espécies de ácaros aos acaricidas parece ser um dos principais fatores dos insucessos apresentados no controle dos mesmos.

Diante do exposto, acredita-se justificada a presente contribuição, pois, ao que parece, é de importância fundamental para o sucesso do controle de ácaros em condições de campo o conhecimento da susceptibilidade das principais espécies aos acaricidas e inseticidas em condições de laboratório.

Com esse objetivo, foram utilizados, nesta pesquisa, vários produtos inseticidas e acaricidas que tiveram ou estão tendo grande aplicação, sobretudo na cultura algodoeira, e procurou-se estabelecer as curvas dosagem x mortalidade para algumas espécies de ácaros, baseando-se no  $LC_{50}$  para alguns acaricidas e procedendo-se por diferentes métodos de laboratório.

## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

Foi SIEGLER (1947) quem apresentou, pela primeira vez, o método por ele chamado de "leaf-disk technique". De acordo com esse modo de procedimento, os discos de folhas apresentam um diâmetro de 2 cm e, depois de infestados com os ácaros, são mergulhados na solução por 3 segundos, sendo, após o tratamento, colocados em placa de Petri contendo algodão embebido em água, onde permanecem até que os resultados sejam verificados, 48 horas depois.

ANDRES & REYNOLDS (1958) determinaram, em laboratório, a resistência de 3 espécies de Tetranychus aos organofosforados. Os ácaros foram criados em laboratório e os tratamentos foram efetuados pela imersão das folhas infestadas em concentração conhecida do tóxico. A inoculação dos ácaros foi feita pela colocação das folhas infestadas da cultura apropriada em contacto com plantas de feijão jovens, tendo sido necessárias 10 a 14 horas para a transferência. Nestas condições, as folhas foram imersas nas soluções por 4 segundos. Um cartão com bordadura de lanolina foi posto debaixo de cada planta para coletar algum ácaro que viesse a cair da folha. A mortalidade foi verificada após 24 horas.

HARRISON & SMITH (1961) descrevem uma nova técnica de obter ovos de ácaros empregando uma lâmina ao invés de superfície de folha e ainda um aspirador especial para coletas de



fêmeas adultas usadas para oviposição. Estes autores estudaram a influência da temperatura e da umidade relativa sobre o desenvolvimento e a eficiência dos ovicidas em Tetranychus (Tetranychus) telarius (Linnaeus, 1758) Boudreaux & Dosse, 1963 e concluíram que a correlação entre temperatura e período de incubação varia entre 2,38 dias a 32,5°C e 33,19 dias a 11,5°C. Temperaturas variando de 16°C a 29,5°C não mostraram influência sobre a toxicidade dos ovicidas. Quanto à umidade relativa, com exceção do extremo 100%, tem pequena influência sobre o período de incubação, mas é da maior importância para a determinação do número de larvas eclodidas. Tanto a baixa como a alta umidade relativa reduzem a porcentagem de eclosão natural e sendo de 100%, retarda o período de eclosão de tal modo que o embrião, geralmente, morre. No tocante ao  $LC_{50}$ , ele decresce com o aumento da umidade relativa.

DITTRICH (1962) realizou um estudo comparativo sobre 3 métodos toxicológicos, testando uma população do ácaro Tetranychus (Tetranychus) telarius (L.), usando dicofol, Metasystox e tepp. Os métodos foram o da imersão dos ácaros afixados sobre lâmina, o da pulverização mantendo os ácaros em pequenas caixas e, finalmente, o da imersão dos ácaros juntamente com a folha. Concluiu que o método de pulverização apresentou menor variabilidade e sensibilidade intermediária; o de imersão da lâmina mostrou grande variabilidade e sensibilidade, ao passo que o imersão da folha foi o que manifestou a maior variabilidade e a menor sensibilidade.

SHRIVER & HENNEBERRY (1962) realizaram, em laboratório, estudos comparativos, com Aramite e dicofol, para fêmeas adultas e formas imaturas do ácaro Tetranychus (T.) telarius (L.), empregando, no teste, plantas de feijão de Lima com duas folhas. Para se confinarem os ácaros nas folhas, estas tiveram o seu pecíolo isolado com lanolina, feito o que, as

folhas contendo ácaros da cultura foram deixadas em contacto com as outras por 2 a 4 horas, para que a transferência se processasse. Dois tipos de tratamentos foram feitos: um, de imersão tanto das folhas como dos ácaros e o outro, de imersão das folhas apenas, sendo os ácaros colocados posteriormente. O número de ácaros, vivos e mortos, foi verificado após 48 horas. Ambos os produtos foram eficientes contra estágios imaturos quando mergulhados na suspensão. Deutoninfas, protoninfas, larvas e ovos depositados após 2 dias sobre os resíduos de Aramite, não morreram, enquanto o dicofol, em idênticas condições, mostrou-se eficiente.

LIPPOLD (1963) tece comentários sobre as técnicas usadas em laboratório para se testarem acaricidas contra Tetranychus (T.) urticae. Entre os métodos para sistêmicos, relaciona a rega do solo, o tratamento de semente, a pulverização foliar, a imersão e a injeção; entre os testes de contacto, refere a imersão, a pulverização, o aerosol, o ovicida, a esterilização de ovários e o polvilhamento; finalmente, faz referência a testes para fumigantes.

FOOT & BOYCE (1965) mencionam que o uso do disco de folhas apresenta várias vantagens, como economia de espaço e planta hospedeira, além de maior facilidade de observação. Segundo EBELING & PENCE (1953) e DITTRICH (1962), os ácaros moribundos podem cair das plantas tratadas quando seus movimentos se tornam incoordenados. Demonstraram ainda que cerca de 50% da população podem ser perdidos. Desta forma, estudaram 3 métodos para se manterem os discos de folhas em condições satisfatórias e concluíram que o algodão absorvente embebido em água foi o melhor para o tratamento com acaricidas.

HERNE & CHANT (1965) determinaram a toxicidade relativa do dicofol e do parathion ao ácaro Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot e a sua presa, o ácaro Tetranychus (T.) urticae, usando como método a torre de pulverização para fêmeas

adultas de ambas as espécies afixadas em lâminas, tendo sido estas pulverizadas por 12-15 segundos com uma alíquota de 5 ml. Como resultado, encontraram ser o parathion mais tóxico ao Phytoseiulus persimilis do que ao Tetranychus (T.) urticae, enquanto que com o dicofol ocorreu o inverso.

DITTRICH (1966a), ao estudar em laboratório o efeito sinérgico dos vapores de chlorfenamidina e dichlorvos contra fêmeas adultas de Tetranychus (T.) telarius, utilizou o processo de fixação das fêmeas em lâminas através de fita adesiva, usando 36 fêmeas por repetição. Como resultado, encontrou o  $LT_{50}$  apresentando uma média de 1:15 em favor do dichlorvos. Com os ovos, a situação foi inversa: o  $LT_{50}$ , para chlorfenamidina, foi de 28 segundos e, para o dichlorvos, de 4 horas e 8 minutos.

CRANHAM (1968) verificou em laboratório a resistência do ácaro Panonychus ulmi (Koch) ao tetradifon. Os ácaros foram criados em plantas de macieira ou ameixeira, em vasos isolados mantidos em caixas feitas com "nylon" fino. Para inibir a diapausa, o foto-período foi aumentado para 16 horas através de luz fluorescente. Os tratamentos foram feitos em discos de folhas de 15 mm de diâmetro e colocados sobre papel de filtro umidecido. As fêmeas adultas foram transferidas para os discos através de pincel fino e mantidas a 70° F e 50-60% de umidade relativa. Geralmente 10 fêmeas eram colocadas e elas deixavam 40-50 ovos em 48 horas. Os tratamentos foram feitos pela pulverização dos discos através da torre.

FISHER & MORGAN (1968) estudaram, de diversas maneiras, o efeito da concentração e distribuição dos resíduos de dicofol na folha contra o ácaro Tetranychus (T.) urticae. O número de doses por disco, a concentração do dicofol em cada dose e a quantidade a ser aplicada foram observadas para ovos e para fêmeas colocadas sobre os discos. A repelência do dicofol foi reafirmada e seu efeito tóxico significativo quan

do cerca de 1/4 da superfície da folha foi coberta pelo resíduo.

MELLO (1968), estudando em laboratório a resistência do "ácaro rajado" do algodoeiro à ação de produtos fosforados, praticamente utilizou-se dos mesmos métodos usados em condições de campo. Deste modo, as plantas de feijão foram infestadas com ácaros de regiões que supostamente apresentavam formas resistentes e, após 24 horas, fez uma contagem prévia, usando lente de 10 x com área focal de 1,5 x 1,5 cm, a qual constou de três leituras, sendo uma no ápice e duas na base da folha. Em seguida, procedeu às pulverizações com vários produtos fosforados, usando um pequeno pulverizador munido de pera de borracha, semelhante aos de perfume. Concluiu que o binapacryl, dicofol, Milbex e clorobenzilato apresentaram os melhores resultados, enquanto que o tetradifon apenas mostrou efeito ovicida e sobre formas jovens.

SMITH (1968), estabelecendo um programa de ensaios de laboratório para avaliar o desempenho dos acaricidas contra Tetranychus (T.)urticae, propôs 4 tipos de testes: dose direta; exposição a resíduos em folha; exposição a resíduos em lâminas, e livre escolha. O primeiro teste consiste em se tratar cada ácaro com uma gota da solução aplicada pelo aparelho chamado "macrodropping"; o segundo, em expor os ácaros presos em caixas sobre folhas tratadas por imersão; o terceiro, em expor os ácaros, por 3 horas, aos resíduos existentes em lâminas, sendo estas previamente tratadas por imersão; o quarto, enfim, em se prenderem os ácaros em caixas, de tal maneira que a eles são apresentadas áreas tratadas e não tratadas, sobre a folha de feijoeiro.

CALZA (1969) cita algumas técnicas acarológicas que foram por ele observadas durante visitas feitas a Universidades e Institutos de Pesquisa do Japão e dos Estados Unidos em 1967. Entre essas técnicas encontram-se os testes de labo

ratório com acaricidas e inseticidas e entre estes há referência aos testes para ácaros adultos, ovos, poder residual, resistência aos acaricidas, inseticidas sistêmicos e método simples para se testarem inseticidas.

HERNE (1969) estabeleceu que, para o estudo da resistência dos ácaros fitófagos aos acaricidas, estes podem ser aplicados usando-se o método da torre de pulverização modificado por HARRIS et al. (1962). As fêmeas são afixadas nas lâminas através de fita adesiva e as lâminas, juntamente com os ácaros, são pulverizadas, por 12 a 15 segundos, com alíquota de 5 ml da solução. A mortalidade era verificada 24 horas após o tratamento, sendo que os ácaros que não respondiam com movimentos contínuos de pernas, quando ativados com pincel, eram considerados mortos. Com parathion e mevinphos, verificou o autor que baixas temperaturas, após o tratamento, reduzem muito a mortalidade, enquanto que temperaturas acima de 24°C aumentam-na e a umidade relativa próxima de 100% também a reduz. Observou, ainda, que a susceptibilidade aos acaricidas decresce com a idade das fêmeas, isto é, as fêmeas com algumas horas de estágio adulto são muito susceptíveis, sendo as mais velhas relativamente resistentes. A mortalidade pode, além disso, diferir, em cerca de 30%, de acordo com a hora do dia em que o teste é conduzido, tendendo a ser menor no início da manhã. A adição de óleo de oliva ou de óleo de milho, em lugar de acetona, como diluente dos defensivos, aumenta também a mortalidade. Cita o autor algumas vantagens e desvantagens do método e refere que a precisão e a reprodutibilidade do teste estão na dependência da posição em que a torre está assentada e calibrada, assim como também do cuidado com que os ácaros são colocados na lâmina. Devido a estes fatores, torna-se difícil a padronização do método que, entretanto, é apontado como preferível quando se requer maior precisão.

ABO ELGHAR et al. (1971) determinaram a susceptibilidade de do ácaro Agistemus exsertus Gonzales ao tetradifon, phosphamidon, trichlorfon e carbaryl, empregando como método a torre de pulverização. Usaram as concentrações de 0,06g, 0,17 g , 0,5 g , 1,5 g e 4,5 g , em 100 ml de água, dos produtos mencionados, para ovos, protoninfas e adultos. O phosphamidon, o trichlorfon e o carbaryl não foram tóxicos aos ovos em nenhuma concentração. O tetradifon causou somente 21,6% de mortalidade quando aplicado na concentração de 4,5 g em 100 ml de água. As protoninfas foram mais susceptíveis do que os ovos. O tetradifon, o carbaryl e o trichlorfon não provocaram mortalidade aos adultos em nenhuma concentração.

CALZA et al. (1971) estudaram o efeito de alguns acaricidas sobre o ácaro rajado T. urticae em condições de estufa. Na contagem, feita 3 dias após a aplicação, destacou-se a atuação do monocrotophos sobre os outros produtos; os acaricidas chlorphenamidina, carbophenothion, omethoat, formothion e plictran integraram um segundo grupo e no grupo da testemunha figuraram o clorobenzilato e o diazinon. Na contagem feita aos 7 dias, os tratamentos foram distribuídos em dois grupos: o primeiro constituído pelo diazinon e o clorobenzilato, totalmente ineficientes e semelhantes à testemunha; o segundo grupo, formado pelos outros produtos, com idêntica eficácia. Na contagem feita após 14 dias, destacaram a atuação do chlorphenamidina e do omethoat; em grupo intermediário situaram o formothion, o carbophenothion, o plictran e o clorobenzilato apesar de os dois últimos não se distinguirem estatisticamente do formothion e do monocrotophos.

HERNE (1971), ao estudar a metodologia para se avaliar a resistência do ácaro Panonychus ulmi (Koch, 1836) aos acaricidas, optou pelo método dos discos de folha, uma vez que o método de aplicação tópica, proposto por HARRISON (1961), e o das lâminas, proposto por VOSS (1961), não se mostraram sa

tisfatórios para testes com essa espécie de ácaro. As fêmeas usadas tinham de 3 a 5 dias de idade adulta e foram obtidas sobre folhas de pessegueiro a temperatura constante de  $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Os discos de folhas foram colocados, sobre algodão saturado em água, em placas de Petri. Para o estabelecimento das linhas de mortalidade, 10 fêmeas foram transferidas para discos de 2 cm de diâmetro repetidos 5 vezes. Para cada concentração, repetiu-se o tratamento 6 vezes. A mortalidade foi observada depois de 48 horas, tendo sido mantidas a temperatura de  $27^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  e a umidade relativa de  $40\% \pm 5\%$ . Ácaros que não se mexiam quando solicitados ou se mexiam, mas não caminhavam, foram considerados mortos.

ROCK & YEARGAN (1971), ao estudarem a toxicidade dos defensivos organofosforados quanto ao caráter de resistência de populações de Neoseiulus fallacis e sua presa, optaram por manter culturas de laboratório segundo método por eles mesmos proposto em 1970 e usaram, como teste, o método de imersão dos ácaros afixados em lâminas descrito por VOSS (1961). As médias de mortalidade foram verificadas 24 e 48 horas após os tratamentos.

SABA (1971) apresentou um método simples para se testarem acaricidas em laboratório. Consiste esse método em se mergulhar na solução a folha ou o fruto por 5 segundos e, assim que o líquido secar, colocarem-se 10 fêmeas adultas de 1 a 3 dias de idade sobre cada folha. A porcentagem de mortalidade era observada após 48 horas. Semelhante método não requer bicos, pressão ou equipamentos especiais e pode ser empregado facilmente por todos, como uma alternativa do método de imersão de lâminas.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS

##### 3.1.1 - Casa de vegetação I

Foi utilizada para germinação das sementes de algodão variedade IAC 13.1 e feijão de Lima variedade "Small" cedidas, respectivamente, pelas Seções de Algodão e de Olericultura do Instituto Agrônômico. O feijão de Lima pode ser considerado planta padrão para testes e criações de ácaros fitófagos em laboratório, pois apresenta grandes vantagens, tais como precocidade de germinação, porte inicial e reto e folhas cotiledonares bem desenvolvidas. Plantavam-se, diariamente, 20 sementes de feijão, uma em cada vaso, tendo os vasos 13 cm de diâmetro superior por 10 cm de altura. Após 10-12 dias do plantio, os mesmos já podiam ser utilizados, pois as plantas se apresentavam com duas folhas em condições satisfatórias para o teste. Para se obterem as plantas de algodão, usavam-se 3 sementes por vaso para, posteriormente, deixar-se apenas uma planta.

##### 3.1.2 - Casa de vegetação II

Foi utilizada para a criação de apenas uma espécie de ácaro, isto é, Tetranychus (T.) urticae. Tinha as paredes laterais de tela de "nylon" e o teto de vidro, dando con



dições satisfatórias de calor e umidade para o desenvolvimento dos ácaros. Estes foram criados sobre algodoeiro e as plantas danificadas eram substituídas por plantas novas, sempre que necessário, tomando-se o cuidado de cortar o caule das plantas velhas, colocando-se as mesmas sobre as novas para que ocorresse a transferência dos ácaros.

### 3.1.3 - Laboratório

Era uma simples sala onde não se dispunha de condições controladas de temperatura e umidade, razão pela qual se utilizou um termógrafo para se registrarem as variações de temperatura nos dias de teste.

### 3.1.4 - Ácaros

Utilizaram-se as seguintes espécies : Tetranychus (Tetranychus) mexicanus (McGregor, 1950) Pritchard & Baker, 1955, coletada em plantas de maracujá, na Fazenda Santa Elisa, município de Campinas; Tetranychus (Tetranychus) ludeni Zacher, 1913, coletada em plantas ornamentais "Ipomoea", no Instituto Agrônomo; Tetranychus (Tetranychus) desertorum Banks, 1900 e Tetranychus (Tetranychus) urticae, coletadas, respectivamente, em canteiros de mudas e de produção de morangueiro, na Fazenda Santa Elisa. Momentos antes do teste, coletavam-se folhas dessas plantas contendo os ácaros mencionados, colocando-se as mesmas em sacos plásticos. Imediatamente após a chegada ao laboratório, fazia-se a transferência dos ácaros para as folhas do feijão de Lima.

### 3.1.5 - Acaricidas e inseticidas

Procurou-se empregá-los de acordo com as recomendações de MARICONI (1963), de GALLO et al. (1970) e dos fabricantes, observadas as destes nos rótulos dos frascos, do seguinte modo:

monocrotophos - emulsão a 60% - 2 ml/l de água;  
phosphamidon - emulsão a 50% - 2 ml/l de água;  
demeton - S - metílico - emulsão a 25% - 2ml/l de água;  
endrin - emulsão a 20% - 4ml/l de água;  
chlorphenamidina - emulsão a 50% - 2ml/l de água;  
Thiocron - emulsão a 30% - 2ml/l de água ;  
tetradifon - emulsão a 18% - 2ml/l de água;  
lindane - emulsão a 20% - 2ml/l de água;  
dicofol - pó molhável a 18,5% - 2g/l de água;  
Milbex - pó molhável a 50% - 2g/l de água;  
DDT - pó molhável a 50% - 5g/l de água.

### 3.1.6 - Método dos resíduos em folhas

O método empregado, modificado de SMITH (1968) e SABA (1971), consistiu em se arrancarem dos vasos as plantas de feijão contendo duas folhas e, em seguida, imergi-las, uma de cada vez, nas concentrações previamente preparadas, durante 15 segundos. Ato contínuo, as plantas eram colocadas em pequenos frascos de 5,5 cm de diâmetro por 11 cm de altura contendo água e tapados com tampa plástica de pressão com um orifício no centro, por onde se introduziam as raízes juntamente com uma parte do caule. Nestas condições, esperava-se a película do produto nas folhas secar para, depois, fazer-se, nos bordos do limbo superior das mesmas, uma barreira com "tanglefoot" a fim de se evitar a fuga dos áca-

ros. Com o auxílio de pincel fino e de microscópio estereoscópico, procedia-se à transferência, para as folhas assim tratadas, de 10 ou 20 fêmeas, aparentemente de mesma idade, escolhidas pela uniformidade de aspecto, tamanho, cor e vivacidade. Após 24 horas, procedia-se à contagem de ácaros mor-tos, vivos e de escape para, depois, analisar-se estatísticamente. Por este método, foram feitos 5 testes, cujos tratamentos se repetiram 4, 5, 6 ou 9 vezes, conforme o número de produtos testados, considerando-se cada folha uma parcela.

### 3.1.7 - Método de imersão de ovos em folhas

Para os testes com ovos, inicialmente as plantas eram retiradas dos vasos nas condições já referidas e colocadas nos frascos já descritos que, ao invés de água, continham solução nutritiva previamente preparada pela Seção de Química do Instituto Agronômico. A seguir, fazia-se bordadura com "tanglefoot" nas folhas, sobre as quais se colocavam 20 a 30 fêmeas para ovipositarem durante 24 horas. Passado esse período, as fêmeas eram retiradas com auxílio de pincel e de microscópio estereoscópico e as folhas contendo ovos eram imersas nas soluções dos produtos a serem testados durante 15 segundos. Após 4 dias, em média, começava-se a fazer as contagens de larvas eclodidas.

## 3.2 - FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS E BIOLÓGICAS DE BOTUCATU

### 3.2.1 - Casa de vegetação

Utilizou-se uma com as paredes laterais e o teto protegidos por plástico transparente e com aberturas

laterais a fim de propiciar-se aeração suficiente à germinação das sementes (Fig. 1). Do mesmo modo, utilizou-se feijão de Lima, variedade "Small", do qual se plantavam cerca de 40-50 sementes diariamente, uma em cada lata de óleo de um litro, usada como vaso.



Fig. 1 - Casa de vegetação.

### 3.2.2 - Criação de ácaros

Para esta segunda fase de estudos, trabalhou-se apenas com ácaros criados sobre feijão de Lima em salas a temperatura e umidade ambientes, utilizando-se: Tetranychus (T.) urticae, de população obtida inicialmente sobre folhas de morangueiro, na Fazenda Lageado, Botucatu; Tetranychus (T.) ludeni (Fig. 2), coletados sobre mamoneira, em Rubião Júnior, Botucatu; e Tetranychus (Tetranychus) cinnabarinus (Boisduval, 1867) Boudreaux, 1956, coletados sobre crisântemos, também em Botucatu.



Fig. 2 - Aspecto das plantas utilizadas na criação de T. ludeni.

### 3.2.3 - Acaricidas e inseticidas

Monocrotophos, chlorphenamidina, tetradi fon e clorobenzilato foram usados em 6 concentrações previamente estabelecidas, com o objetivo de se determinar o  $LC_{50}$  para as espécies citadas e para ovos de Tetranychus (T.) cinnabarinus.

### 3.2.4 - Método de imersão dos ácaros afixados em lâminas

Os ácaros foram afixados sobre fita adesiva, em lâminas de microscopia. Proposto por VOSS (1961) e modificado por DITTRICH (1962), este método consistiu em se

tomar uma lâmina à qual se fixava um pedaço de fita adesiva, marca "Mystik tape", de 2,5 cm de comprimento, com a parte adesiva para cima, fixando-se suas extremidades à lâmina com outros dois pedaços da mesma fita (Fig. 3). Em seguida, com o auxílio de um pincel de poucos pelos e do microscópio estereoscópico, colocavam-se os ácaros, com as patas voltadas para cima, sobre a fita adesiva. Nesta operação foram gastos, em média, 5 minutos, para se afixarem 25 fêmeas em cada uma das lâminas. Feito isto, as lâminas eram imersas nas diferentes soluções acaricidas de concentrações conhecidas, durante 10 segundos, ao mesmo tempo que eram levemente agitadas. Retirava-se, então, o excesso de solução com auxílio de papel de filtro e punham-se as lâminas em estufa (Fig. 4), cuja temperatura e umidade eram conhecidas. Passadas 24 horas, procedia-se à contagem de ácaros vivos e mortos, sendo os que não se mexiam quando ativados com o pincel considerados mortos. Para cada caso estudado, este teste foi repetido 4 vezes, não obrigatoriamente em dias consecutivos.

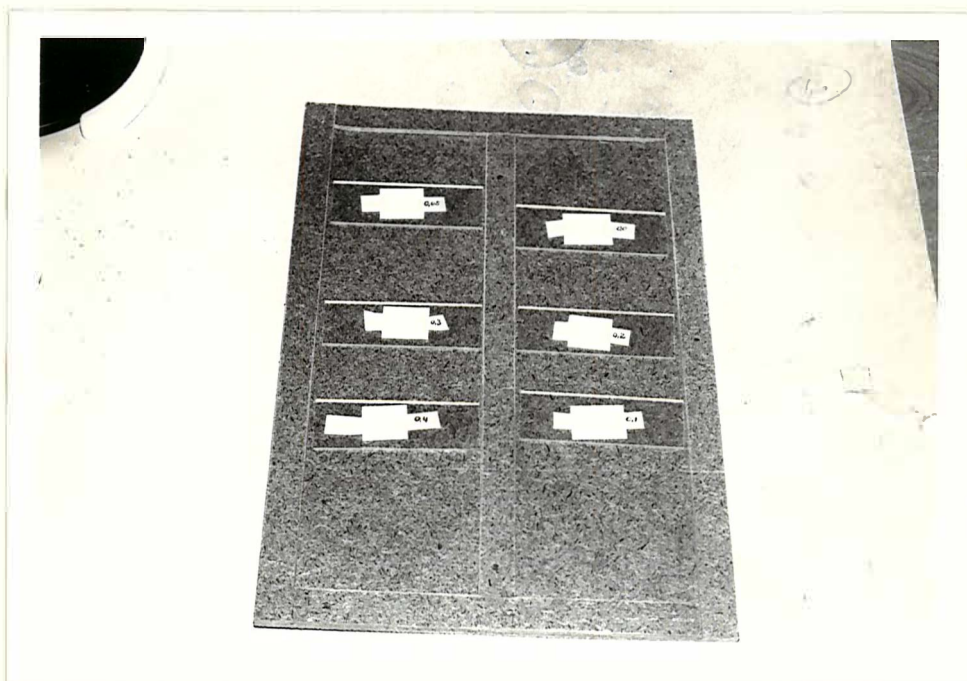


Fig. 3 - Lâminas preparadas para o tratamento de imersão dos ácaros.



Fig. 4 - Estufa para manutenção dos ácaros após tratamento.

### 3.2.5 - Método de pulverização

Este método, que envolve o uso de torre de pulverização (Fig. 5), foi desenvolvido por POTTER (1952) e modificado por HARRIS et al. (1962). Trabalhou-se com dois tamanhos de discos de folhas, um com 4 cm (Fig. 6) e o outro com 2 cm de diâmetro (Fig. 7), obtidos ambos com o auxílio de vasador, os quais eram colocados em placa de Petri contendo algodão embebido em água. Só quando se operava com os discos maiores, ou seja, com os de 4 cm de diâmetro, é que se fazia

bordadura com "tanglefoot". Em seguida, como descrito anteriormente, colocavam-se 25 fêmeas, aparentemente de mesma idade, em cada disco. Cada placa de Petri podia conter um ou mais discos quando se faziam tratamentos de mais de uma espécie simultaneamente. Imediatamente após a transferência dos ácaros, aplicava-se o produto através da torre de pulverização, utilizando-se uma alíquota de 5 ml de solução por concentração. A pulverização dos 5 ml de solução era feita em 7 segundos, mas deixava-se o aparelho funcionando durante 15 segundos para que todas as gotículas se assentassem. Após a pulverização, as placas de Petri eram deixadas em estufa a temperatura e umidade conhecidas, durante 24 horas, para, a seguir, proceder-se à contagem dos ácaros vivos, mortos e de escape. Cada concentração era repetida 4 vezes, não obrigatoriamente em dias consecutivos.

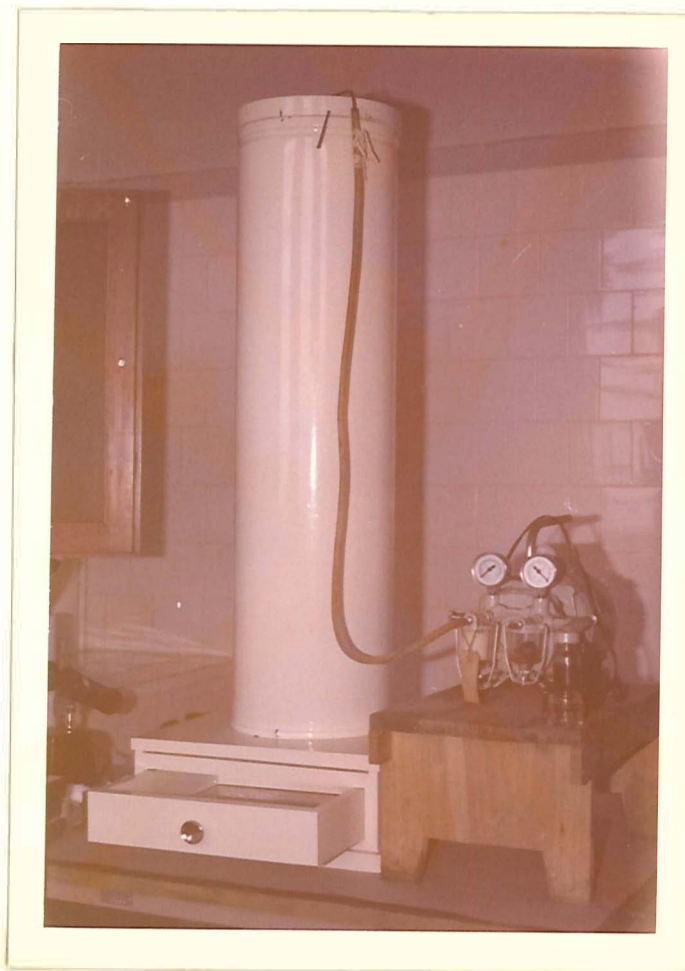


Fig. 5 - Torre de pulverização.





Fig. 6 - Discos de folha de 4 cm de diâmetro, preparados para receber pulverização.

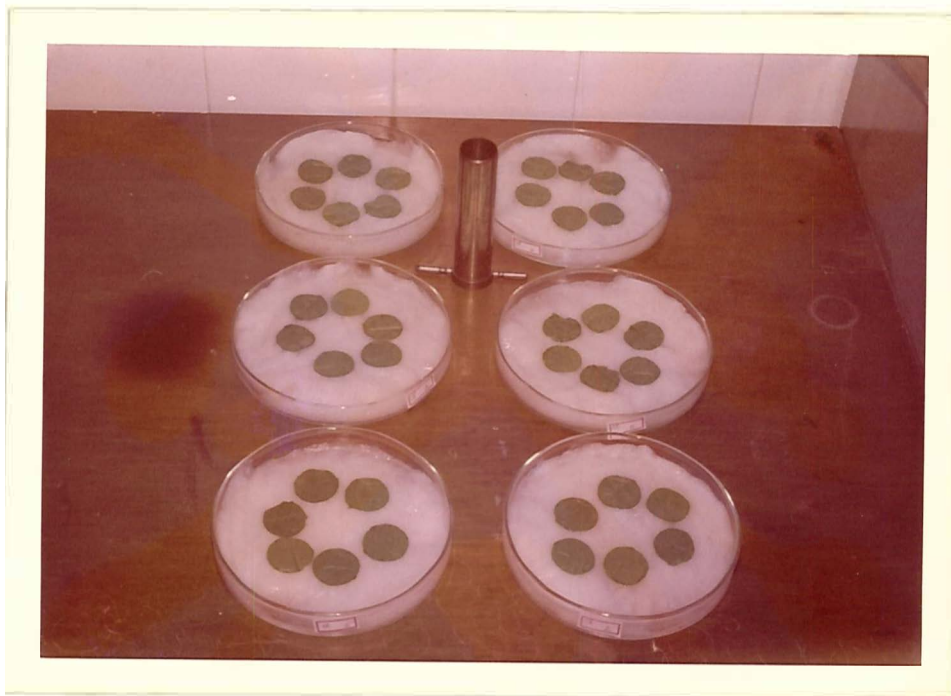


Fig. 7 - Discos de folha de 2 cm de diâmetro e vassador.

### 3.2.6 - Método para tratamento de ovos

Preparavam-se os discos de folhas da maneira descrita em 3.2.5. Em seguida, colocavam-se 20 a 30 fêmeas sobre cada um deles para ovipositarem durante 24 horas, passadas as quais, eram retiradas, sendo os ovos tratados pelo mesmo processo descrito para fêmeas em 3.2.5. Após 3 a 4 dias, faziam-se contagens diárias de larvas eclodidas até que cessasse a eclosão. Cada concentração era repetida 4 vezes, sendo uma por dia, não obrigatoriamente em dias consecutivos.

### 3.2.7 - Método de esterilização de fêmeas

O método é idêntico ao descrito em 3.2.5. Após 24 horas, retiravam-se as fêmeas que haviam suportado o tratamento e anotava-se o número de ovos deixados nos discos de folhas. Em seguida, deixava-se o material em estufa, sendo a contagem de larvas eclodidas iniciada 3 a 4 dias depois. A partir daí, o critério adotado foi o descrito em 3.2.6.

### 3.2.8 - Método baseado na ação sistêmica

Procurou-se verificar o efeito sistêmico do monocrotophos sobre os ácaros T. ludeni e T. cinnabarinus. Em plantas de feijão de Lima contendo duas folhas era feita uma bordadura de "tanglefoot" em cada uma delas; em seguida, colocavam-se 25 fêmeas, aparentemente de mesma idade, das espécies citadas, separadamente, sendo uma espécie em cada folha. Retiravam-se, então, as plantas dos vasos juntamente com as raízes e colocavam-se em pequenos frascos, como mencionado em 3.1.6, contendo estes o acaricida nas concentrações es

tabelecidas. Deste modo, as raízes e parte dos caules ficavam mergulhadas nas soluções. Essas plantas, contendo os ácaros em tais condições, eram deixadas no laboratório, a temperatura e umidade ambientes, por 24 horas. Fazia-se, após, contagem de vivos, mortos e de escape. Cada concentração era repetida 4 vezes, sendo cada folha considerada uma parcela e não sendo a repetição obrigatoriamente em dias consecutivos.

Em todos os casos descritos, sempre que necessário, a correção da porcentagem de mortalidade foi feita pela fórmula de ABBOTT(1925), tendo sido, para o cálculo do valor  $LC_{50}$ , traçada a curva dosagem - mortalidade, pelo método de BLISS (1953).

4 - RESULTADOS

4.1 - MÉTODO DOS RESÍDUOS EM FOLHAS

Teste nº 1 - Tetranychus (T.) mexicanus - realiza  
do aos 23/6/1969.

Temperatura do laboratório:  $26^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ .

QUADRO I - Número de ácaros mortos, transformado em  $\sqrt{x + 0,5}$ , e  
porcentagem de escape.

Repeti- ções Tra- tamentos	I	II	III	IV	Totais	Mé- dias(1)	% Es- cape
monocrotophos	3,240	2,915	3,240	3,082	12,477	3,119 a	7,50
dicofol	3,082	3,240	3,082	3,240	12,644	3,161 a	5,00
phosphamidon	3,240	3,240	3,082	2,915	12,477	3,119 a	7,50
endrin	2,121	2,345	2,121	2,345	8,932	2,233 b	30,00
demeton-S-metílico	3,240	2,915	3,082	3,240	12,477	3,119 a	7,50
Thiocron	2,915	3,240	2,915	3,240	12,310	3,077 a	10,00
Milbex	2,549	2,345	2,345	2,121	9,360	2,340 b	2,50
chlorphenamidina <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	7,50
tetraclifon <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	2,50
DDT <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	2,50
lindane <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	2,50
água <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	2,50

<sup>+</sup> Deixaram de ser analisados por não apresentarem dados de mortali-  
dade.

QUADRO I A - Análise da variância dos dados do QUADRO I.

C.V	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	6	4,00	0,666	27,98**
Resíduo	21	0,50	0,0238	
Total	27			

$m = 2,881$  C.V. = 14,16% DMS 5% ( $\Delta$ ) = 0,360

\*\*Significativo ao nível de 1%.

(1) As médias dos tratamentos seguidas de, pelo menos, uma letra  
em comum, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey, ao ní-  
vel de 5% de probabilidade.

Teste nº 2 - Tetranychus (T.) ludeni - realizado aos 30/6/1969.  
 Temperatura do laboratório:  $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

QUADRO II - Número de ácaros mortos, transformado em  $\sqrt{x + 0,5}$ , e porcentagem de escape.

Tra- tamentos	Repeti- ções				Totais	Mé- dias(1)	% Es- cape
	I	II	III	IV			
monocrotophos	3,082	3,082	3,240	3,082	12,486	3,121 a	7,50
dicofol	2,915	3,240	2,915	3,240	12,310	3,077 a	10,00
phosphamidon	3,240	3,082	3,240	3,082	12,644	3,161 a	5,00
endrin	1,870	1,870	2,121	2,121	7,982	1,995 b	50,00
demeton-S-metílico	3,240	2,915	3,082	3,240	12,477	3,119 a	7,50
Thiocron	2,549	2,738	3,082	2,915	11,284	2,821 a	25,00
Milbex	3,082	2,915	2,738	2,549	11,284	2,821 a	10,00
tetradifon	0,707	1,224	0,707	0,707	3,345	0,836 c	12,50
DDT	0,707	0,707	1,224	0,707	3,345	0,836 c	7,50
chlorphenamidina +	-	-	-	-	-	-	27,50
lindane +	-	-	-	-	-	-	7,50
água +	-	-	-	-	-	-	5,00

+ Deixaram de ser analisados por não apresentarem dados de mortalidade.

QUADRO II A - Análise da variância dos dados do QUADRO II.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	29,93	3,741	101,10 **
Resíduo	27	1,00	0,037	
Total	35			
m = 2,421 C.V. = 38,20% DMS 5% ( $\Delta$ ) = 0,463				

\*\* Significativo ao nível de 4%.

(1) As médias dos tratamentos seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Teste nº 3 - Tetranychus (T.) urticae - realizado aos 14/8/69

Temperatura do laboratório: 22°C ± 3°C

QUADRO III - Número de ácaros mortos transformado em  $\sqrt{x + 0,5}$  e porcentagem de escape.

Tratamentos	Repetições	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Totais	Médias (L)	% escape
dicofol		3,240	3,082	3,240	3,240	3,082	3,082	3,240	3,240	3,240	28,686	3,187 a	3,33
Milbex		2,915	3,082	2,915	3,240	2,915	2,738	3,082	3,082	3,240	27,209	3,023 a	4,44
demeton-S-metílico		1,870	2,345	1,870	1,581	1,870	1,224	1,870	1,870	1,870	16,370	1,818 b	14,44
endrin		1,581	1,224	1,224	1,224	0,707	1,224	1,581	1,224	1,581	11,570	1,285 c	17,77
água		1,224	0,707	0,707	1,224	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	7,397	0,821 d	4,44

QUADRO III A - Análise da variância dos dados do QUADRO III.

	C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos		4	39,45	9,86	197,20**
Resíduo		40	2,01	0,05	
Total		44			

m = 2,077 C.V. = 10,55% DMS 5% ( $\Delta$ ) = 0,300

\*\* Significativo ao nível de 4%.

(1) As médias dos tratamentos seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Teste nº 4 - Tetranynchus (T.) desertorum - realizado aos 9/9/1969

Temperatura do laboratório: 26°C ± 3°C

QUADRO IV - Número de ácaros mortos transformado em  $\sqrt{x + 0,5}$  e porcentagem de escape.

Tra- ta- men- tos	Repeti- ções	I	II	III	IV	V	VI	Totais	Médias (l)	% escape
phosphamidon		4,415	4,301	4,415	4,415	4,301	4,415	26,262	4,377 a	6,66
emdrin		3,082	2,915	3,240	3,240	3,391	3,082	18,950	3,158 b	33,33
água		0,707	1,224	0,707	1,224	0,707	1,224	5,793	0,965 c	2,50

QUADRO IV A - Análise da variância dos dados do QUADRO IV.

	C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos		2	35,87	17,93	498,05**
Resíduo		15	0,55	0,036	
Total		17			

m = 2,833    C.V. = 51,60%    DMS 5% ( $\Delta$ ) = 0,238

\*\* Significativo ao nível de 1%.

(L) As médias dos tratamentos seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Teste nº 5 - Tetranychus (T.) urticae : ácaros criados em laboratório, ácaros coletados em canteiros de morango - realizado aos 18/9/1969.

Temperatura do laboratório: 27°C ± 2°C

Acaricida: Milbex

QUADRO V - Número de ácaros mortos transformado em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Tratamentos	Repetições	I		II		III		IV		V		Totais		Médias(l)	
		Lab.	Cant.	Lab.	Cant.	Lab.	Cant.	Lab.	Cant.	Lab.	Cant.	Lab.	Cant.	Lab.	Cant.
5"		2,549	1,224	2,915	1,224	2,549	0,707	2,345	1,224	2,738	1,224	13,096	5,603	2,619	1,120
10"		2,915	2,121	3,082	1,870	3,082	2,121	3,082	1,870	2,915	2,345	15,076	10,327	3,015	2,065
15"		3,082	2,121	3,240	2,121	3,082	2,345	3,082	1,870	3,240	2,345	15,726	10,802	3,145	2,160
Água 15"		0,707	0,707	0,707	0,707	1,224	0,707	0,707	1,224	0,707	0,707	4,052	4,052	0,810	0,810

QUADRO V A - Análise da variância dos dados do QUADRO V.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Procedência	1	7,366	7,366	195,40**
Tratamentos	3	21,461	7,153	189,76**
Procedência x Tratamentos	3	2,927	0,975	25,88**
Resíduo	32	1,207	0,037	
Total	39	32,963		
m lab. = 2,397		C.V. = 9,86%		DMS 5% ( $\Delta$ ) = 0,333
m cent. = 1,538				

\*\* Significativo ao nível de 1%.

(1) As médias dos tratamentos seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



4.2 - MÉTODO DE IMERSÃO DE OVOS EM FOLHAS

Teste nº 6 - Ovos de Tetranychus (T.) urticae - realizado aos 24/9/1969.

Temperatura do laboratório:  $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

QUADRO VI - Porcentagem de larvas eclodidas transformada em  $\sqrt{x+0,5}$ .

Tra- tamentos	Repeti- ções	I	II	III	IV	Totais	Médias(1)
dicofol		3,873	1,581	1,378	0,707	7,539	1,884 b
tetradifon		2,549	1,378	1,449	1,303	6,679	1,669 b
chlorphenamidina		0,707	1,414	0,707	0,707	3,535	0,883 b
água		9,617	9,874	8,972	9,995	38,458	9,614 a

QUADRO VI A - Análise da variância dos dados do QUADRO VI.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M	F
Tratamentos	3	200,76	66,92	103,75 **
Resíduo	12	7,74	0,645	
Total	15			
m = 3,513    C.V. = 26,53%    DMS <sup>5%</sup> ( $\Delta$ ) = 1,745				

\*\* Significativo ao nível de 5%.

(1) As medidas dos tratamentos seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.3 - MÉTODO DE IMERSÃO DOS ÁCAROS AFIXADOS EM LÂMINAS

Teste nº 7 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - chlorphe  
namidina.

Temperatura máxima : 26,5°C

Temperatura mínima : 24,7°C

U. R. : 69,7%

QUADRO VII - Número de ácaros mortos e porcentagem de mortalidade observada e corrigida.

Re- petições \ Concentra- ções	0	0,025	0,05	0,10	0,20	0,40
I - 6/10/72	0	2	1	2	2	13
II - 20/10/72	2	2	4	6	8	14
III - 26/10/72	1	5	8	5	10	14
IV - 31/10/72	0	2	2	2	8	15
% Mort. observ.	3	11	15	15	28	56
% Mort. corrig.	-	8	12	12	25	54

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e em prego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem - mortalidade no Gráfico I, a qual expressa a resposta da população experimental de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de chlorphenamidina empregadas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta obtida foi de 0,55250% de princípio ativo, sendo 1,166 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 49° 22' 57", e a equação da reta de regressão  $y = 2,968 + 1,166 \log 100 x$ .

Teste nº 8 - Tetranychus (T.) ludeni - chlorphenamidina

Temperatura máxima: 26,5°C

Temperatura mínima: 24,7°C

U.R. : 69,7%

QUADRO VIII - Número de ácaros mortos e porcentagem de mortalidade observada e corrigida.

Re- petições \ Concentra- ções	0	0,025	0,05	0,10	0,20	0,40
I - 6/10/72	2	3	5	5	18	20
II - 20/10/72	2	6	8	9	17	22
III - 26/10/72	1	2	4	7	16	19
IV - 31/10/72	0	1	6	9	16	18
% Mort. observ.	5	12	23	30	67	79
% Mort. corrig.	-	7	18	26	65	77

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico I, a qual expressa a resposta da população experimental de T. ludeni em função das dosagens crescentes de chlorphenamidina empregadas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta assim obtida foi de 0,15874% de princípio ativo, sendo 1,903 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de  $62^{\circ} 16' 43''$  e a equação da reta de regressão  $y = 2,717 + 1,903 \log 100 x$ .

Teste nº 9 - Tetranychus (T.) ludeni - monocrotophos

Temperatura máxima : 25,5°C

Temperatura mínima : 23,7°C

U. R. : 66,0%

QUADRO IX - Número de ácaros mortos e porcentagem de mortalidade observada e corrigida.

Re- petições	Concentra- ções	0	0,00140625	0,0028125	0,005625	0,01125	0,0225
	I - 13/10/72	2	4	4	10	16	25
II - 20/10/72	2	5	6	12	18	25	
III - 6/11/72	0	2	5	9	15	24	
IV - 7/11/72	1	3	5	11	19	25	
% Mort. observ.	5	14	20	42	68	99	
% Mort. corrig.	-	9	15	38	66	98	

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem - mortalidade no Gráfico II, a qual expressa a resposta da população experimental de T. ludeni em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta assim obtida foi de 0,005823% de princípio ativo, sendo 2,737 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 69°55'46" e a equação da reta de regressão  $y = 2,906 + 2,737 \log 1000 x$ .

Teste nº 10 - Tetranychus (T.) urticae - monocrotophos

Temperatura máxima : 25,0°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 82,2%

QUADRO X - Número de ácaros mortos e porcentagem de mortalidade observada e corrigida.

Re- petições \ Concentra- ções	0	0,0225	0,045	0,09	0,18	0,36
I - 18/11/72	0	8	15	18	22	25
II - 19/11/72	1	6	16	19	20	24
III - 20/11/72	1	5	13	19	18	24
IV - 21/11/72	0	7	12	17	18	25
% mort. observ.	2	26	56	73	78	98
% mort. corrig.	-	24	55	72	77	97

Com os dados acima de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico II, a qual expressa a resposta da população experimental de T. urticae em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta assim obtida foi de 0,04801% de princípio ativo, sendo 1,922 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 62° 30' 44" e a equação da reta de regressão  $y = 3,690 + 1,922 \log 100 x$ .

Teste nº 11 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - monocrotophos

Temperatura máxima : 25,5°C

Temperatura mínima : 23,7°C

U. R. : 70,2%

QUADRO XI - Número de ácaros mortos e porcentagem de mortalidade observada e corrigida.

Re- petições \ Concentra- ções	0	0,0225	0,045	0,09	0,18	0,36
I - 12/10/72	0	0	3	3	5	14
II - 20/10/72	1	3	5	4	6	14
III - 23/10/72	0	0	2	2	7	13
IV - 24/10/72	1	1	1	4	5	12
% mort. observ.	2	4	11	13	23	53
% mort. corrig.	-	2	9	11	21	52

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e em prego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico II, a qual expressa a resposta da população experimental de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta assim obtida foi de 0,43342% de princípio ativo, sendo 1,576 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abscissas. O valor deste ângulo é de 57° 36' 14" e a equação da reta de regressão  $y = 2,421 + 1,576 \log 100 x$ .

Teste nº 12 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - clorobenzilato

Temperatura máxima : 25,0°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 78,5 %

QUADRO XII - Número de ácaros mortos e porcentagem de mortalidade corrigida.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,0015625	0,003125	0,00625	0,0125	0,025
I - 6/11/72	0	5	9	15	23	25
II - 7/11/72	0	4	8	16	22	25
III - 8/11/72	0	3	10	16	21	25
IV - 9/11/72	0	5	8	14	23	24
% mort. corrig.	-	17	35	61	89	99

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico III, a qual expressa a resposta da população experimental de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de clorobenzilato empregadas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta assim obtida foi de 0,004095% de princípio ativo, sendo 2,715 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 69° 46' 48" e a equação da reta de regressão  $y = 3,338 + 2,715 \log 1000 x$ .

Teste nº 13 - Tetranychus (T.) ludeni - clorobenzilato

Temperatura máxima : 25,0°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 78,5%

QUADRO XIII - Número de ácaros mortos e porcentagem de mortalidade corrigida.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,0015625	0,003125	0,00625	0,0125	0,025
I - 6/11/72	0	9	17	22	25	25
II - 7/11/72	0	8	16	21	24	24
III - 8/11/72	0	3	12	19	23	25
IV - 9/11/72	0	4	13	20	23	24
% mort. corrig.	-	24	58	82	95	98

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico III, a qual expressa a resposta da população experimental de T. ludeni em função das dosagens crescentes de clorobenzilato empregadas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta assim obtida foi de 0,002757% de princípio ativo, sendo 2,313 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abscissas. O valor deste ângulo é de  $66^{\circ}37'9''$  e a equação da reta de regressão  $y = 3,981 + 2,313 \log 1000 x$ .



4.4 - MÉTODO DE PULVERIZAÇÃO

Teste nº 14 - Tetranychus (T.) ludeni - clorobenzilato

Temperatura máxima : 24,7°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 75,0%

QUADRO XIV - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade observada, corrigida e de escape.

Re- petições	Concentrações					
	0	0,003125	0,00625	0,0125	0,025	0,05
I - 21/11/72	0	5	4	11	17	25
II - 22/11/72	0	0	1	12	16	25
III - 27/11/72	1	3	2	14	15	25
IV - 28/11/72	1	2	3	15	15	24
% mort. observ.	2	10	10	52	63	99
% mort. corrig.	-	8	8	51	62	98
% Escape	4	11	13	9	10	0

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e em prego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico IV, a qual expressa a resposta da população experimental de T. ludeni em função das dosagens crescentes de clorobenzilato empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,01338% de princípio ativo, sendo 2,866 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 70°45'54" e a equação da reta de regressão  $y = 1,771 + 2,866 \log 1000 x$ .

Teste nº 15 - Tetranychus (T.) urticae - clorobenzilato

Temperatura máxima : 24,7°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 75,0%

QUADRO XV - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade corrigida e de escape.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,003125	0,00625	0,0125	0,025	0,05
I - 21/11/72	0	0	0	2	8	19
II - 22/11/72	0	0	2	4	6	18
III - 27/11/72	0	0	1	3	6	18
IV - 28/11/72	0	1	1	3	7	16
% mort. corrig.	-	1	4	12	27	71
% escape	0	2	3	2	1	1

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e em prego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico IV, a qual expressa a resposta da população experimental de T. urticae em função das dosagens crescentes de clorobenzilato empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,035911% de princípio ativo, sendo 2,251 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abscissas. O valor deste ângulo é de 66°2'49" e a equação da reta de regressão  $y = 1,499 + 2,251 \log 1000 x$ .

Teste nº 16 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - clorobenzilato

Temperatura máxima : 24,7°C

Temperatura mínima : 23°C

U. R. : 75%

QUADRO XVI - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade corrigida e de escape.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,003125	0,00625	0,0125	0,025	0,05
I - 21/11/72	0	0	1	3	5	13
II - 22/11/72	0	1	2	4	7	15
III - 27/11/72	0	0	1	2	5	11
IV - 28/11/72	0	1	1	3	6	10
% mort. corrig.	-	2	5	12	23	49
% escape	1	4	6	5	1	2

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e em prego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico IV, a qual expressa a resposta da população experimental de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de clorobenzilato empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,060355% de princípio ativo, sendo 1,649 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de  $58^{\circ}45'58''$  e a equação da reta de regressão  $y = 2,064 + 1,649 \log 1000 x$ .

Teste nº 17 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - monocrotophos

Temperatura máxima : 25,7°C

Temperatura mínima : 23,7°C

U. R. : 75,5%

QUADRO XVII - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade corrigida e de escape.

Repetições	Concentrações					
	0	0,0225	0,045	0,09	0,18	0,36
<i>No ácaros total</i>	167	127	133	166	153	183
I - 23/10/72	0	2	10	17	21	24
II - 24/10/72	0	2	19	40	43	52
III - 25/10/72	0	1	15	42	45	49
IV - 26/10/72	0	1	12	29	37	41
% mort. corrig.	-	4	42	77	95	96
% escape	8	27	32	19	2	2

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem - mortalidade no Gráfico V, a qual expressa a resposta da população experimental de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,06395% de princípio ativo, sendo 2,940 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 71°12'53" e a equação da reta de regressão  $y = 2,631 + 2,940 \log 100x$ .

Teste nº 18 - Tetranychus (T.) urticae - monocrotophos

Temperatura máxima : 24,7°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 75,0%

QUADRO XVIII - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade observada, corrigida e de escape.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,0225	0,045	0,09	0,18	0,36
I - 21/11/72	1	19	21	24	24	25
II - 22/11/72	0	17	22	23	24	25
III - 27/11/72	1	17	20	23	23	24
IV - 29/11/72	0	18	21	23	24	25
% mort. observ.	2	71	84	93	95	99
% mort. corrig.	-	70	83	92	94	98
% escape	-	6	5	2	4	1

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e em prego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico V, a qual expressa a resposta da população experimental de T. urticae em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,0077% de princípio ativo, sendo 1,216 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 50°34'1" e a equação da reta de regressão  $y = 5,138 + 1,216 \log 100x$ .

Teste nº 19 - Tetranychus (T.) ludeni - monocrotophos

Temperatura máxima : 24,7°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 75,0%

QUADRO XIX - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade observada, corrigida e de escape.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,00140625	0,0028125	0,005625	0,01125	0,0225
I - 21/11/72	1	17	22	23	24	25
II - 22/11/72	1	20	21	24	25	24
III - 27/11/72	0	17	22	23	24	25
IV - 29/11/72	0	19	23	24	25	25
% mort. observ.	2	73	88	94	98	99
% mort. corrig.	-	72	87	93	97	98
% escape	-	12	7	1	2	1

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e em prego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico VI, a qual expressa a resposta da população experimental de T. ludeni em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,00039% de princípio ativo, sendo 1,228 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 50°50'34" e a equação da reta de regressão  $y = 5,503 + 1,228 \log 1000 x$ .

4.5 - MÉTODO PARA TRATAMENTO DE OVOS

Teste nº 20 - ovos de Tetranychus (T.) cinnabarinus - tetradifon

Temperatura máxima : 25,0°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 83,2%

QUADRO XX - Número de ovos, larvas não eclodidas e porcentagens de mortalidade observada e corrigida para larvas que não eclodiram.

Re- petições	Concentra- ções		0	0,00675	0,0135	0,027	0,054	0,108
	19/11/72	Nº ovos	112	105	98	98	109	89
	Nº mortos	6	18	24	28	46	75	
20/11/72	Nº ovos	85	93	91	86	88	70	
	Nº mortos	4	10	11	12	27	68	
21/11/72	Nº ovos	107	111	102	102	96	75	
	Nº mortos	3	13	16	23	29	32	
22/11/72	Nº ovos	93	86	99	115	99	70	
	Nº mortos	3	12	18	20	30	30	
	% mort. observ.	4	13	17	20	33	67	
	% mort. corrig.	-	9	13	16	30	65	

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico VII, a qual expressa a resposta da população experimental de ovos de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de tetradifon empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,092501% de princípio ativo, sendo 1,347 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 53°24'36" e a equação da reta de regressão  $y=2,352 + 1,347 \log.1000x$ .

Teste nº 21 - Ovos de Tetranychus (T.) cinnabarinus - chlorphenamidina.

Temperatura máxima : 27,0°C

Temperatura mínima : 24,5°C

U. R. : 76,2%

QUADRO XXI - Número de ovos, larvas não eclodidas e porcentagens de mortalidade observada e corrigida para larvas que não eclodiram.

Re- petições	Concentra- ções	0	0,0125	0,025	0,05	0,10	0,20
4/10/72	Nº ovos	148	104	46	42	65	65
	Nº mortos	5	8	5	34	63	65
5/10/72	Nº ovos	132	142	58	54	105	72
	Nº mortos	3	11	8	43	105	72
6/10/72	Nº ovos	98	113	97	65	79	57
	Nº mortos	1	7	10	49	79	57
26/10/72	Nº ovos	58	68	67	72	81	78
	Nº mortos	1	9	7	65	81	78
% mort. observ.		2	8	11	81	100,0	100,0
% mort. corrig.		-	6	9	80	100,0	100,0

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico VII, a qual expressa a resposta da população experimental de ovos de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de chlorphenamidina empregadas em pulverização. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,03648% de princípio ativo, sendo 3,797 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 75°14'43" e a equação da reta de regressão  $y=2,866 + 3,797 \log 100 x$ .



4.6 - MÉTODO DE ESTERILIZAÇÃO DE FÊMEAS

Teste nº 22 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - tetradifon

Temperatura máxima : 25,0°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 83,2%

QUADRO XXII - Número de ovos, larvas não eclodidas e porcentagens de mortalidade observada e corrigida para larvas que não eclodiram.

Re- petições	Concentra- ções		0	0,00675	0,0135	0,027	0,054	0,108
	19/11/72	Nº ovos	70	70	87	65	52	75
	Nº mortos	5	12	32	41	29	59	
20/11/72	Nº ovos	143	122	100	102	127	109	
	Nº mortos	12	28	18	20	40	64	
21/11/72	Nº ovos	91	110	111	132	72	63	
	Nº mortos	8	18	25	32	41	45	
22/11/72	Nº ovos	83	85	107	103	96	78	
	Nº mortos	2	15	20	25	45	50	
	% mort. observ.	6	18	23	29	44	67	
	% mort. corrig.	-	12	18	24	40	64	

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico VIII, a qual expressa a resposta da população experimental de ovos de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de tetradifon empregadas em pulverização de fêmeas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,073443% de princípio ativo, sendo 1,238 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de  $51^{\circ}4'13''$  e a equação da reta de regressão  $y = 2,689 + 1,238 \log 1000 x$ .

Teste nº 23 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - chlorphenamidina

Temperatura máxima : 27,0°C

Temperatura mínima : 24,5°C

U. R. : 76,2%

QUADRO XXIII - Número de ovos, larvas não eclodidas e porcentagens de mortalidade observada e corrigida para larvas que não eclodiram.

Re- petições		Concentra- ções					
		0	0,0125	0,025	0,05	0,10	0,20
4/10/72	Nº ovos	45	52	74	47	48	28
	Nº mortos	5	9	45	46	48	28
5/10/72	Nº ovos	48	39	40	35	38	20
	Nº mortos	3	11	11	35	38	20
6/10/72	Nº ovos	51	42	62	28	41	18
	Nº mortos	2	12	18	26	41	18
26/10/72	Nº ovos	52	48	65	32	25	25
	Nº mortos	1	5	19	32	25	25
% mort. observ.		5	20	38	97	100,0	100,0
% mort. corrig.		-	15	34	96	100,0	100,0

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico VIII, a qual expressa a resposta da população experimental de ovos de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de chlorphenamidina empregadas em pulverização de fêmeas. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,02374% de princípio ativo, sendo 3,143 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 72°21'2" e a equação da reta de regressão  $y = 3,820 + 3,143 \log 100 x$ .

4.7 - MÉTODO BASEADO NA AÇÃO SISTÊMICA

Teste nº 24 - Tetranychus (T.) ludeni - monocrotophos

Temperatura máxima : 25,0°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 62,0%

QUADRO XXIV - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade corrigida e de escape.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,0225	0,045	0,09	0,18	0,36
I - 11/10/72	0	20	16	17	23	23
II - 13/10/72	0	20	23	22	22	20
III - 14/10/72	0	19	20	23	23	24
IV - 15/10/72	0	18	21	20	21	22
% mort. corrig.	-	77	80	82	89	89
% escape	2	11	13	14	10	10

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico IX, a qual expressa a resposta da população experimental de T. ludeni em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas através de sua ação sistêmica. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,00058% de princípio ativo, sendo 0,452 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de 24° 19' 22" e a equação da reta de regressão  $y = 5,559 + 0,452 \log 100 x$ .

Teste nº 25 - Tetranychus (T.) cinnabarinus - monocrotophos

Temperatura máxima : 25,0°C

Temperatura mínima : 23,0°C

U. R. : 62%

QUADRO XXV - Número de ácaros mortos e porcentagens de mortalidade corrigida e de escape.

Re- petições	Concentra- ções					
	0	0,0225	0,045	0,09	0,18	0,36
I - 11/10/72	0	0	4	3	7	15
II - 13/10/72	0	0	1	4	8	10
III - 14/10/72	0	0	4	10	16	13
IV - 15/10/72	0	1	2	7	13	14
% mort. corrig.	-	1	11	24	44	52
% escape	0	9	24	22	18	12

Com os dados acima de % de mortalidade corrigida e emprego de regressão linear, foi traçada a curva dosagem-mortalidade no Gráfico X, a qual expressa a resposta da população experimental de T. cinnabarinus em função das dosagens crescentes de monocrotophos empregadas através de sua ação sistêmica. Nestas condições, o valor  $LC_{50}$  calculado da equação da reta foi de 0,25389% de princípio ativo, sendo 1,936 o valor da tangente trigonométrica do ângulo formado pela reta e o eixo das abcissas. O valor deste ângulo é de  $62^{\circ}40'56''$  e a equação da reta de regressão  $y = 2,281 + 1,936 \log 100 x$ .

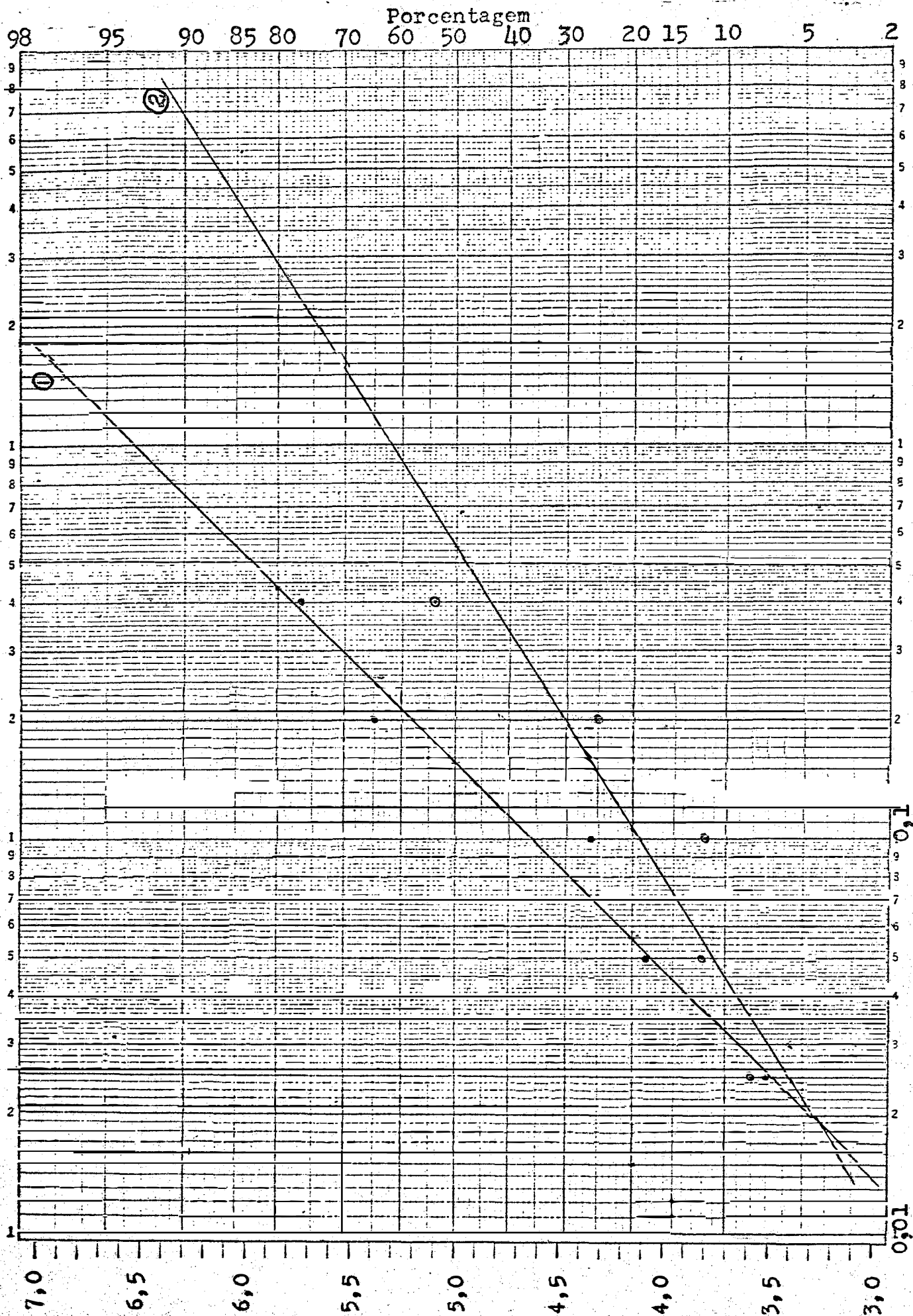


Gráfico - I - Curva dosagem x mortalidade para *T. ludeni* e *T. cinabarinus* - chlorphenamidina - IMERSÃO.

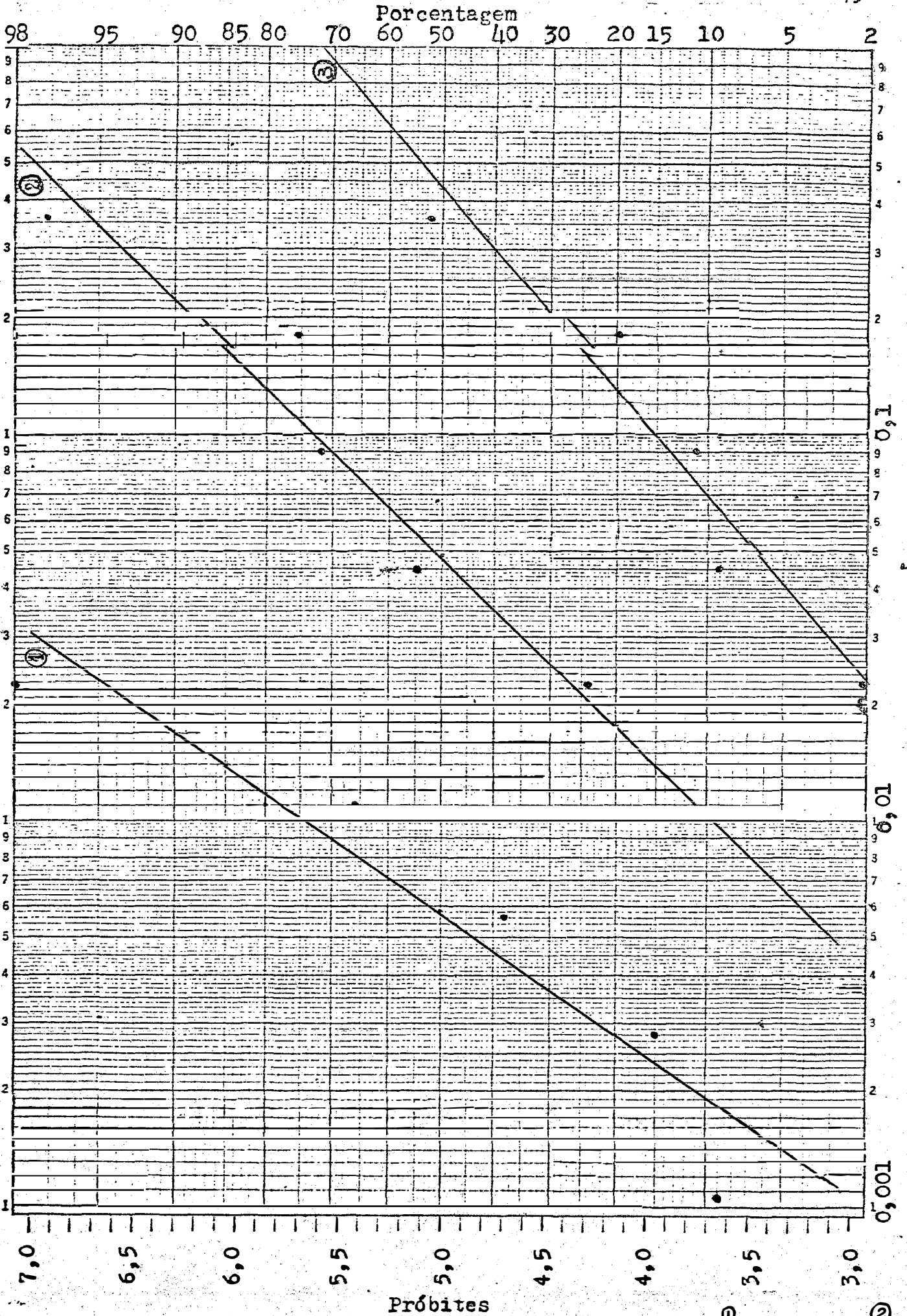


Gráfico - II - Curva dosagem x mortalidade para *T. ludeni*<sup>①</sup>, *F. urticae*<sup>②</sup> e *T. cinnabarinus*<sup>③</sup> - monocrotophos - IMERSÃO.

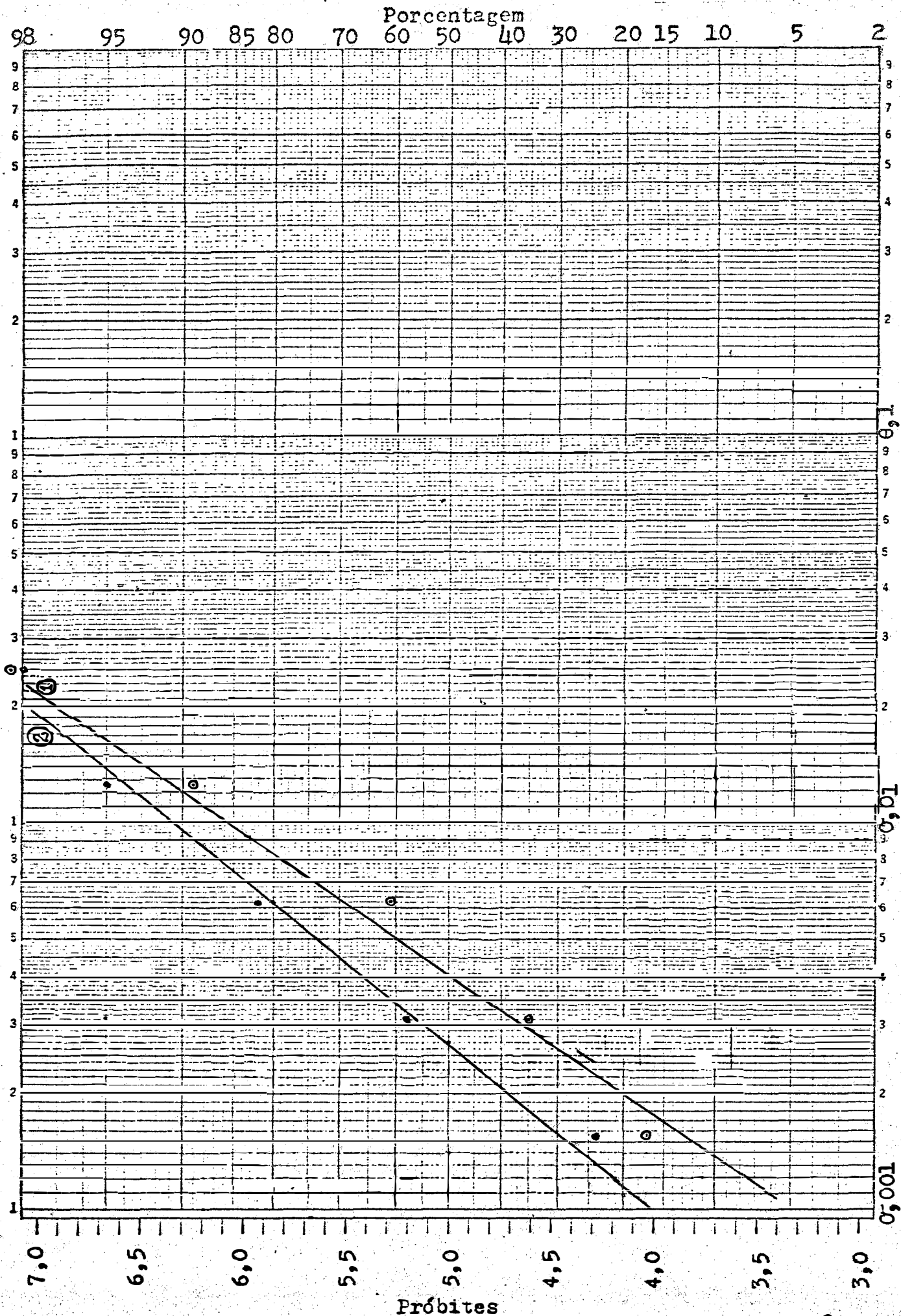


Gráfico - III - Curva dosagem x mortalidade para *T. cinnabarinus* e *T. ludeni* - clorobenzilato - IMERSÃO.

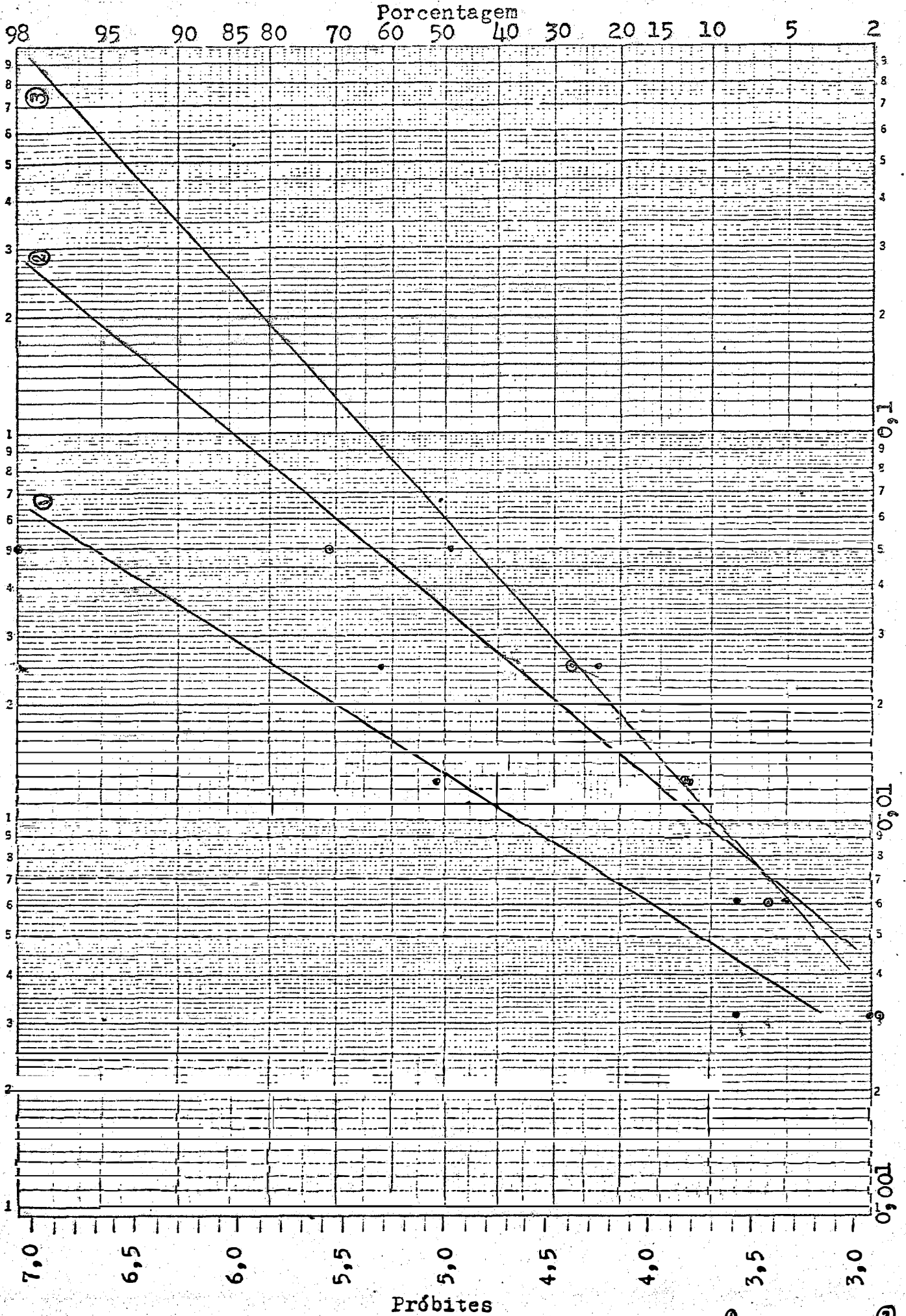


Gráfico - IV - Curva dosagem x mortalidade para *T. ludeni*<sup>Ⓞ</sup>, *T. urticae*<sup>Ⓞ</sup> e *T. cinnabarinus*<sup>Ⓞ</sup> - clorobenzilato - PULVERIZAÇÃO.



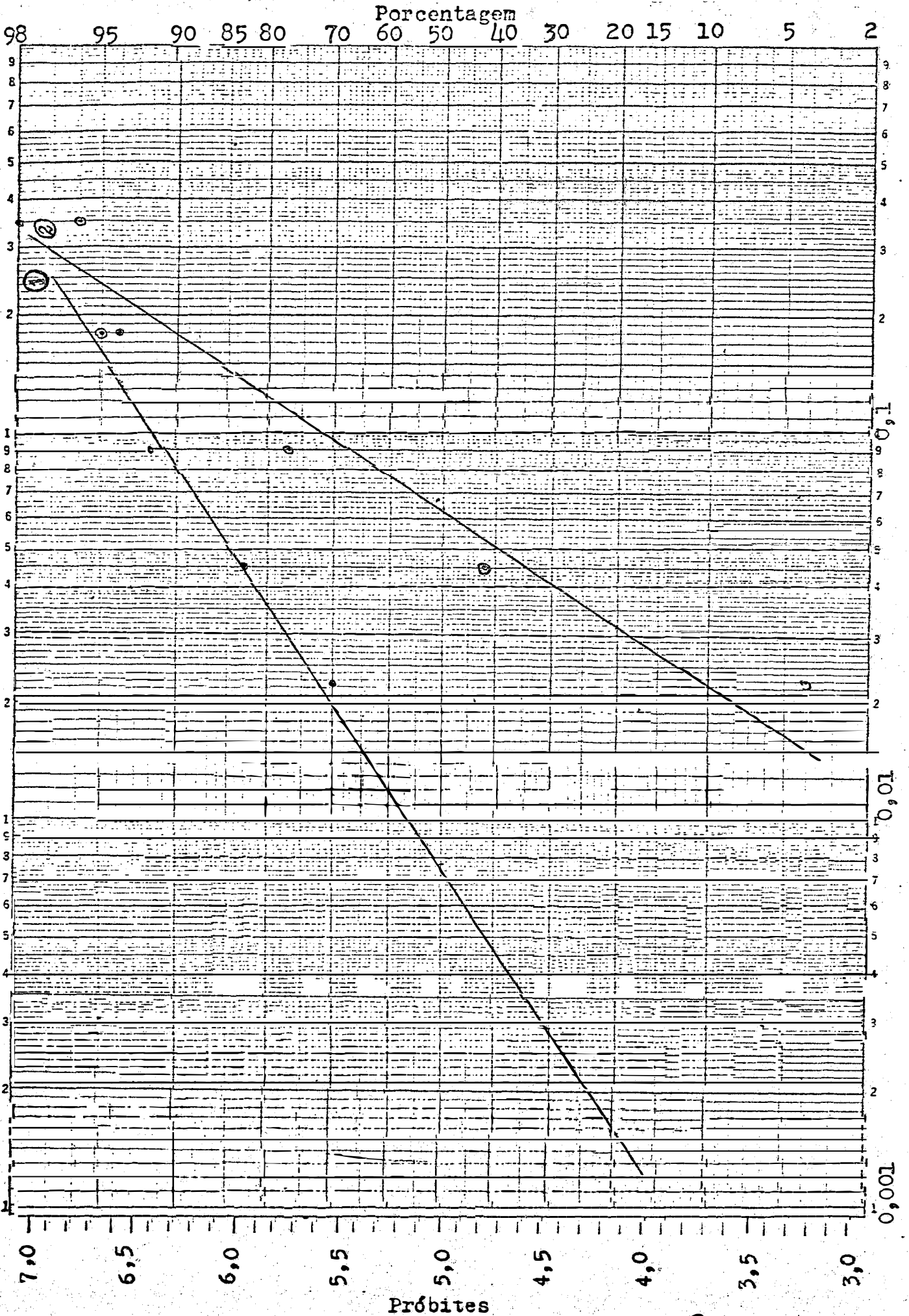


Gráfico - V - Curva dosagem mortalidade para *T. urticae* ① e *T. cinnabarinus* ② - monocrotóphos - PULVERIZAÇÃO.

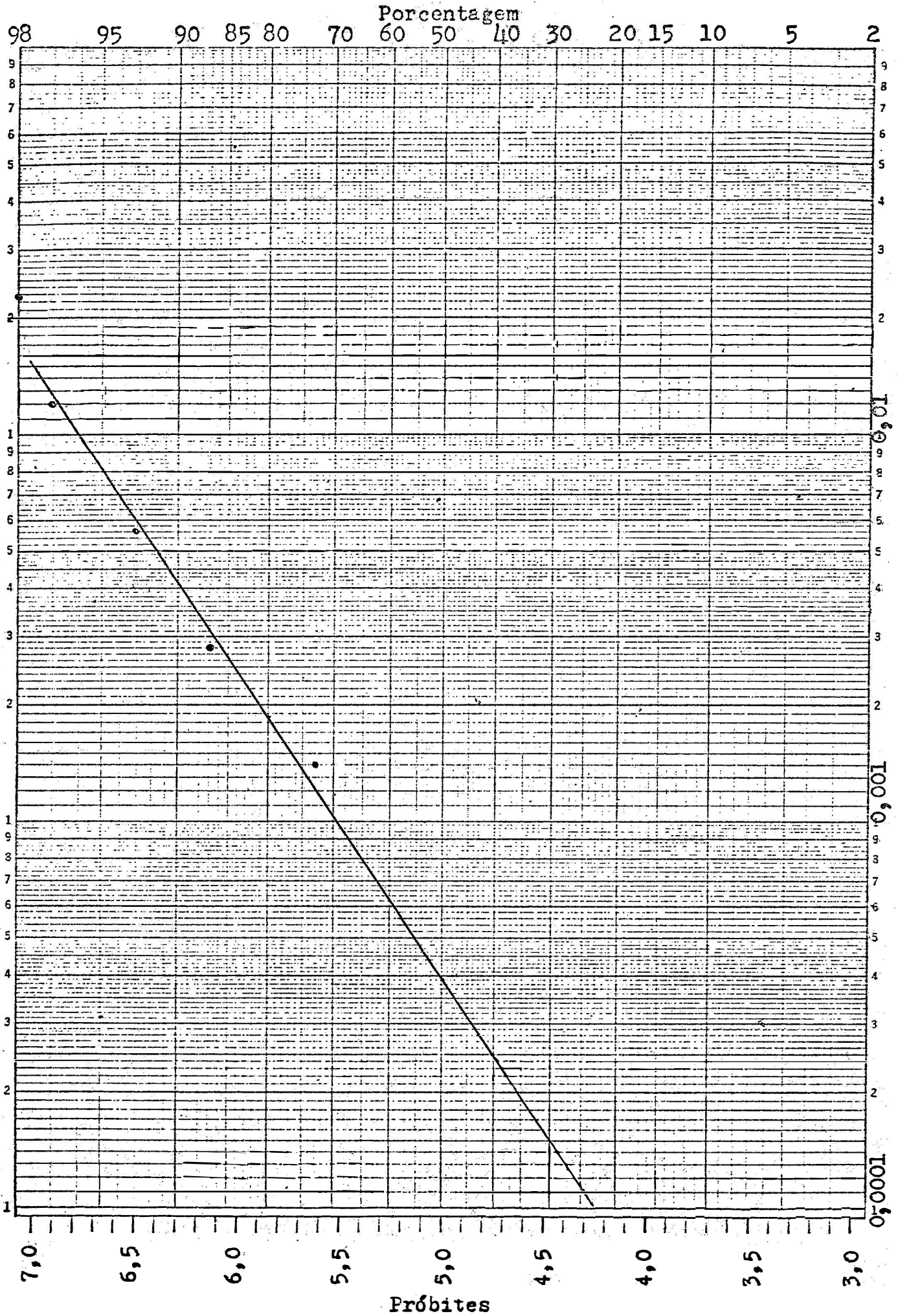


Gráfico - VI - Curva dosagem x mortalidade para *T. ludeni*.  
- monocrotófos - PULVERIZAÇÃO.

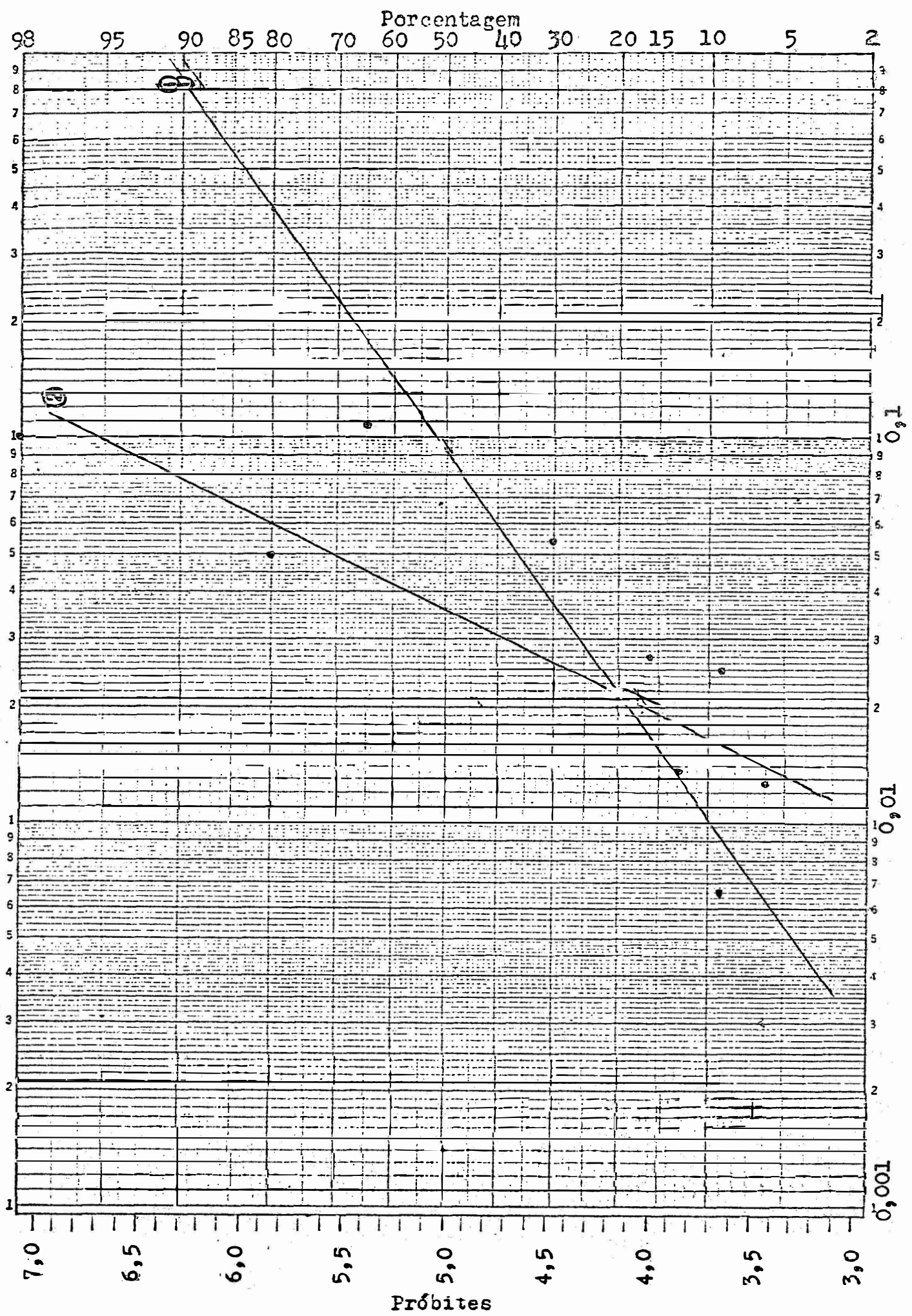


Gráfico - VII - Curva dosagem x mortalidade para ovos de *T. cinnabarinus* - tetradifon<sup>®</sup> e chlorphenamidina<sup>®</sup> - PULVERIZAÇÃO.

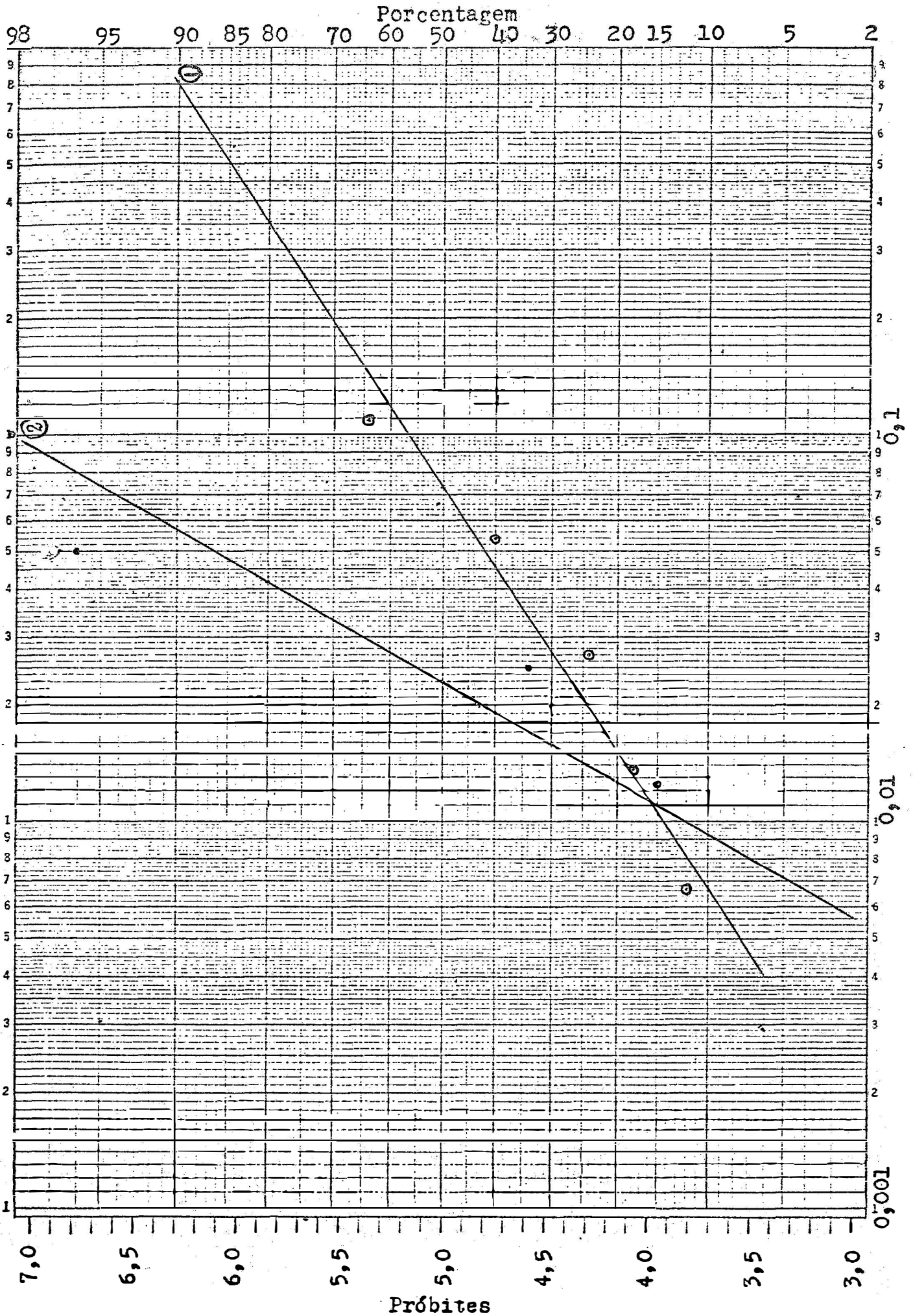


Gráfico - VIII - Curva dosagem x mortalidade para ovos de T. cinnabarinus - tetradifon<sup>⊕</sup> e chlorphenamidina<sup>⊙</sup> - PULVERIZAÇÃO DE FEMEAS.

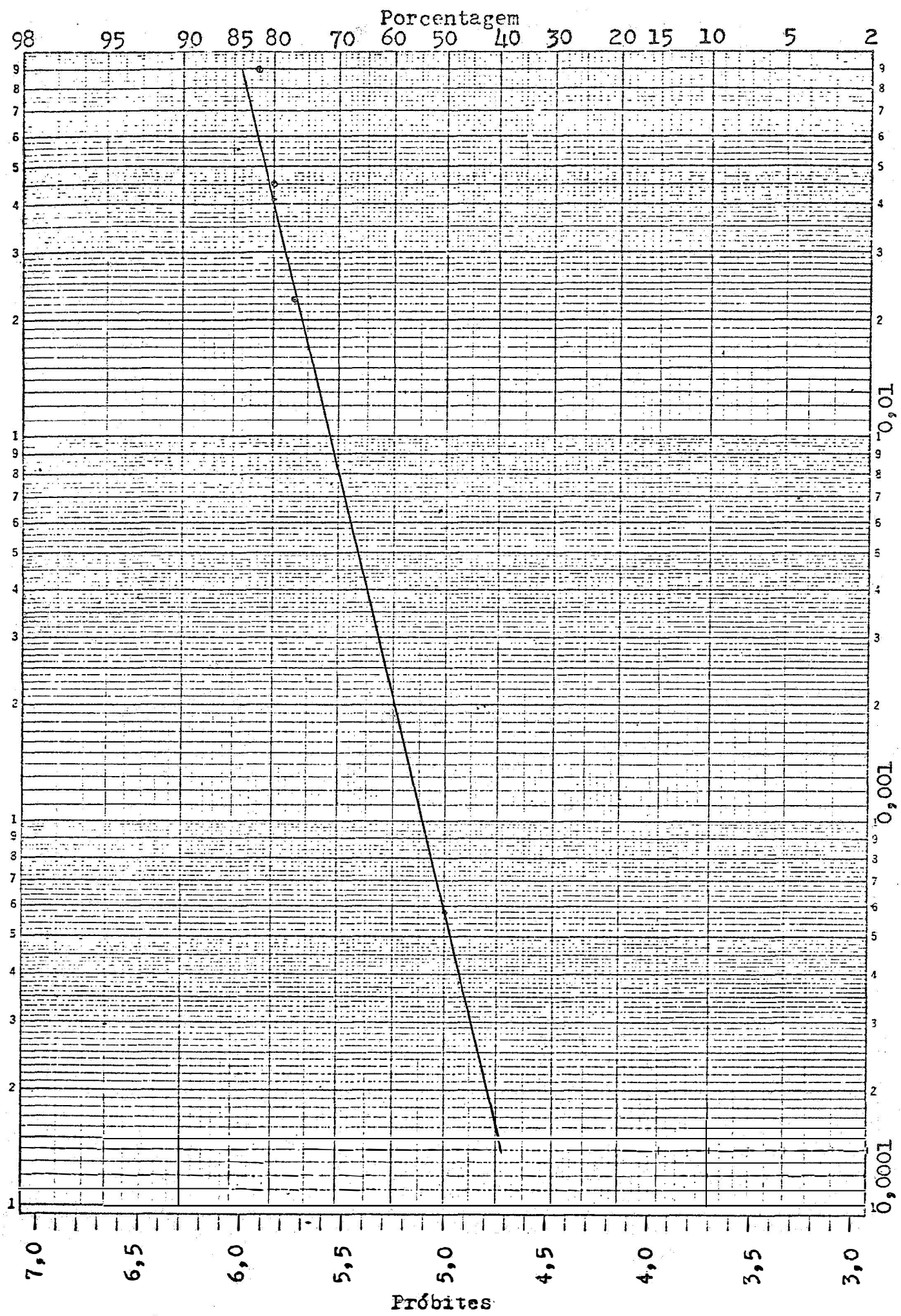


Gráfico - IX - Curva dosagem x mortalidade para F. ludeni - monocro-  
phos - SISTEMICO.

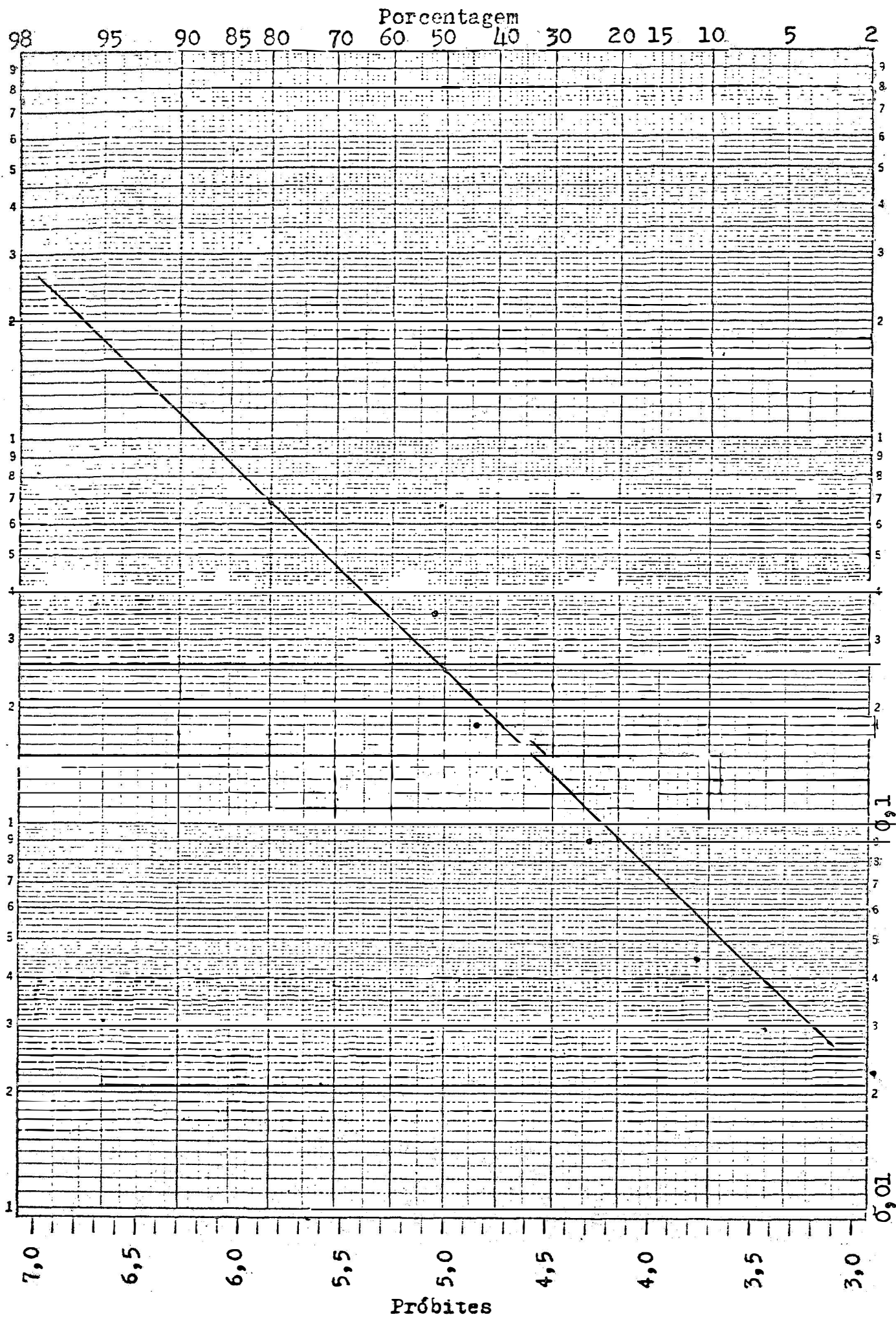


Gráfico - X - Curva dosagem x mortalidade para T. cinnabarinus - monocrotophos - SITEMICO.

## 5 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 - MÉTODO DOS RESÍDUOS EM FOLHAS

Este é, sem dúvida, um processo rápido, no qual não se envolvem bicos especiais e nem pressão, como afirmou SABA (1971). Entretanto, mostrou ser de uso limitado, pois, observando-se os QUADROS I, II, III e IV, pode-se verificar que, para alguns inseticidas e acaricidas, a porcentagem de ácaros que tentaram sair da folha foi muito elevada, dificultando as conclusões, uma vez que tais ácaros ficaram presos e morreram no "tanglefoot". Neste caso estão incluídos o endrin, Thiocron e chlorphenamidina. Notou-se ainda outro inconveniente deste método, ou seja, o depósito irregular dos resíduos quando se trabalhou com produtos em pó molhável; isto porque, por mais uniforme que seja a superfície da folha, sempre existem algumas saliências e reentrâncias mais evidentes, nas quais o depósito de resíduo era sempre muito maior. Neste caso, seria mais aconselhável o uso do método proposto por SIEGLER (1947), o qual consiste em se fazer imersão de discos de folha, pois estes são, de um modo geral, muito mais uniformes entre si.

Testes nº 1 e nº 2 - Estes testes mostraram que os ácaros T. mexicanus e T. ludeni foram sensíveis à ação residual de vários produtos. T. mexicanus mostrou ser sensível ao monocrotophos, dicofol, phosphamidon, demeton-S-metílico

e Thiocron, tendo aparecido em segundo plano Milbex e endrin, enquanto que os demais não apresentaram dados de mortalidade sobre a espécie em apreço. Há grande controvérsia em relação ao efeito do DDT sobre os tetraniquídeos, segundo ATTIAH & BOUDREAU (1964a,b). Observou-se que realmente o DDT provocou um comportamento diferente nos ácaros, caracterizado por uma movimentação excessiva, o que também foi relatado por DAVIS (1952). Quanto ao endrin, observou-se efeito tóxico, pois os ácaros apresentavam movimentos incoordenados e excessivamente trêmulos. O chlorphenamidina e o tetradifon comportaram-se realmente como ovicidas, não apresentando efeito de mortalidade sobre os adultos, fato este que parece, em parte, contrariar os resultados obtidos por CAVALCANTE et al. (1970, 71) em condições de campo, com o chlorphenamidina e o ácaro T. urticae. Analisando-se, todavia, o caso com mais cuidado, vê-se que não há divergência, pois os autores acima citados apresentaram os resultados em porcentagem de controle em relação a testemunha e não em porcentagem de mortalidade. Além disso, em condições de campo, os acaricidas podem mostrar outras características não apresentadas em condições de laboratório. Contudo, pela observação dos resultados, o chlorphenamidina poderia provocar uma fuga dos ácaros da planta e aqueles que permanecem tornam-se estéreis, pondo ovos cujas larvas ~~deixam~~ de eclodir. Desta forma, deve haver mesmo diferenças acentuadas entre as contagens estabelecidas entre plantas tratadas e na testemunha. Quanto ao ácaro T. ludeni, cujos dados do QUADRO II se encontram analisados no QUADRO II A, mostrou-se sensível à maioria dos produtos, não o sendo apenas ao chlorphenamidina e ao lindane, o que, aliás, já era esperado. Segundo FLECHTMANN (1967), PASCHOAL (1970) e CHIAVEGATO (1971), as duas espécies acima referidas podem ser encontradas em grande número de plantas no Estado de São Paulo, sendo o T. mexicanus referido, entre as plantas cultivadas,



como mais comum em Citrus sp, e o T. ludeni, em algodoeiro . Suas populações, no entanto, dificilmente atingem níveis elevados nessas culturas, fato este motivado pelo controle exercido pelos tratamentos fitossanitários feitos periodicamente, visando combater outras pragas. Como ficou evidenciado nos QUADROS I e II, ambas as espécies são sensíveis à maioria dos produtos comumente empregados nessa prática.

Teste nº 3 - O ácaro T. urticae é tido como resistente a alguns produtos fosforados (MELLO, 1968) e, realmente, mostrou-se, de um modo geral, menos sensível aos acaricidas do que as demais espécies. O demeton-S-metílico, outrora muito usado para controlá-lo na cultura algodoeira, apresentou efeito regular, tendo os acaricidas dicofol e Milbex mostrado maior eficiência em relação aos demais produtos testados, confirmando-se, assim, os resultados obtidos por MELLO (1968). O endrin, como anteriormente, mostrou-se tóxico, provocando movimentos incoordenados, além de tornar os ácaros excessivamente trêmulos, fazendo com que a porcentagem de escape se tornasse elevada.

Teste nº 4 - Neste teste, realizado com o ácaro T. desertorum, eliminou-se a maioria dos produtos inicialmente testados, pois esse ácaro, pertencendo ao grupo desertorum, no qual está incluído o T. ludeni, deveria apresentar susceptibilidade aos acaricidas semelhante à deste. Assim sendo, o endrin e o phosphamidon, que foram testados, continuaram mostrando suas características, evidenciadas no QUADRO IV.

Teste nº 5 - Este teste mostrou a variabilidade de susceptibilidade de uma espécie quando obtida em fontes diferentes, fato este observado por NEISWANDER et al. (1950) e RACCAH & TAHORI (1971). Através dos dados apresentados no QUADRO V, pode-se observar que o ácaro criado em laboratório foi muito mais sensível ao Milbex nos diferentes tempos de

tratamento do que o obtido no campo, onde se faziam constantemente aplicações com acaricidas. Pelo teste de Tukey, ao nível de 5%, apenas a média do tratamento 5" para o ácaro obtido no campo não diferiu da testemunha, dando provas, mais uma vez, da importância do conhecimento da procedência do ácaro para testes com acaricidas.

## 5.2 - MÉTODO DE IMERSÃO DOS OVOS EM FOLHAS

Teste nº 6 - Mostrou que, dos três acaricidas testados por este método, o tratamento feito com chlorphenamidina apresentou a menor média de eclosão, a qual não diferiu, no entanto, das médias de dicofol e tetradifon. Todos os tratamentos, porém, diferiram da testemunha, conforme se observa no QUADRO VI.

## 5.3 - MÉTODO DE IMERSÃO DOS ÁCAROS AFIXADOS EM LÂMINAS

Testes nº 7 e nº 8 - Mostraram a susceptibilidade de T. cinnabarinus e T. ludeni ao chlorphenamidina. Nos testes iniciais de resíduo, verificou-se que esse produto não apresentou efeito de mortalidade, embora o tenha apresentado nos tratamentos feitos por este método. Isto aconteceu, provavelmente, porque a quantidade de acaricida recebida pelos ácaros por este processo foi muito maior, não se sabendo, além disso, se aqueles ácaros que, nos testes de ação residual, iam para o "tanglefoot", morreriam ou não após a fase de exposição aos tóxicos. Pode-se observar, pelo Gráfico I, que o T. ludeni foi, por esse processo, mais sensível ao chlorphenamidina que o T. cinnabarinus. Todavia, considerando-se o tipo de teste, os  $LC_{50}$  calculados da equação da reta podem ser considerados elevados para ambas as espécies.

Testes nº 9, nº 10 e nº 11 - Mostraram a susceptibilidade de T. ludeni, T. urticae e T. cinnabarinus ao monocrotophos. Não só pela inclinação da reta no Gráfico II, como também pelas concentrações, vê-se que o ácaro T. ludeni foi muito mais sensível que as outras duas espécies, tendo sido o seu  $LC_{50}$  calculado da equação da reta extremamente baixo. Por este método, o ácaro T. urticae mostrou ser pouco mais sensível ao monocrotophos que o T. cinnabarinus.

Testes nº 12 e nº 13 - Mostraram a susceptibilidade dos ácaros T. cinnabarinus e T. ludeni ao clorobenzilato. O Gráfico III evidencia que as duas espécies foram extremamente sensíveis ao acaricida aplicado por este método, confirmando-se, assim, sua eficiente ação como acaricida de contacto.

#### 5.4 - MÉTODO DE PULVERIZAÇÃO

Testes nº 14, nº 15 e nº 16 - Mostraram a susceptibilidade dos ácaros T. ludeni, T. urticae e T. cinnabarinus ao clorobenzilato usado em pulverização. Analisando-se o Gráfico IV, chega-se à conclusão de que T. ludeni continua sendo o mais sensível e T. urticae o mais resistente ao clorobenzilato, por este processo.

Testes nº 17, nº 18 e nº 19 - Mostraram a susceptibilidade de T. cinnabarinus, T. urticae e T. ludeni ao monocrotophos. As 3 espécies analisadas mostraram-se sensíveis, sendo necessário o uso de concentrações baixíssimas para T. ludeni, enquanto que para as outras duas espécies usou-se a mesma concentração. Verifica-se, além disso, pelos Gráficos V e VI, que T. urticae foi mais sensível que T. cinnabarinus, enquanto T. ludeni continuou sendo a espécie mais sensível.

### 5.5 - MÉTODO PARA TRATAMENTO DE OVOS

Testes nº 20 e nº 21 - Mostraram a susceptibilidade dos ovos de T. cinnabarinus ao tetradifon e ao chlorphenamidina. Pelo Gráfico VII, verifica-se que os ovos foram extremamente sensíveis ao chlorphenamidina, o que confirma sua eficiente ação ovicida.

### 5.6 - MÉTODO DE ESTERILIZAÇÃO DE FÊMEAS

Testes nº 22 e nº 23 - Mostraram que fêmeas tratadas em pulverização, com tetradifon e chlorphenamidina, tornaram-se estéreis. Pelo Gráfico VIII, verifica-se que a ovicida chlorphenamidina foi muito mais eficiente, por este processo, que o tetradifon. Estes resultados confirmam, em parte, os resultados de BATH & DAVIDSON (1959), segundo os quais o tetradifon induz esterilidade nas fêmeas.

### 5.7 - MÉTODO BASEADO NA AÇÃO SISTÊMICA

Testes nº 24 e nº 25 - Mostraram a susceptibilidade dos ácaros T. ludeni e T. cinnabarinus ao efeito sistêmico do monocrotophos. T. ludeni mostrou ser muito mais sensível, embora no Gráfico IX se veja a curva pouco inclinada, provavelmente porque se trabalhou com concentrações elevadas, principalmente para T. ludeni.

## 6 CONCLUSÕES

Do exposto, foi possível estabelecer:

6.1 - O método dos resíduos em folha é simples, porém não pode ser aplicado para todos os acaricidas. Se usado, de preferência não deve ser feita a barreira com "tanglefoot", pois para esta se dirigem muitos ácaros, dificultando ou impossibilitando as conclusões.

6.2 - Dos produtos testados pelo método dos resíduos em folhas, para T. mexicanus, o dicofol apresentou a maior média de mortalidade, embora não diferindo estatisticamente das médias de monocrotophos, phosphamidon, demeton-S-metílico e Thiocron; para T. ludeni, o phosphamidon apresentou a maior média de mortalidade, mas não diferiu estatisticamente das médias de monocrotophos, dicofol, demeton-S-metílico, Thiocron e Milbex; para T. urticae, o dicofol apresentou a maior média, não diferindo apenas de Milbex; para T. desertorum, o phosphamidon apresentou a maior média de mortalidade e diferiu significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, das demais médias.

6.3 - A procedência dos ácaros influi na porcentagem de mortalidade.

6.4 - A imersão dos ácaros afixados em lâminas mostra-se um método aplicável em muitos casos, porém é extremamente trabalhoso.

6.5 - Quando se utiliza o método de pulverização dos discos de folha através da torre também não deve ser feita barreira com "tanglefoot" no limbo foliar.

6.6 - Os ácaros T. ludeni e T. cinnabarinus são sensíveis ao monocrotophos pela sua ação residual, contacto e sistêmica.

6.7 - Os produtos dicofol, tetradifon e chlorphenamida são excelentes ovicidas e os dois últimos são esterilizantes para fêmeas, pelo menos nas primeiras posturas.

6.8 - O clorobenzilato apresentou a melhor ação de contacto e o ácaro T. ludeni foi o mais sensível a esse produto.

6.9 - Em pulverização, o monocrotophos foi o que apresentou maior eficiência e T. ludeni foi, igualmente, o mais sensível a ele.

6.10 - Quanto à ação sistêmica, apenas foi testado o monocrotophos, tendo sido o ácaro T. ludeni mais sensível que T. cinnabarinus.

7 - RESUMO

Neste trabalho procurou-se conhecer a susceptibilidade de Tetranychus (T.) mexicanus (Mc Gregor, 1950) Pritchard & Baker, 1955 e Tetranychus (T.) ludeni Zacher, 1913 aos acaricidas e inseticidas monocrotophos, dicofol, phosphamidon, demeton-S-metílico, Thiocron, tetradifon, DDT, lindane, chlorphenamidina, Milbex e endrin, através de sua ação residual ; Tetranychus (T.) urticae (Koch, 1836) Boudreaux & Dosse, 1963 aos acaricidas dicofol, Milbex, demeton-S-metílico e endrin; Tetranychus (T.) desertorum Banks, 1900 aos acaricidas phosphamidon e endrin.

T. mexicanus e T. ludeni foram sensíveis à maioria dos produtos testados, enquanto T. urticae e T. desertorum foram sensíveis, em maior ou menor grau, a todos os produtos contra eles testados.

Ainda por esse processo, procurou-se conhecer a susceptibilidade de T. urticae obtido de fontes diferentes, e o teste mostrou que houve diferenças entre as procedências, sendo a população de campo mais resistente do que a de laboratório.

Verificou-se também, através dos métodos de imersão e pulverização, a susceptibilidade dos ácaros T. ludeni, T. urticae e Tetranychus (T.) cinnabarinus (Boisduval, 1867) Bou-

dreaux, 1956 aos acaricidas clorobenzilato e monocrotophos e calculou-se o  $LC_{50}$ , de onde se concluiu ser T. ludeni o mais sensível para qualquer produto e método testado.

Procurou-se ainda conhecer a ação dos ovicidas tetradi fon, chlorphenamidina e dicofol; os dois primeiros, pelos processos de imersão dos ovos em folhas, pulverização de ovos e como esterilizante de fêmeas, calculando-se o  $LC_{50}$  para cada método, enquanto que o último apenas foi testado pelo processo de imersão dos ovos. Concluiu-se que os 3 produtos foram eficientes em todos os métodos testados.

Verificou-se, finalmente, a susceptibilidade dos ácaros T. cinnabarinus e T. ludeni à ação sistêmica do monocrotophos e calculou-se o  $LC_{50}$ , de onde se concluiu ser T. ludeni o mais sensível.



8 - SUMMARY

The aim of this work was to know the susceptibility of the mites Tetranychus (T.) mexicanus (Mc Gregor, 1950) Pritchard & Baker, 1955 and Tetranychus (T.) ludeni Zacher, 1913, to acaricides and to insecticides monocrotophos, dicofol, phosphamidon, demeton-S-methyl, Thiocron, tetradifon, DDT, lindane, chlorphenamidine, Milbex and endrin through their residual action. Tetranychus (T.) urticae (Koch, 1836) Boudreaux & Dosse, 1963 to acaricides dicofol, Milbex, demeton-S-methyl and endrin; Tetranychus (T.) desertorum Banks, 1900 to acaricides phosphamidon and endrin.

T. mexicanus and T. ludeni showed a great sensitiveness to the most of tested products, while T. urticae and T. desertorum were, although in different degree, sensitive to all tested products.

By means of the same process an attempt was also made to know the susceptibility of T. urticae obtained from different places, and tests showed differences when comparing the sources which proved the field population to be more resistant than the laboratory one.

It was also found through immersion and pulverization methods the sensitiveness of the mites T. ludeni, T. urticae and Tetranychus (T.) cinnabarinus (Boisduval, 1867) Boudreaux, 1956 to the acaricides chlorabenzylate and monocrotophos, and

the  $LC_{50}$  was calculated from these; it was concluded that T. ludeni is the most sensitive to any tested method and product.

Tests were carried out in order to find out the action of the ovicides tetradifon, chlorphenamide and dicofol; tetradifon and chlorphenamide were employed in immersion of eggs on leaves process, pulverization of eggs and females sterilizing and the  $LC_{50}$  being calculated for every method; dicofol was only tested by eggs immersion process. It was concluded then that the three products were efficient in every tested method.

It was proved the susceptibility of mites T. cinnabarinus and T. ludeni to systemic action of monocrotophos and the  $LC_{50}$  was calculated, from what it may be concluded that T. ludeni is the most sensitive.

9 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABBOTT, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Ent. 18:265-267.
- ABO ELGHAR, M.R.; E.A. ELBADRY; S.M. HASSAN and S.B. KILANSY. 1971. Effect of some pesticides on the predatory mite Agistemus exsertus. J. Econ. Ent. 64(1):26-27.
- ANDRES, L.A. & H.T. REYNOLDS. 1958. Laboratory determination of organophosphorous insecticide resistance in three species of Tetranychus on cotton. J. Econ. Ent. 51(3):285-7.
- ANÓNIMO. 1968. First conference on test methods for resistance in insects of agricultural importance: Method for the Boll weevil and tentative method for spider mite. Bull. Ent.Soc. Amer. 14(1):31-36.
- ATTIAH, H.H. & H.B. BOUDREAUX. 1964a. Influence of DDT on egg-laying in spider mites. J. Econ. Ent. 57(1):50-53.
- ATTIAH, H.H. & H.B. BOUDREAUX. 1964b. Population dynamics of spider mites influenced by DDT. J. Econ. Ent. 57(1):53-57.
- BATH, S.S. & R.H. DAVIDSON. 1959. Tedion induced sterility of Tetranychus telarius (L.). J. Econ. Ent. 52(3):535-536.
- BLISS, C.J. 1953. The calculation of the dosage - mortality curve. Ann. Appl. Biol. 22:134-167.

- BOUDREAU, H.B. 1958. The effect of relative humidity on egg-laying hatching and survival in various spider mites. J. Ins. Physiol. 2:65-72.
- CALCAGNOLO, G. e H.F.G. SAUER. 1955a. Novos resultados no combate ao ácaro do algodoeiro Eotetranychus telarius (L.) . O Biológico, São Paulo. 21(10):173-184.
- CALCAGNOLO, G. e H.F.G. SAUER. 1955b. Efeito de modernos acaricidas no combate ao ácaro do algodoeiro. O Biológico, São Paulo. 21(9):153-165.
- CALZA, R. 1969. Algumas técnicas usadas em Acarologia. O Biológico, São Paulo. 25(12):313-320.
- CALZA, R.; E.A. BULISANI & S. MIYA SAKA. 1971. Efeito de alguns acaricidas sobre o ácaro rajado (Tetranychus urticae Koch) em feijão (Phaseolus vulgaris L.) Bragantia, 30(1) : IX-XV.
- CAVALCANTE, R.D.; E.A. BITRAN & T.B. CAMPOS. 1970. Controle dos ácaros "rajado" Tetranychus urticae (Koch, 1836) Boudreaux & Dosse, 1963 e "branco" Polyphagotarsonemus latus (Banks, 1904) com inseticida sistêmico Cytrolane em algodoeiro. O Biológico, São Paulo. 36:290-93.
- CAVALCANTE, R.D.; E.A. BITRAN & T.B. CAMPOS. 1971. Controle do ácaro Tetranychus urticae (Koch) com o acaricida Dinobuton. O Biológico, São Paulo. 37:39-41.
- CHIAVEGATO, L.G. 1971. Contribuição ao estudo dos ácaros da cultura algodoeira em algumas regiões do Estado de São Paulo. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, tese de doutoramento, 135 pp.
- COLE, C.E. & F.W. FISH. 1955. Comparative toxicity of certain acaricides to the carmine and green forms of the two-spotted mite. J. Econ. Ent. 48:85-86.
- CRANHAM, J.E. 1968. Laboratory determination of resistance to tetradifon in the fruit tree red spider mite, Panonychus ulmi (Koch). Re. E. Malling Res. Sts. 165-168.

- DAVIS, D.W. 1952. Some effects of DDT on spider mites. J. Econ. Ent. 45:1011-9.
- DITTRICH, V. 1959. Verbesserte technik für Versuche mit Spennmiblen. Nach. Bl. dtsh. pflsch Dienst 11(4):54-56.
- DITTRICH, V. 1961. Populationsgenetische Untersuchungen an normolen und phosphosaurcester - resistenten Stämmen von Tetranychus urticae Koch. Zeitschr. ang. Ent. 48(1):34-57.
- DITTRICH, V. 1962. A comparative study of toxicological test method on a population of the Two-spotted spider mite (Tetranychus telarius). J. Econ. Ent. 55(5):644-648.
- DITTRICH, V. 1966a. Synergistic effect between vapors of C-8514/Ichering 36268 and dichlorvos against the carmine spider mite. J. Econ. Ent. 59(4):893-896.
- DITTRICH, V. 1966b. N-(2-methyl-4-chlorophenyl-N', N'-dimethyl-formamidine (C - 8514/Shering 36268 evaluated as an acaricide. J. Econ. Ent. 59(4):889-893.
- EBELING, W.; R.J.PENCE. 1954. Susceptibility of acaricides of two-spotted spider mites (T. telarius) in the egg, larval and adult stages. J.Econ.Ent. 47(5):789-795.
- FISHER, R.W. & N.G. MORGAN. 1968. The effect on the two-spotted spider mite, Tetranychus urticae, of Dicofol concentration and deposit distribution on the leaf surface. Can.Ent.100: 777-781.
- FLECHTMANN, C.H.W. 1967. Contribuição para o conhecimento dos ácaros de plantas de algumas regiões do Estado de São Paulo. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba; tese de doutoramento, 47 pp.
- FLECHTMANN, C.H.W. 1971. Alguns trombidiformes do Brasil e do Paraguai (Acari). Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba; tese de Docente Livre, 63 pp.

- FOOT, W.H. and H. R. BOYCE. 1965. A modification of the leaf-disk technique for acaricide tests. Proc. Ent. Soc. Ontario. 117-119.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L. 1970. Manual de Entomologia. São Paulo, Ed. Agr. Ceres. 858 pp.
- HARRIS, C.R.; G.F. MANSON & J.H. MAZUREK 1962. Development of insecticidal resistance by soil insects in Canada. J. Econ. Ent. 55:777-780.
- HARRISON, R.A. 1961. Topical application of insecticide solutions to mites and small insects. N. Z. J. Sci. 4:534-539.
- HARRISON, R.A. and A. G. SMITH. 1961. The influence of temperature and relative humidity on the effectiveness of ovicides against Tetranychus telarius (L.) (Acarina: Tetranychidae) N.Z. J. Science, 4(3):540-549.
- HERNE, D. C. 1969. A method for determining resistance in phytophagous mites. Pesticide Progress, 7(4):81-86.
- HERNE, D.H.C. 1971. Methodology for assessing resistance in the European red mite. Proceedings 3<sup>rd</sup> Int. Congress of Acarology. Prague. 10 pp.
- HERNE, D.H.C. and A.W.A. BROWN. 1969. Inheritance and Biochemistry of OP - resistance in a New York strain of the two-spotted spider mite. J. Econ. Ent. 62(1):205-209.
- HERNE, D.C. and D. A. CHANT. 1965. Relative toxicity of parathion and Kelthane to the predacious mite Phytoseiulus persimilis Athias - Henriot and its prey Tetranychus urticae Koch in the laboratory. Can. Ent. 97(2):172-176.
- HEWLWTT, P.S. 1946. The dosing and performance of an atomizing nozzle for use with a spraying tower for testing liquid insecticides. Ann. Appl. Biol., 33:303-306.

- HOYT, S. C. and F. H. HARRIES. 1961. Laboratory and field studies on orchard - mite resistance to Kelthane. J. Econ. Ent. 54(1):12-16.
- JEPPSON, L. R. 1966. Evaluating toxicity of chemicals to mites. Down Earth 22(3):19-20.
- JEPPSON, L.R. & M. J. JESSER. 1962. Laboratory studies on resistance of the Pacific spider mite to acaricides. J. Econ. Ent. 55(1):78-82.
- KERR, S.H. 1964. Some tetranychid mites on Florida ornamental crops and laboratory studies of their susceptibilities to miticides. Proc. Fla. State Hort. Soc. 77:481-484.
- KERR, S.H. 1966. Susceptibility to miticides of some Florida Tetranychus populations. Florida Entomologist 49(3):153-4.
- LIPPOLD, P. 1963. Acaricidae testing techniques in two-spotted spider mite. Adv. Acarol. 1:174-180.
- MARCH, R.B. 1958. The chemistry and action of acaricides. Ann. Rev. Entomol. 48:375-7.
- MARICONI, F.A.M. 1963. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. 2a. ed. São Paulo, Ed. Agr. Ceres. 607 pp.
- MATSUTANI, S. 1967. Seasonal fluctuations of susceptibility to chlorobenzylate and phencapton in Tetranychus telarius (L.). Bull. Agr. Chem. Insp. Sta. (Tokyo), 7:41-45.
- MELLO, E. J. R. 1968. Resistência do "ácaro rajado" do algodão eiro à ação de produtos fosforados. Ia. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, Piracicaba, 65-66.
- MORRISON, F.O.; M. MAILLOUX. 1962. Laboratory testing of acaricides for use on plants. XI Inter. Kongress für Entomologie. Wien. 644-649.
- NEISWANDER, C.R.; J.G. RODRIGUEZ & R.B. NEISWANDER. 1950. Natural and induced variations in two-spotted spider mite populations. J.Econ.Ent. 43(5):633-6.

- PASCHOAL, A.D. 1970. Contribuição ao conhecimento da família Tetranychidae no Brasil (Arachnida: Acarina). Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, tese de doutoramento, 116 pp.
- RACCAH, B.; A.S. TAHORI. 1971. Effect of different host plants and of season on tolerance of the carmine spider mite to Malathion. J. Econ. Ent. 64(4):837-839.
- REIS, P.R. 1972. Efeito do ácaro Tetranychus (T.) urticae Koch, 1836 (Acarina: Tetranychidae) na produção e qualidade da fibra do algodoeiro, variedade IAC-RM<sub>3</sub>. Dissertação. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", 76 pp.
- ROCK, G. C. and D.R. YEARGAN. 1971. Relative toxicity of pesticides to organophosphorous - resistant orchard populations of Neoseiulus fallacis and its prey. J. Econ. Ent. 64(2):350-2.
- ROCK, G.C. and D. R. YEARGAN. 1972. Laboratories studies on toxicity of Dinocap to Neoseiulus fallacis and its prey. J. Econ. Ent. 65(3):932-933.
- SABA, F. 1971. A simple test method for evaluating response to toxicants in mite populations. J. Econ. Ent. 64:321.
- SCAULTEN, G. G. M. 1966. Genetics of resistance to parathion and demeton - s - methyl in Tetranychus urticae Koch (Acarina). Genetica. 37(2):207-17.
- SHRIVER, D. and T. J. HENNEBERRY. 1962. Acaricidal properties of Aramite and Kelthane against Two-strains of two-spotted spider mite. J. Econ. Ent. 55(5):617-618.
- SIEGLER, E. H. 1947. Leaf-disk technique for laboratory tests of acaricides. J. Econ. Ent. 40:441-2.
- SMITH, A.G. 1968. A laboratory testing programme for assessing field performance of acaricides against Tetranychus urticae (Koch). N. Z. J. Agric. Res. 11:863-73.



SMITH, F. F. 1960. Resistance of greenhouse spider mites to acaricides. Miscellaneous Publications of the Ent. Soc. Amer. 2(1):5-12.

TAHORI, A.S.; B. RACCAH. 1970. Resistance to acaricides in the carmine spider mite in Israel. J. Econ. Ent. 63:545-8.

VOSS, G. 1961. Ein neues Akarizid - Austestverfahren fuer spinnmilben. Anz. Schaedlingsk. 34:76-77.

VOSS, G. and F. MATSUMA. 1964. Resistance to organophosphorus compounds in the two-spotted spider mite: two different mechanisms of resistance. Nature, 202 (4929):319-20.