

ev-977



**PRINCIPAIS DOENÇAS E PRAGAS NA  
FRUTICULTURA EM CABO VERDE**

*DOMINGOS GONÇALVES DE BARROS*

1996



*Principais Doenças e Pragas na  
Fruticultura em Cabo Verde*

*Por*

*Domingos Gonçalves de Barros*

---

Este Relatório foi submetido ao Centro de Formação  
do INIDA em S.Jorge como Requisito Parcial  
para a Obtenção do Diploma de

*BACHARELATO EM CIÊNCIAS AGRO-FLORESTAIS*

ministrado pelo

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO  
E DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

e o

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA  
DA UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

## DECLARAÇÃO DO AUTOR

Este Relatório foi submetido como requisito parcial para a obtenção de um *Diploma de BACHAREL* no Centro de Formação do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário - INIDA em S. Jorge e será depositado na Biblioteca do INIDA afim de poder ser consultado segundo as regras desta Biblioteca.

Algumas citações deste relatório serão permitidas sem uma autorização especial desde que a fonte seja devidamente reconhecida. No entanto citações mais longas ou a cópia total deste relatório deverão ser autorizadas pelo Centro de Formação do INIDA ou pelo autor.

Assinatura



## APROVAÇÃO DO COORDENADOR DO RELATÓRIO

Este Relatório foi aprovado nesta data:

  
\_\_\_\_\_  
Jürgen Kröll  
Doutorado em Fitopatologia

  
\_\_\_\_\_  
Data

## DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus pais à minha esposa e aos meus queridos filhos

## AGRADECIMENTOS

É com muito prazer que aqui expresso os meus agradecimentos a todos aqueles que de uma forma ou de outra me ajudaram neste modesto trabalho em especial toda a equipa técnica do INIDA onde realizei o meu estágio final e ao pessoal técnico responsável do viveiro principal de fruticultura do Serrado.

Entretanto eu queria agradecer duma forma particular:

Às instituições designadamente o INIDA de Cabo Verde e ISA de Portugal, institutos de reconhecida idoneidade no âmbito da formação, que saberam organizar o curso duma forma incontestável e com resultados altamente positivos dispondo do Centro de Formação de São Jorge meios materiais e humanos altamente qualificados para o bom funcionamento do curso.

À Coordenação da Escola que me proporcionou o indispensável para a realização do estágio final do curso que me conferiu o Grau de Bacharel em Ciências Agro-Florestais e a elaboração do presente relatório.

Ao Eng<sup>o</sup> Alfesene Baldé, entomólogo do INIDA que me prestou especial atenção e esteve sempre disponível

Ao Eng<sup>o</sup> João Baptista Freire, que me concedeu especial apoio e um imprescendível contributo para a realização do presente relatório

Ao meu orientador do estágio, Dr.J. Kroll que se mostrou incansável e disponível e teve gentileza e flexibilidade na realização das actividades programadas e se prontificou em prestar-me assistência ao longo do estágio.

Aos ilustres membros de Júri que tiveram a gentileza e ponderação em darem os seus valiosos contributos na apreciação e discussão do trabalho da **Relatório**.

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	IV
LISTA DE QUADROS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
	X
1- INTRODUÇÃO.....	1
1.1- Objectivos do estágio.....	2
CAPÍTULO 1.....	4
1-A FRUTICULTURA CABOVERDIANA E A SITUAÇÃO FITOSSANITÁRIA.....	4
CAPÍTULO 2.....	8
2- DOENÇA NA PLANTA.....	8
2.1-Pré-condições para aparecimento de doenças e lesões nas plantas.....	8
2.2- Ciclo da doença.....	8
2.3-Relação parasitária.....	9
2.4-Etapas do desenrolar duma relação parasitária.....	9
2.5-Sintomas e Sinais.....	9
CAPÍTULO 3.....	10
3-IDENTIFICAÇÃO DO MICROORGANISMO PATOGÉNICO NO LABORATÓRIO.....	10
3.1.1- Doenças bacterianas.....	10
3.1.2- Exigências atmosféricas.....	10
3.1.3- Estrutura e Reprodução.....	10
3.1.4- Dispersão e difusão.....	11
3.1.5- Sintomas e controlo.....	11
3.1.6- Nutrição e metabolismo das bactérias.....	12
3.2- Diagnostico do estudo biológico das doenças bacterianas.....	12
3.2.1- Teste biológico das bactérias.....	13
3.2.2- MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3.2.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
CAPÍTULO 4.....	14

4-DIAGNOSTICO E ESTUDO BIOLÓGICO DOS FUNGOS.....	14
4.1- Fungos.....	14
4.1.2- Estrutura dos fungos.....	14
4.1.3- Crescimento e reprodução.....	15
4.1.4- Distribuição e dispersão.....	15
4.2- Diagnóstico das doenças fungicas.....	16
4.2.1- Preparação de meios de cultura para desenvolvimento dos fungos.....	16
4.2.2- MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
CAPÍTULO 5.....	21
5- DESCRIÇÃO DAS DOENÇAS DIAGNOSTICADA, COM MAIS INTERESSES SÓCIO-ECONÓMICA E AGRO-ECOLÓGICA.....	21
5.1- Mangueiras.....	21
5.2- Bananeiras.....	24
CAPÍTULO 6.....	29
6- DIAGNOSTICO E ESTUDO BIOLÓGICO DOS VÍRUS .....	29
6.1- Classificação e nomenclatura dos vírus.....	29
6.1.1- Distribuição e dispersão dos vírus.....	29
6.1.2- Sintomatologia das doenças causadas pelos vírus.....	30
6.2- Primeiro processo do diagnostico da doença causada pelo vírus ( ToMV )..	30
6.2.1- Materiais e métodos.....	30
6.2.2- Preparação de meios para difusão de vírus.....	30
6.2.3- Preparação da concentração fisiológica.....	32
6.3- Segundo processo do diagnostico da doença causada pelo vírus (CMV) Teste ELISA.....	35
6.3.1- MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
6.3.2- Princípios do ensaio.....	35
6.3.3- Preparação de buffers ( solução tampão ).....	35
6.3.4- Preparação do antígeno.....	36
6.3.5- Teste ELISA ( montagem ).....	37
6.3.6- Procedimentos na execução e montagem.....	40
6.4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CAPÍTULO 7.....	43
7- PRINCIPAIS PRAGAS NAS FRUTEIRAS EM CABO VERDE.....	43

7.1- Lepidópteros.....	43
7.2- Homópteros.....	43
7.3- Heteropteros.....	43
7.4- Dípteros.....	43
7.5-Ácaros.....	
CAPÍTULO 8.....	44
8- DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS.....	44
8.1- <u>Acerya guerreronis</u> .....	44
8.2- <u>Phyllocnistis citrella</u> .....	47
8.3- Controlo químico realizado no viveiro de Serrado contra <u>Phyllocnistis citrella</u> .....	48
8.3.1- MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
8.3.2- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
8.4- Vantagens e desvantagens da luta química.....	49
8.4.1- As vantagens da luta química.....	49
8.4.2- As desvantagens da luta química.....	49
8.5- Controlo com feromonas sexuais contra <u>Cryptophlebia leucotreta</u> .....	50
8.5.1- MATERIAIS E MÉTODOS.....	50
8.5.2- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
CAPÍTULO 9.....	54
9- CONCLUSÕES.....	54
CAPÍTULO 10.....	56
10- SUGESTÕES.....	56
CAPÍTULO 11.....	57
11- BIBLIOGRAFIA.....	57

Anexos

## LISTA DE QUADROS

	Pag
Quadros	
Quadro 1.....	6
Quadro 2.....	7
Quadro 3.....	18
Quadro 4.....	19
Quadro 5.....	20
Quadro 6.....	31
Quadro 7.....	31
Quadro 8.....	34
Quadro 9.....	34
Quadro 10.....	34
Quadro 11.....	38
Quadro 12.....	38
Quadro 13.....	39
Quadro 14.....	39
Quadro 15.....	42
Quadro 16.....	45
Quadro 17.....	51

## LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figuras	
Fig.1.....	52
Fig.2.....	53

## RESUMO

O factor limitante do desenvolvimento da fruticultura em Cabo Verde, tendo as espécies tropicais e espécies temperadas muito reduzidas é sem dúvida a fraca pluviosidade e sua má distribuição.

As actividades programadas foram realizadas juntamente com o orientador do estágio e o pessoal técnico da área do laboratório de fitopatologia e no terreno que as “coisas acontecem” ( viveiro principal da fruticultura do Serrado, Viveiro florestal de Achada S.Filipe, S.Jorginho e Justino Lopes)

Os problemas fitossanitários são normalmente grandes e diversos agravam a situação. Neste caso fizeram-se várias prospecções no terreno e com base nos sintomas diagnosticaram-se os inimigos das culturas quer no terreno que no laboratório. No laboratório fizeram-se dois testes sobre os vírus (CMV e ToMV), teste ELISA e teste biológico respectivamente; teste biológico sobre bactérias (Agrobacterium tumefaciens) no qual se utilizaram tomateiro como sendo plantas sensíveis ao ataque deste patógeno. Para os fungos prepararam-se câmaras húmidas para o isolamento do patógenos, meios de cultura para a frutificação, utilizando alguns nutrientes que se compararam , a identificação e o diagnóstico do patógeno causador das enfermidades; desinfeção das amostras recolhidas e uso de fluorescente na desinfeção dos materiais para a inoculação.

Em vários diagnósticos e estudos biológicos dos patógenos ( fungos, vírus e bactérias) confirma-se a existência das doenças e das espécies mais susceptíveis aos ataques das mesmas.

Das visitas feitas no terreno constataram-se danos imensos causados nas espécies como os citrinos, coqueiros, goiabeiras papaeiras, pelos Lipedópteros, Homópteros, Heterópteros, Dípteros, Ácaros...

A experimentação do controlo químico contra a Phyllocnistis citrella, no viveiro principal de fruticultura do Serrado cujo produto utilizado foi “ Unden” cujas concentrações de matéria activa foram 2,5% (Ec) e 75% ( Pm) melhorou significativamente a situação sanitária. O controlo com feromonas sexuais em Justino Lopes e Serrado contra Cryptophlebia leucotreta foram significativamente positivos.

## 1- INTRODUÇÃO

De 8 de Julho a 11 de Outubro do corrente ano, realizei o meu estágio final do Curso de Bacharelato em Ciências Agro-Florestais no Instituto Nacional da Investigação e Desenvolvimento Agrário, em particular no Laboratório de Luta Integrada (Fitopatologia) na área de Protecção Vegetal (as principais doenças e pragas nas fruteiras).

Das tarefas realizadas constavam de um plano de estágio elaborado por mim e pelo coordenador de acordo com as infraestruturas e disponibilidades existentes no sector da Luta Integrada e aprovado pela Coordenação da Escola.

O presente relatório descreve as actividades que realizei durante o período acima referido, e compõe-se das seguintes partes.

I- Parte teórica-A fruticultura em Cabo Verde e a situação fitossanitária; II-parte teórica e prática: as bactérias, teste biológico, materiais e métodos, resultados e discussão; os fungos, meios para o desenvolvimento e frutificação dos conídios, materiais e métodos, resultados e discussão, descrição das principais doenças com mais interesses económica e agroecológica (antracnose e *Leveillula*) na mangueira e (mal de Panamá e sigatoka) na bananeira; os vírus, preparação de meios para a difusão de vírus, teste ELISA, materiais e métodos resultados e discussão.

III-Parte teórica e prática: principais pragas em Cabo verde nas fruteiras, descrição das duas principais pragas (*Acerya guerreronis*) e (*Phyllocnistis citrella*), controlo químico contra *Phyllocnistis citrella*, no viveiro principal do Serrado, materiais e métodos resultados e discussão

IV- Conclusões; V- Sugestões; VII-Bibliografia; VII-Anexo

## 1.1- Objectivos do Estágio

### I -Principais doenças e pragas nas fruteiras em Cabo Verde

#### a) Principais doenças nas fruteiras em Cabo Verde

A promoção da produção frutícola é uma das áreas prioritárias definidas pelo Governo da República de Cabo Verde, quer no aspecto sócio-económico, o que pode aumentar o valor líquido acrescentado (VLA) dos camponeses; quer no aspecto nutricional (melhoria da dieta alimentar da população); quer no aspecto agroecológico (conservação e preservação do meio ambiente).

Portanto é de capital importância precaver medidas e tecnologias adaptáveis para preservar aquilo que existe, fruto do esforço dos nossos antepassados e acelerar a dinâmica no sentido de inverter o processo de retrocesso, inventariando e identificando e/ou diagnosticando problemas de doenças importantes (bacterioses, fúngicas e viroses) nas fruteiras desde os viveiros até aos pomares e/ou fruteiras individuais, que vem afectando a produção de plantas (via seminal e via vegetativa) principalmente as mangueiras e reduzindo a produção cerca de 80% , além de fontes de inóculos e plantas hospedeiras de muitas doenças (Datura stramonium) e (Chenopodium murale) que vem aumentando desenfreadamente sem tratamentos técnicos adequados no sentido de interromper a cadeia infecciosa.

No domínio da fruticultura detectaram-se doenças provocadas por fungos, mas o presente relatório explicita também o diagnóstico das doenças provocadas por vírus e bactérias doenças estas que são de extrema importância para a agricultura caboverdiana.

O controlo das doenças fúngicas tem sido feitas com produtos cujos resultados tem sido negativos, visto que os parasitas vem ganhando resistência, por existência de produtos específicos, falta de variabilidades de produtos havendo problemas de autorização e/ou homologação da utilização de produtos actualizados

#### b) Principais pragas nas fruteiras em Cabo Verde

A produção de alimentos no Arquipélago é uma tarefa, difícil devido às condições naturais (irregularidade e escassez de chuvas) e a acção das pragas nas culturas (em particular nas fruteiras) Nos sectores de horticultura, e culturas de sequeiro tem sido dadas atenções no que concerne ao controlo de pragas e buscas de soluções técnicas aceitáveis e adequadas, quanto a inventariação das pragas, a luta biológica, a luta integrada e importação e criação de inimigos

naturais. Quanto a fruticultura muito recentemente (no fim da década de oitenta) foi-lhe dada a maior atenção pelo programa “**Reconstituição Nacional da Fruticultura**” em Cabo Verde. No campo da sanidade vegetal até há pouco tempo poucas observações foram feitas quanto às pragas das várias fruteiras. De entre elas é de salientar as pragas nos citrinos (Citrus spp) principalmente a Phyllocnistis citrella, que há 2-3 anos vem afectando esta espécie desde os viveiros até aos pomares, reduzindo substancialmente a produção e dando, mau aspecto estético. Nos coqueiros (Cocos nucifera) a situação é ligeiramente mais antiga do que Phyllocnistis citrella nos citrinos, em que os coqueiros são atacados por ácaros Acerya guerreronis, nas peças florais e no fruto, afectando seriamente a produção.

Os problemas das pragas em fruticultura têm sido sérios visto que se desconhecem os métodos de luta eficazes, deste modo a população dessas pragas vem aumentado consideravelmente.

Nesta mesma senda as outras pragas não deixaram de causar prejuízos económicos avultados e não havendo métodos de controlo para parar o mal, principalmente nas espécies como os citrinos (Citrus spp), abacateiro (Persea americana), as mangueiras (Mangifera indica) a goiabeira (Psidium guajava), Anonas (Annona spp) e a papaeira (Carica papaya)

## CAPÍTULO 1- A FRUTICULTURA CABOVERDIANA E A SITUAÇÃO FITOSSANITÁRIA

A fruticultura é um ramo de agricultura, que tem sido praticado em Cabo Verde, prática essa que começou desde a descoberta do Arquipélago. As espécies e variedades frutíferas foram trazidas de vários pontos do Globo pelos colonizadores portugueses, basicamente nas zonas com melhores vocações ecológicas. Existem em Cabo Verde espécies e variedades de fruteiras tropicais e temperadas. (Gaspar, Mendes Abílio-23.07.80-20.09.80)

Antigamente haviam fruteiras que produziam e quase toda a gente tinha uma fruteira à beira da casa. Com efeito, há cerca de 20-30 anos atrás a fruticultura vinha constituindo um sector rentável na economia do país e na melhoria da dieta alimentar da população Caboverdiana. No aspecto agronómico e ambiental, nas nossas ribeiras e encostas as fruteiras contribuíam para combater a erosão, melhor aproveitamento e racionalização do espaço e a preservação do meio ambiente. Hoje, porém, ao “mau tempo” e ao desinteresse das pessoas pela fruticultura, essa prática está caindo em desuso.

Não obstante a esses factores os problemas fitossanitários normalmente grandes e diversos agravam a situação. Em certos casos extremos, como por exemplo os ataques dos **fungos** Gloesporium mangiferae e Oidium mangiferae na mangueira, comprometem seriamente a produção e a multiplicação nos viveiros quer por via vegetativa ( assexuada) quer por via seminal (sexuada ) e as mangueiras em pleno produção são seriamente atacadas pela **anthracnose** e **mildio** provocando quedas prematuras de flores e frutos. Ataques de certas pragas como cochonilhas (Coccus viridis e Lepidosaphes beckii) nos citrinos, cafeeiros, mangueiras, goiabeiras originando doenças secundárias como a fumagina (Capnodium citri, Mont.) fungo que se desenvolve graças as secreções açucarada produzidas pelas cochonilhas acima referidas.

Ataques do ácaro (Aceria guerreronis), nos coqueiros originando doenças secundárias no fruto adulto do coqueiro (Phytophthora sp.) o qual vem causando danos económicos avultados. Também se registam fortes ataques de Phyllocnistis citrella nas folhas de citrinos desde os viveiros até aos locais definitivos e/ou citrinos individuais. Não havendo controlo fitossanitário calcula-se que cerca de 80% da produção se perde.

Não tendo ainda sido realizado um estudo económico afim de avaliar as perdas de produção das fruteiras devido aos problemas de **doenças e pragas**, estima-se contudo, que de um modo geral variam entre 30-50%.

As árvores frutíferas como todas as plantas, como todos os animais podem ser atacadas por pragas e doenças. Se as fruteiras ficarem doentes e/ou se forem atacadas produzem pouco.

A defesa faz-se conhecendo, bem as plantas que se pretende defender; conhecendo as pragas e as doenças que que as atacam; conhecendo os métodos de luta e os produtos a serem utilizados.

As medidas de controlo estão sendo feitas e tomadas em conta, mas o que se verifica é a falta de dinâmica em termos de variabilidades quanto ao uso de produtos fitofarmacéuticos com vista a minimizar os efeitos nocivos de doenças e pragas nas fruteiras Caboverdianas

**Quadro nº 1: Espécies de fruteiras existentes em Cabo Verde Fruteiras tropicais**

Nome Vulgar	Nome científico
Bananeira	<u>Musa spp.</u>
Mangueira	<u>Mangifera indica L.</u>
Papaeira	<u>Carica papaya L.</u>
Coqueiro	<u>Cocos nucífera L.</u>
Goiabeira	<u>Psidium guajava L.</u>
Abacateiro	<u>Persea americana Mill.</u>
Tamareira	<u>Phoenix dactylefera</u>
Cajueiro	<u>Anacardium occidentale</u>
Citrinos	<u>Citrus spp.</u>
Mamoeiro	<u>Mauvea americana</u>
Ananaseiro	<u>Ananás cosmosus</u>
Fruta Pão (*)	<u>Artocarpus altilis</u>
Maracujazeiro	<u>Passiflora edulis</u>
Anoneira	<u>Annona spp.</u>
Jaqueira (**)	<u>Artocarpus heterophyllus</u>
Zimbroeiro	<u>Zizyphus mauritiana</u>

(\*) Existe maior nº em Santo Antão

( \*\* ) Número muito reduzido.

**Quadro nº 2: Espécies de fruteiras existentes em Cabo Verde Fruteiras temperadas**

Nome vulgar	Nome científico
Marmeleiro	<u>Cydonia oblonga L.</u>
Macieira	<u>Malus comunis L.</u>
Nespereira	<u>Eriobotrya japonica Lind.</u>
Videira	<u>Vitis vinífera L.</u>
Pereiras	<u>Pyrus comunis</u>
Romãzeira	<u>Punica granatum L.</u>
Pessegueiro	<u>Prunus persica</u>
Cerejeira (*)	<u>Cerasus avium</u>
Figueira	<u>Ficus carica</u>

(\*) Existente em Santo Antão, e o um número muito reduzido em Santiago ( ver gráfico e tabela em anexo do cadastro frutícola)

## CAPÍTULO 2- DOENÇA NA PLANTA

O processo dinâmico que traduz um desvio do desenrolar normal das funções vitais nas plantas nos animais e no homem, que provoca um enfraquecimento do organismo atingido ou parte dele e que em determinadas circunstâncias pode conduzir à morte , isto é qualquer anomalia que impeça o desenvolvimento normal das plantas e reduz o seu valor económico e estético é que chamamos doença.

As doenças são causados por factores:

a) Factores bióticos, que são bactérias, fungos, micoplasmas, vírus, planta parasitas, organismos animais (Nemátodos).

b) Factores abióticos, que são clima, solo, produtos químicos, gases, pesticidas e adubos

### 2.1- Pré-condições para aparecimento de doenças

1-A planta tem que ser susceptível ao agente causador da doença ou da lesão.

2-O agente patógeno tem de ser capaz de atacar a planta

3-O agente patógeno tem de encontrar a planta no momento certo.

O grau de susceptibilidade depende do meio ambiente ( temperatura, humidade ) onde se encontra a planta, do patógeno e do hospedeiro.(Lucas and Campbell,1985)

### 2.2- Ciclo da doença

O termo ciclo da doença é usado para descrever a relação de parentesco e afinidade dum patógeno hospedeiro e o meio ambiente, e o desenvolvimento da doença durante um período. Isto envolve a sobrevivência do patógeno durante períodos que não são favoráveis para desenvolvimento da doença, e a sua dispersão do patógeno para susceptíveis hospedeiros, crescimento do patógeno na planta desenvolve sintomas da doença secundário expansão dos patógenos para plantas dentios, para plantas sãs e completar o ciclo da sobrevivência do patógeno.

### 2.3-Relação parasitária

Parasita é um organismo que se alimenta de células, tecidos ou fluídos de outro ser vivo, o hospedeiro, o qual é o mesmo tempo prejudicado no processo.

O parasita depende parcialmente ou totalmente do seu hospedeiro e a simbiose antagónica. É um processo no qual ocorre um contacto íntimo entre os simbioses durante um período mais ou menos longo.

### 2.4- Etapas do desenrolar duma relação parasitária

1-**Infecção**: período que vai desde o ataque até ao estabelecimento de condições de parasitismo estáveis.

2-**Incubação**: período entre infecção e o aparecimento dos sintomas.

3-**Frutificação**: período que vai desde a infecção até a reprodução do agente.

### 2.5- Sintomas e Sinais

Exteriorização da doença, isto é manifestações exteriores visíveis nos organismos doentes ou danificados provocadas pelos agentes que permitem tirar conclusões sobre a doença e os respectivos agentes causadores.

Os sintomas podem ser locais (apenas no local da inoculação) e sistémicos (em todo o organismo) e quando existe um complexo de vários sintomas que aparecem ao mesmo tempo ao longo do processo designa-se por **síndrome**.

Os sinais são manifestações da planta que não têm qualquer ligação com o processo da doença e que também não resultaram da sua evolução, mas que no entanto são muito importantes para o diagnóstico, tais como exemplos: partes de micélio, colónias de insectos, excreções por parte dos agentes (Lucas and Campbell, 1985)

## CAPÍTULO 3- IDENTIFICAÇÃO DO MICROORGANISMO PATOGENICO NO LABORATÓRIO.

### 3.1- Diagnóstico e estudo biológico das bactérias

#### 3.1.1-Doenças bacterianas

As bactérias ou esquizomicetes são organismos unicelulares desprovidos de um núcleo verdadeiro (núcleo não envolvido por uma membrana nuclear) mas que possuem parede celular. Todas as bactérias patogénicas de vegetais tem forma de bastonetes normalmente móveis por meio de flagelos.

#### 3.1.2- Exigências atmosféricas

Os principais gases que afectam o crescimento bacteriano são oxigénio e dióxido de carbono.

- a) Aeróbias- crescem na presença de oxigénio livre; b) bactérias anaérobias crescem na ausência de oxigénio livre; c) bactérias anaérobicas facultativos- crescem tanto na presença como na ausência do oxigénio livre; d) bactérias microaerofilas- crescem na presença de quantidades pequenas de oxigénio livre.

#### 3.1.3- Estrutura e reprodução.

Não formam esporos e reproduzem-se somente por divisão celular ou fissão binária. As rickettsias são bactérias altamente modificadas de tamanho submicroscópico com paredes celulares rígidas e onduladas. São conhecidos como parasitas do homem artrópodes e mamíferos.

Só alguns géneros têm importância em fitopatologia: **Agrobacterium**, **Erwinia**, **Pseudomonas** e **Xanthomonas**, todos eles Gram negativos ( não se coram com corantes) e as espécies dos géneros **Corynebacterium** e **Streptomyces** que são Gram positivos (bactérias que são permeáveis aos corantes).

As bactérias Gram negativos diferenciam-se sobre a base da sua morfologia, modo de flagelação e característica de cultivo, incluindo o metabolismo de carboidratos e a taxa de crescimento.

Os géneros **Pseudomonas e Xanthomonas** são os mais importantes e compreendem a maioria das espécies patogénicas. Podem ser diferenciados um do outro pelo número de flagelos polares (um ou mais em Pseudomonas um em Xanthomonas). O primeiro produz um pigmento fluorescente difusível quando é posto num meio especial, enquanto o segundo produz um pigmento amarelo difusível no mesmo meio. Ambas formam abundantes e viscosas colónias em meios que contém suficiente glucose ou sacarose.

#### 3.1.4- Dispersão e difusão

As bactérias patogénicas de vegetais penetram nos seus hospedeiros através dos estomas, glândulas nectaríferas, aberturas e feridas. A presença de água livre na superfície do hospedeiro é um requisito para a infecção. A transmissão ocorre através das sementes, material de reprodução vegetativa restos de plantas vento e água (chuva em particular); insectos e nematodos, assim como também o homem e suas práticas de cultivo. As bactérias podem sobreviver no solo ou nas partes subterrâneas das plantas e transformar-se assim em patógenos permanentes no solo.

#### 3.1.5- Sintomas e controlo

As bactérias não causam somente as podridões moles. No campo as que têm maior importância são as necroses e cloroses localizadas, obstruções, murchidão e sarnas. Como as bactérias podem ser transportadas através do sistema vascular, as necroses se apresentam pequenas ao longo da nervura foliar. A longo prazo o uso de variedades resistente tem sido a medida de *controlo mais eficaz sem embaraço. O controlo económico da bacteriose pode apresentar dificuldades quando não é possível obter a resistência varietal. A utilização de práticas culturais ou seu uso combinado com variedades resistentes e desinfecção de sementes são normalmente de alta efectividade. na mesma forma há que considerar a produção de sementes livre de enfermidade bacterianas.*

O controlo químico à parte de desinfecção de sementes é normalmente de alta efectividade.

Os antibióticos tem significados pouco efectivos, no entanto a sua aplicação está restringida.

Medidas de quarentena para o controlo de enfermidades bacterianas têm melhores perspectivas que aquelas realizadas contra as enfermidades micosas disseminadas pelo vento. É

por isso que medidas de quarentena adequadas podem ser recomendadas para evitar a disseminação posterior das bacterioses (Kranz, Jurgen; Schmutterer, Heins; Koch Werner, 1982).

### 3.1.6- Nutrição e metabolismo das bactérias

Todos os organismos vivos requerem uma fonte de energia. Alguns seres vivos como as plantas utilizam a energia do sol. Estes são chamados **fototróficos**, outros incapazes de utilizar a energias radiante como a vida animal dependem da oxidação de compostos químicos para obtenção de energia-**Quimiotróficos**.

Estes dois tipos de comportamento existem entre as bactérias- bactérias fototróficos, utilizam energia solar ; bactérias quimiotróficos dependem da oxidação de compostos. Outras bactérias são como os animais no sentido de não poderem utilizar o  $\text{CO}_2$  como fonte de carbono e dependem de organismos autotróficos ou de fontes orgânicos. Neste caso são heterotróficos.

A temperatura determinará, em parte o ritmo e a quantidade total do crescimento do organismo. Cada espécie de bactéria cresce sob temperatura específica.

1-Bactérias psicrófilas, são capazes de crescer a  $0^\circ \text{C}$  ou menos embora seu ótimo esteja dependendo de temperaturas mais elevadas, próximo de  $15^\circ \text{C}$ .

2-Bactérias mesófilas, crescem melhor numa faixa de  $25-40^\circ \text{C}$ .

3-Bactérias termófilas, crescem melhor à temperatura de  $45-60^\circ \text{C}$ . Outras especies desenvolvem-se melhor em temperaturas acima de  $60^\circ \text{C}$ . (Apontamentos compilados, Centro Formação, 1995)

### 3.2- Diagnóstico do estudo biológico das doenças bacterianas

Para o diagnóstico do estudo das doenças causadas pelas bactérias fez-se somente o teste biológico porque não havia possibilidades de outros materiais no laboratório principalmente o soro para o crescimento e o desenvolvimento das bactérias. Neste caso, optou-se pelo teste via biológica.

### 3.2.1-Teste biológico das bactérias

### 3.2.2-MATERIAIS E MÉTODOS

1-Fez-se a recolha de amostras da planta da mandioca Manihot esculenta, Crantz muito atacada com Agrobacterium tumefaciens (Crown gall).

2-Fez-se a desinfecção de amostras numa solução preparada com 0.05 gs de  $\text{NaN}_3$  (desinfetante)diluído em 250 ml de água destilada. A amostra ficou durante dois minutos na solução para a desinfecção e depois foi devidamente lavada com a água da torneira.

3- Fez-se a trituração da amostra no recipiente próprio com água destilada cuja quantidade foi estimada para a obtenção do suco. O suco foi recolhida nas provetas centrifugadoras para o efeito de decantação. É de notar que o suco poderia ser misturado com buffer tris e/ou sample buffer.(As formulações da preparação dos buffer nos quadros a seguir)

4- Com auxílio de uma seringa injectou-se o suco obtido em três no caule das seis plantas do tomateiro.

### 3.2.3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

As actividades foram feitas num ambiente isolado (estéril) para evitar a associação com outros patógenos.

Após quinze dias os resultados eram bem patentes e comprovou que a planta da mandioqueira realmente estava infectada com Agrobacterium tumefaciens.

Quanto as plantas do tomateiro (Lycopersicon esculentum) utilizados no teste ostentaram os mesmos sintomas do Agrobacterium tumefaciens, isto é, tumores no sítio (caule) onde se injectou o suco infectado; aparecimento de necroses nas folhas.

Para o teste de Agrobacterium o tomateiro(Lycopersicon esculentum) e a cenoura (Daucus carota) deram prova que são excelentes hospedeiros do referido patógeno e também que são plantas sensíveis ao ataque desse patógeno. Apesar que o teste foi contemplado exclusivamente no tomateiro porque a cenoura que havia não era o melhor, apesar de ser um hospedeiro sensível ao ataque de (A. tumefaciens)

O controlo da doença causada por (Agrobacterium tumefaciens) consiste em: fazer rotações de culturas; adquirir variedades resistentes e/ou tolerantes; praticar técnicas culturais adequadas e quimar plantas infectadas.(Apontamentos compilados, no Centro de Formação, 1995)

## CAPÍTULO 4- DIAGNOSTICO E ESTUDO BIOLÓGICO DOS FUNGOS

### 4.1-Fungos

Os fungos são organismos pequenos compostos por filamentos muito pequenos chamados hifas. Hifas individuais são compostos de fios de células simples também curtos portanto não podem ser vistos sem microscópio. A massa emaranhada de hifas intrelaçadas é colectivamente chamada de micélio. Os fungos podem desenvolver-se em colónias tal como aqueles que muitas vezes se vê no pão ou vegetais o qual tem sido guardadas impropriamente por muito tempo. Alguns fungos crescem dentro dos tecidos ou nos restos de organismos que não podem ser vistos a não ser que sejam grandes; outros desenvolvem-se em largas estruturas tais como os cogumelos. A hifa pode penetrar na superfície da planta por meio de aberturas naturais ou por meio de lesões (feridas). Estragos dos fungos nos tecidos das plantas é porque os fungos produzem toxinas , enzimas ou reguladores de crescimento, que são substancias que alteram ou destroem tecidos das plantas. Diferentes tipos de produtos químicos chamados fungicidas tem sido estudados e desenvolvidos para controlar fungos que causam doenças nas plantas.(Kranz, Jurgen; Schmutterer, Heinz; Koch,Werner, 1982)

#### 4.1.2- Estrutura dos fungos

Os fungos são talófitas eucarióticas, desprovidos da clorofila e com talos não diferenciados. São organismos heterotróficos, que obtém seu alimento apartir de material previamente fotosintetizado por plantas superiores.

A maioria dos fungos vivem como saprofitas sobre matéria orgânica em decomposição enquanto outros vivem como parasitas sobre plantas vivas, animais e inclusive e outros fungos. Quase todos os fungos parasitas tem fases saprofitas e parasitas ( parasitas facultativos ) Só uns poucos grupos taxonómicos como as royas (Uredinales), Oidios (Erysiphes), mildio (Peronosporales superiores); alguns são parasitas obrigatórios e desses dependem completamente de seus hospedeiros vivos. Na prática so os parasitas podem chegar a ser agentes causuais de doenças vegetais.

O talo de fungos pode ser plasmodial ameboideo, pseudoplasmodial (Mixomycota), o filamentoso; cujo caso pode ser não septado (Mastigomycotina, Zygomycotina) o septado (Ascomycotina, Basidiomycotyna, Deuteromycotina).

Os fungos são organismos sem mobilidade pelo que podem ocasionalmente apresentar estados móveis (Zoósporos). A parede celular está quitinizada com excepção dos Oomycetes (que tem celulose)

As células podem ser polinucleadas e o micélio homo ou heterotalico. Através de seu ciclo de vida os fungos podem aser haploides, dicarioticos (especialmente Basidiomycotina) e diploides em forma transitoria. (apontamentos compilados, no Centro de Formação, 1995)

#### 4.1.3- Crescimento e reprodução.

A reprodução pode ser assexuada **-forma imperfeita-** (através de zoosporângios, conídios, uredosporas) e sexual **-forma perfeita-**(Oósporos, Ascósporos, Basidiósporos) podendo ser neste último caso homo ou heterotático (forma perfeita)

Há quatro principais grupos de fungos patogénicos da planta, diferenciados para a maior parte da característica da sua hifa e a maneira de produzir esporos:

1-Phycomycetes tem micélio sem septas (crosswalls) pode produzir esporângio e Zoósporos e Oósporos.

2-Ascomycetes tem septas micélio pode produzir esporos assexuais chamado conidio e usualmente produz ascósporos sexuais em estrutura de saco chamado asco.

3-O fungo imperfeito é uma colecção de fungos os quais micélios septados tem septas, mas usualmente produz somente esporos assexuais na natureza.

4-Basidiomycetes tem micélio septado, produz basidiósporos sexuais em mais casos e pode produzir outros esporos tal como teliosporos e uredosporos.(Paul, 1980)

#### 4.1.4- Distribuição e dispersão

A dispersão dos fungos se ocorre através de esporos de vários tipos, esclerócios, clamidosporos rizomorfos e micélio. A deseminacção pode ocorrer por intermédio de vectores tais como: sementes, órgãos de propagação de plantas, vento (que é o caso mais comum) agua (chuva, agua de rega) insectos, animais e o Homem (e seus implementos agrícolas). (Kranz, Jurgen; Schmutterer, Heinz; Koch, Werner, 1982)

## 4.2-Diagnóstico das doenças fungicas

### 4.2.1-Preparação de meios de cultura para desenvolvimento dos fungus.

#### 4.2.2-MATERIAIS E MÉTODOS.

1-Recolha de amostras infectadas nos seguintes locais: viveiro principal de fruticultura do Serrado, S. Jorginho, Ribeirão Almaco (Jaracunda), Viveiro Florestal de S. Filipe e S.Domingos. As espécies foram recolhidas por etapas segundo as disponibilidades e programação das actividades no laboratório e recolheu-se as seguintes amostras de espécies, para possíveis análises e diagnósticos da doença: mangueira Mangifera indica, papaveira Carica papaya, tamareira Phoenix dactylifera, zimbroeiro Zizyphus mauritiana, bananeira Musa spp, coqueiro Cocos nucifera, e ananaseiro Ananas cosmosus. As amostras eram folhas, caules, raízes das plantinhas enviveiradas e fruteiras individuais e/ou nos pomares. Estas foram recolhidas em sacos próprios e conservados no frigorífico antes de serem preparadas para a camara húmida. (isolamento dos fungos)

2-As amostras recolhidas foram submetidas às camaras húmidas afim de se isolar o patogeno, utilizando para o efeito placas de petri, papéis de filtro humedecidos com água destilada e peças de amostras. As placas foram bem fechadas com parafinas e deixadas ao “meio ambiente” com a duração mínima para o isolamento de três dias. Em alguns casos fez-se a desinfecção das amostras antes de serem submetidas à camara húmida para efeitos de purificação, isto é as amostras são submetidas a uma solução com as seguintes doses: 0,05 gs de  $\text{NaN}_3$  (desinfectante) dissolvidas e diluídas em 250 ml de água destilada.

3-Na preparação do meio de cultura (nutrientes) utilizaram-se os seguintes nutrientes: **Czapek** (Agar-Agar), cuja dose foi de 12,5 gs dissolvidos em 250 ml de água destilada, apresentado a cor clara e **Dextrose**, cuja dose foi de 16,25 g dissolvidos e diluídos em 250 ml de água destilada utilizando o balão de erlenmeyer o qual foi introduzido o íman na solução para facilitar a cozedura e agitação, da solução no “fogão eléctrico” durante uma hora até que a mudança torna transparente (cor para claro) (Quadro 3)

4-Tendo preparado os nutrientes, todos os materiais necessários para o desenvolvimento do fungo no meio de cultura foram devidamente preparados e desinfectados utilizando, o uniflow

(florescente na desinfecção dos materiais) e chama para esterilização de objectos próprios para a inoculação. Geralmente as placas de petri, pipetas, e outros, são deixados uma hora no mínimo para uma desinfecção eficaz

Tudo apostado, fez-se a inoculação do patógeno dos materiais provenientes da câmara húmida, utilizando pipetas devidamente graduadas, placas de petri que após a inoculação foram devidamente fechadas e etiquetadas e deixadas ao meio ambiente durante três dias para que ocorra a reacção e principalmente o desenvolvimento e ou frutificação dos conídios ( micélio ).

5- Com o desenvolvimento dos conídios (micélio) no meio de cultura, preparou-se slides (lâminas, lamelas, e água destilada) e materiais proveniente de meio de cultura para a observação no microscópio para identificação de patógeno causador da enfermidade em estudo. Os materiais utilizados no processo foram devidamente esterilizados com chama de candeeiro de álcool.

#### 4.3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Passados (dois-três) dias após a inoculação os conídios (micélio) desenvolveram lindamente porque houve reacção. Porém a qualidade de uma reacção (boa ou má) depende essencialmente do tipo de nutriente e na preparação de meio de cultura. No entanto, pode-se ver no quadro 4 em que se inoculou o patógeno da tamareira Phoenix dactylifera, em que foi usado três tipos de nutrientes na preparação do meio de cultura para desenvolvimento dos conídios e eventuais diagnóstico, o qual se verificou a identificação do patógeno causador da doença. O patógeno identificado foi Penicillium palmarum. Entre os meios de cultura utilizados, a reacção nas placas que continham dextrose foi mais intensa e os conídios foram mais claros com longos conídios septadas, relativamente aos outros meios utilizados. No meio de cultura cujo nutriente foi bacteriológico não houve reacção como era de esperar pelo que não houve desenvolvimento das bactérias. (Quadro 4)

Das prospeções feitas em várias localidades atrás referidas, e das várias amostras recolhidas baseadas nos sintomas e submetidas às análises laboratoriais identificou-se vários patógenos causadores das doenças.

Conforme os resultados os sintomas diagnosticadas e identificados foram provocados pelos diferentes tipos de patógenos causando doenças fungicas e chegou-se aos seguintes diagnósticos (Quadro 5)

**Quadro 3: Formulaco para a preparação de nutrientes para inoculação**

Meio de Cultura	Nutrientes	Dose	Cor	Dose por cada placa	Reacção
1	Dextrose (Agar-Agar)	16,25 gs por 250 ml de água destilada	Vermelha	8 ml de nutriente	+ +
2	Czapek ( Agar-Agar)	12,25 gs por 250 ml de água destilada	Branca	8 ml de nutriente	+

**Quadro 4: inoculação do patógeno da Phoenix dactylifera em três tipos de nutrientes**

Nº	Meio de cultura	Solução	Nº de Placas	dose de Nutriente por placa	Cor de Nutriente	Espécie	Reacção
1	Agar-Agar Czapek	12,5 gs por 250 ml de água destilada	3	8 ml por placa	Branco	P.dactylifera	+
2	Agar-Agar Dextrose	16,25 gs por 250 ml de água destilada.	3	8 ml por placa	Vermelha (creme)	P.dactylifera	++
3	Agar-Agar Bacteriologico	12,5 gs por 250 ml de água destilada	3	8 ml por placa	Crene a branco	P.dactylifera	-

(++) Boa reacção e conídios bem claros

(+) Reacção regular, também desenvolvimento de conídios regular

(-) Não houve reacção e não houve crescimento de conídios porque “bacteriologico” é um nutriente especial para o desenvolvimento das bactérias.

**Quadro 5: Identificação efectuada e diagnosticada durante o período de estágio dos principais patógenos causadores das doenças fungicas nas fruteiras em Cabo Verde**

Patógeno	Nome da doença	Espécies	Local de ocorrência
1- <u>Colletotrichum gloeosporioides</u> 2- <u>Oidium mangiferae</u> (Leveillula)	Anthracnose  Mildio	Mangueira  <u>Mangifera indica</u>	Serrado, Boca Larga, S.Jorge, Viveiro principal do Serrado
1- <u>Cercospora sac.</u>	Cercospora	Zimbroeiro  <u>Zizyphus mauritiana</u>	Viveiro florestal de Achada São Filipe
1- <u>Fusarium oxysporum</u> f.sp. cubense 2- <u>Mycosphaerella musicola</u>	Mal de panamá  Sigatoka	Bananeira <u>Musa spp.</u>	Jaracunda (ribeirão de Almaço) Boca larga
1- <u>Oidium caricae</u> 2- <u>Corynespora cassiicola</u>	Oidio  Anthracnose	Papaeira  <u>Carica papaya</u>	São Jorge, Serrado.
1- <u>Capnodium citri</u> . Mont	Fumagina	Citrinos <u>Citrus spp</u>	Justino Lopes, S.Jorge, Serrado
1- <u>Cercospora artocarp</u>	Mancha castanha	Fruta pão.  <u>Artocarpus altilis</u>	São Jorge
1- <u>Penicillium palmarum</u>	Pó amarelo	Tamareira.  <u>Phoenix dactylifera</u>	Viveiro Principal do Serrado
1- <u>Penicillium funiculosum</u>	Manchas negras	Ananaseiro.  <u>Ananás cosmosus</u>	São Domingos  Serrado
1- <u>Erysiphe cichoracearum</u>	Pó Branco	Tamarindeiro  <u>Tamarindus indica</u>	Serrado
1- <u>Helminthosporium velutinun.</u> Link	-----	Cajueiro  <u>Anacardium occidentale</u>	Serrado
1- <u>Fusarium xylarioides</u>  2- <u>Cercospora coffeicola</u>	1-Fusariose vascular  2-Oidio	Cafeeiro  <u>Coffea arabica</u>	Mato Limão  (São Jorge)

CAPÍTULO 5- DESCRIÇÃO DAS DOENÇAS DIAGNOSTICADA COM MAIS INTERESSES SÓCIO-ECONÓMICA E AGRO-ECOLÓGICAS BASEADAS NOS SINTOMAS DIAGNOSTICADOS NO CAMPO E NO LABORATÓRIO E DE ACORDO COM AS DESCRIÇÕES DOS AUTORES

(Kranz, Jurgen; Schmutterer, Heinz; Koch Werner 1982)

5.1-Mangueiras (Mangifera indica, L.)

( **Doenças Antachnose. ver Fig. em Anexo** )

Hospedeiros: Mangueiras, papaeiras, citrinos, abacateiros, o qual se encontra na sua forma perfeita e imperfeita.

Sintomas: Anthracnose é uma das mais sérias doenças da cultura da mangueira, em todas as flores e tecidos vegetais novos, e infecta as árvores em todas as idades. A infecção pode ser mais séria nos viveiros, pequenas manchas necróticas nas folhas, cerca de 0,5 cm de diâmetro com a forma circular ou irregular e todas as folhas do sistema aéreo caem.

Os ramos secam da extremidade para a base, e observam-se manchas negras.

As flores tornam-se negras, as vezes toda a inflorescência, e só sobrevivem algumas flores e a inflorescência fica com um aspecto como que se fosse queimado. A primeira inflorescência é mais afectada e mais abundante.

os frutos se apresentam manchas irregulares negras e deprimidas que surgem geralmente na base do fruto e pode cobri-lo completamente negras. A polpa debaixo da mancha amadurece mais rapidamente e se apodrece. Às vezes toma consistência dura provocada por agentes

secundárias. Os frutos caem prematuramente sobretudo quando a infecção se verifica no início da formação dos mesmos.

## Morfologia

A formação de conidia de C. gloeosporioides é extremamente polimorfa e instável. Em geral nos meios de cultura, vê-se micélios jovens tabicado, transparente e castanho claro. As conidias na sua forma individual são incolores e em grupos apresentam cores rosadas. São mocelulares e oblongos ( 123-16 X 4-5 $\mu$  ), formam-se nos acérvulos ( 90-270 $\mu$  de diâmetro). Na forma perfeita os picnídeos são globosos de cor castanho em grupo de ( 125-250 $\mu$  ).

Os ascos são oblongos ( 50-70 X 9-10 $\mu$  ), contendo 8 (oito) ascósporos curvas unicelulares ( 12-22 X 4-5 $\mu$  ).

## Especialização Fisiológica:

O grupo C. gloeosporioides contém um grande número de raças mais ou menos especializadas segundo os hospedeiros. Assim há raças que atacam um hospedeiro no solo. Também se assinala que na mangueira a susceptibilidade da enfermidade difere segundo as variedades.

## Epidemiologia

As frutificações dos fungos pode-se encontrar em numerosos órgãos: ramas secas, partes mortas das folhas por carência, superfície de frutos caídos e podres. O fungo vive em todos estes órgãos como saprófitos. A esporulação se produz quando há humidade e chuvas. A chuva assegura a dispersão dos conídios. C. gloeosporioides é incapaz de penetrar numa epiderme intacta. As infecções se produzem sobre os frutos que estão prontos a amadurecer, através das gretas da corte causadas por fungos

## Controlo

Uma vez que a doença aparece é quase impossível controlar, nem sequer com fungicidas. A infecção nas folhas pode reduzir consideravelmente com pulverizações de **Oxicloreto** de cobre ( 50% ) e "**Perenox**" ( oxido cúprico). É importante a aplicação de medidas agrotécnicas nas culturas. A poda das ramas infectadas, a queima das

mesmas e as demais folhas caídas e infectadas. Deve-se evitar plantação em campos anteriormente infestadas com doenças. Nos viveiros evitar a sementeira de sementes infectadas. A luta química deve começar antes da floração. Para isso se deve utilizar os seguintes produtos: **Zinebe** com **Tirame** e pode aumentar **Manebe** e **Propinebe**.( Kranz, Jurgen; Schmutterer, Heinz; Koch, Werner, 1982). Mas no entanto, a melhor forma de se evitar a transmissão das doenças, é a aplicação de medidas higiênicas nos campos.

b)-Doença: Oídio ( *Leveillula* ) ver a fig. em anexo

Hospedeiros	Solanaceas ( pimento, tomate e beringela )
Sintomas	Mancha branca que se estende em toda a superfície da folha, e pode até atingir os pecíolos. As folhas vão-se secando e caem. Os ramos jovens podem secar também. As perdas dependem da intensidade e duração da doença, pois a duração avançada produz desfloração prematura
Morfologia	Micélio na sua maior parte é endófito, longo intercelular no mesófilo ventral da folha. Quando o crescimento é superficial se formam uma capa micelial branca, amarelada sobre um dos lados da folha. Os conidioforos pluricelulares de 50-70 $\mu$ de largo, que emergem dos estomas do micélio superficial. Formam-se conídios cilíndricos elipsoides, transparentes, muito e muito diferentes no tamanho ( 40-80 X 12-80 $\mu$ ). O número de ascos são muito variáveis ( 6-40 $\mu$ ), contendo quase sempre dois ascosporos ovais ( 20-40 X 15-20 $\mu$ )
Epidemiologia :	Os aspectos básicos da aparição de <i>Leveillula</i> são a) a maioria dos hospedeiros importantes crescem em todas as estações do ano b) a infecção aumenta quando a cultura estiver amadurecer. A dispersão dos

conídios pelo vento é a causa predominante das infecções. Muitas culturas são atacadas quando sofrem tanto o excesso, como a falta de água. Para a germinação dos conídios é mais favorável em alto grau de humidade atmosférica, embora possam germinar com uma humidade muito baixa. Apesar disto se sabe que ás vezes a disseminação dos conídios são favorecidas pela seca. A temperatura mais favorável para a germinação dos conídios se encontra entre os 15-25° C. com período de incubação de 10-12 dias.

**Controlo:** Poucas variedades são resistentes à **Leveillula**. Por isso deve-se fazer a rotação de culturas. Um outro método seria queimar folhas e frutos atacados e utilizar variedades tolerantes ou resistente.

( Kranz, Jurgen; Schmutterer, Heinz; Koch, Werner-1982 )

## 5.2- Bananeiras ( Musa spp )

### a)-Doença de panamá

**sinónimos:** Bananenwelke, banana wilt, Panamá disease, maladie de Panama, mal de panama.

**Causa:** Infecção por Fusarium oxysporum F.sp. cubense. O início da doença é caracterizada por uma mudança de cor nas folhas exteriores. As folhas descoradas murcham dentro de um ou dois dias; o pecíolo arqueia-se de tal forma na base da lâmina foliar, que elas acabam por vergar. A doença desenvolve-se rapidamente em direcção à extremidade superior das plantas, até que somente a folha mais recentes no topo se apresentam uma cor verde, aparentando ser saudável e continua de pé. As folhas caídas, acastanhadas, formam uma espécie de tufo em volta

do “tronco”. Onde as folhas quebram pode-se muitas vezes reconhecer claramente o micélio azul-acinzentado do fungo. Após o murchar do rebento terminal, o caule apodrece na base e pode então facilmente ser derrubado pelo vento.

Plantas hospedeiras: *Musa sapientum*, *Musa cavendishii*, *Musa paradisiaca*, *Musa textilis*, *Musa basjoo*.

Epidemiologia: *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense é um parasita facultativo do solo. Ele geralmente penetra nas bananeiras através de ferimentos ou através das raízes secundárias e terciárias. A infecção é originada por Clamidósporos, os quais conseguem sobreviver vários anos no solo; uma vez determinadas secreções das raízes das plantas hospedeiras, estimulam a germinação. Como a maioria das infecções são eliminadas por contra-reações das plantas, a doença só se manifesta em caso duma infecção massiva. Após a infecção o micélio desenvolve-se a nível intercelular até que alcança o xilema. No sistema vascular o agente é transportado com a corrente de água em direcção ao topo. Desde a infecção das radículas até a manifestação dos sintomas acima descritos decorrem cerca de dois meses. Os conídeos do fungo podem ser distribuídos pelo vento a longas distâncias ou voltam ao solo com os restos das plantas mortas.

Controlo: Um combate da doença por meio de fungicidas sistémicos é viável, mas demasiado caro e complicado pelo que só pode ser aplicado em casos extremos. A medida mais certa para controlo da doença nas regiões afectadas é o cultivo de variedades resistentes. A percentagem de infecção pode ser diminuída se se mantiver um valor ideal do pH no solo.

Possíveis equívocos na Na sua fase inicial a doença pode ser confundida com a doença de Sigatoka ( *Cercospora musae* ), mas já após a primeira semana de

- identificação:** sintomas nas folhas, é possível distinguí-las perfeitamente
- b)-Doença: A Sigatoka da banana.(Fig. em anexo)
- Sinónimos:** Banana leaf spot, cercoporiose du bananier, Sigatoka krankheit der banane
- Hospedeiros:** Musa spp.
- Sintomas:** A Sigatoka é uma doença foliar caracterizada pela aparição de manchas necróticas bem definidas, geralmente alargadas. As manchas passam sucessivamente aos seguintes fases: a) pequenos pontos amarelos, verdadeiros, apenas visíveis à vista de 1 mm de diâmetro; b) os pontos crescem formando tiras amarelas de 3-4 mm X 1 mm, b) As tiras se alargam e dilatam até formar manchas alargadas de cor castanho-avermelhado, d) As manchas alcançam definitivamente as seguintes dimensões- 12-15 mm de comprimento X 2-5 mm de largo. e) A mancha está completamente desarolada. A zona central seca afunda e fica cinzento e está rodeado de um anel negro e às vezes de uma área amarela. Esta mancha persiste incluindo quando a folha seca. A distribuição das manchas sobre as folhas típicas permitem definir a infecção. Os ataques graves produzem um secamento prematuro das folhas. Isto permite uma diminuição da superfície fotosintética.
- Morfologia** No centro das manchas aparecem uns pontos negros muito pequenos que são as frutificações do patógeno. A forma conídica Cercospora musae, está caracterizada pela produção de pequenos filamentos alargados de 20-30 $\mu$  de largo hialinos pluricelulares, agrupados em feixe sobre a superfície das folhas e saindo pelos estomas. A forma perfeita- Mycosphaerella musicola não sido descoberto até 1941. As ascosporas são produzidos pelas peritecas em forma de pequenas cabaças que estão fundidas nos tecidos necróticos da lesão no colo e restos dos estomas. As ascosporas hialinas e bicelulares medem aproximadamente 12-15 $\mu$  de

largo.

## Epidemiologia

As ascosporas em baixas condições naturais podem sobreviver 3-4 semanas na superfície das folhas e as ascosporos 8 semanas no interior das peritecas se não forem libertadas pelas chuvas. Os conídios formam sobre as duas faces das manchas do 3º e 4º estado. As manchas podem produzir constantemente esporos durante 20-30 dias se as condições forem favoráveis. A humidade é importante, os conídios se formam rapidamente e abundantemente se as folhas estiverem cobertas de uma película de água ou se a humidade relativa for de 98% ou mais. A temperatura óptima é de 24-30° C. O fenómeno se reduz muito a uma temperatura abaixo de 20° C, sem ser completamente interrompido. O nº de peritecas produzidas diminui fortemente quando a temperatura mínima desce a menos de 21° C independente da pluviometria. Os conídios maduros se desprendem muito facilmente na água o que assegura a sua dispersão. A chuva e o orvalho são de grande importância. A transmissão se efectua principalmente de cima para baixo das folhas doentes das plantas grandes e folhas sãs de plantas mais pequenas. A libertação das ascosporas maduros se produz quando as folhas estão húmidas. Se cre que a produção de conídios é mais importante que a das ascosporos. A água carregada de conídios corre ao largo das folhas e entra pelas pregas das folhas dobrada donde deposita um grande número de conídios. Resultam infecções conídicas características em linhas paralelas em todo o bordo do limbo esquerdo e obliquamente da nervura principal da folha. As ascosporos transportados pelo vento depositam sobre a parte inferior das folhas jovens e despregadas sobre toda a extremidade e no bordo das folhas. As ascosporos podem também infectar as folhas do rebento. A alternância da humidade superficial e seca favorece a atracção dos tubos germinativos pelos estomas e a penetração. O tempo de incubação é extremamente variável de 15-70 dias e é muito curto quando a temperatura e humidade relativas são elevadas.

## Controlo

Medidas de higiene- cortando e destruindo as folhas doentes e destruindo as grandes fontes de inóculo. Práticas culturais- Todas as práticas culturais que tendem a favorecer o crescimento das plantas e a diminuição da humidade das plantações ( melhoramento da drenagem fertilização e diminuição de densidade de número de rebentos ).

Resistência- todas as variedades comerciais da bananeira do grupo AAA são altamente sensíveis a cercosporiosi. Entre as plantações a resistência é variável, é muito grande no grupo ABB. Os clones das sementes M.balbisiana, M. acuminata e M. textilis são especialmente resistente. Dois tetraploides AAA ou sea IC2 e Bodles Altafort são mais resistente à enfermidade de Sigatoka que as variedades comerciais ; para certas deficiências graves impedem a sua divulgação.

Controlo químico- os fungicidas Maneb, Dithame M<sub>45</sub>, Polyram se aplicam a razão de 4 kg/ha. As aplicações devem ser levadas a cabo cada 21 dias. Mas se os ataques forem graves, cada 15 dias. O Benomyl em suspensão com o azeite puro ( 330g/14l/ha ) e aplicado com intervalos de 3-4 semanas, tem uma eficacia curativa muito grande, sem embargo. Toda via é muito difícil de haver uma suspensão oleosa.

( Kranz, Jurgen; Schmutterer; Heinz; Koch Werner-1982)

## CAPÍTULO 6- DIAGNOSTICO E ESTUDO BIOLÓGICO DOS VÍRUS

Os vírus são partículas muito pequenas, normalmente menos do que 300 nm de comprimento, são agentes patogénos de alto peso molecular, composto de proteínas e de RNA ou DNA, que se multiplicam ao penetrarem nas células vivas do hospedeiro. Através do microscópio electrónico se podem distinguir dois tipos principais de vírus, com ampliação de 2000-3000 vezes.

- a) Uns com a forma de bastonetes (150-750\* 10-30 nm)
- b) Outros de forma esférica (25-75 nm).

### 6.1- Classificação e nomenclatura dos vírus.

Muitos vírus formam estirpes (descendência) que podem possuir antígenos em comum (serotipos)

As descendências podem ser também classificadas de acordo com as sintomas distintas que provocam diferentes doenças.

Os vírus causam doenças nas plantas por consumir energias e componentes estruturais normalmente usadas pelas plantas em crescimento.

A nomenclatura dos vírus não está ainda completamente estabelecida. Alguns autores preferem numerar os vírus enquanto que os outros utilizam binomiais latinos. Actualmente o mais comum é o uso de derivados do número de enfermidades utilizando pequenas abreviaturas. Portanto não existe ainda uma base de classificação geralmente aceiteada para os vírus.

#### 6.1.1- Distribuição e dispersão dos vírus.

Uma protecção cruzada das plantas hospedeiras depois da pre-infecção com certas estirpes, podem indicar uma íntima relação entre estas estirpes e os vírus utilizados na pre-infecção.

Os vírus podem ser transmitidos através de suco da planta, por contacto e instrumentos agrícolas (transmissão mecânica), por insectos vectores (*Bemisia tabaci*, afídeos) e em alguns casos através de sementes.

A maioria dos vírus podem ser transmitidos através do enxerto, insectos sugadores tais como afídeos, fulgaridos, cicadélitos, tisanopteros e aleirodidos constituem os vectores mais importantes e por sementes.

Também ácaros , insectos mastigadores (coleópteros, saltamontes) nematodos e fungos são capazes de transmitir vírus.

### 6.1.2- Sintomatologia das doenças causadas pelos vírus.

Pode resumir-se como lesões locais necróticas, diversos graus de diminuição de crescimento e/ou do rendimento, mosaico, descolorações ou policromia de lesões e frutos.

A identificação das enfermidades viroticas só pode ser usado no diagnóstico quando a identidade do agente tenha sido determinado anteriormente por outros métodos em algumas regiões. (Kraz, Jurgen; Schmutterer; Heinz; Koch, Werner-1982)

## 6.2- Primeiro processo do diagnóstico da doença causada pelo vírus (ToMV)

### 6.2.1- MATERIAIS E MÉTODOS

Para efectivação do diagnóstico das doenças provocadas pelos vírus, primou-se pela colheita de amostras de folhas do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill) infectadas e não infectadas por vírus; (ToMV) preparação de Buffers; preparação de antígeno; dissolução do serum e do controlo positivo.

### 6.2.2- Preparação de meios para a difusão de vírus

a) Para a preparação de meios para a difusão de vírus fez-se o seguinte: pesou-se (1 g) um grama de ágar-ágar; 0,75 g de NaCl e 0,05 g de NaN<sub>3</sub>, (desinfectante) os quais foram diluídas em 100 ml de água destilada, utilizando o balão de Erlenmeyer e a proveta.

A solução obtida foi devidamente fechada e conservada durante 5 horas, antes de ser cozida no fogão eléctrico para acelerar a dissolução. A cozedura é condicionada e/ou depende da mudança da cor da solução.

Preparou-se a placa de petri de vidro, devidamente etiquetado. Por cada placa foi posto 12,5 ml da solução preparada em a). As placas foram devidamente fechadas e deixadas ficar "ao meio ambiente" durante 10 mn antes de serem guardadas no frigorífico, até a completa solidificação a uma temperatura superior a 4° C. (Quadros 6 e 7)

**Quadro 6: Preparação de meios nas placas de petri de vidro para a difusão de vírus**

**Formulação de preparação**

A	Solução	1 g de ágar-ágar 0,75 g de NaCl 0,05 g de NaN <sub>3</sub>	Dissolvidos e diluídos em 100 ml de água destilada
---	---------	--	---

**Quadro 7: Componentes do teste**

Anti-serum	1 ml ( um ampola )
Anti-serum	1 ml ( um ampola )
Controlo positivo	um ampola

### 6.2.3- Preparação da concentração fisiológica

Etapa I- Pesou-se 0,75 g de NaCl, mais 0,05 g de  $\text{NaN}_3$  ( desinfectante ), no balão de Erlenmeyer, se fez a dissolução em 250 ml de água destilada.

Etapa II- Mediram-se 10 ml de HCl ,em 100 ml de água destilada que foi posto no balão de erlenmeyer.

Etapa III- Pesaram-se 2,43 g de  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{NO}_3$  (tris) metil 1-3 propenedro o qual se juntou aos 100 ml de água destilada posta no balão de Erlenmeyer.

A soluções preparadas foram devidamente etiquetadas e fechadas com parafina e conservadas no frigorífico.

Etapa IV- Preparação de solução tampão (Buffers): mediram-se 4,4 ml da solução da etapa I, mais 2,5 ml da solução da etapa II os quais foram misturados no balão de Erlenmeyer e se fez a medição do pH de 7,3, utilizando instrumento próprio, ideal para o teste visto que existe pH diferente entre o vacúolo e o citoplasma da planta. Neste caso o buffer com o pH 7,3 foi neutro o que era desejável para a difusão de vírus e para o processo de diagnóstico.

Etapa V- Dissolução do serum: Da solução da etapa I tiraram-se 2 ml o qual foi posto nas ampolas (1 ml por cada ampola) que tinha antiserum utilizando pipeta própria.

Etapa VI- Dissolução do controlo positivo: Da solução da etapa IV foi tirada 1 ml, o qual foi introduzida na ampola que tinha o controlo positivo de vírus (ToMV ) e obteve-se uma mistura diluída e bem agitada.

#### Etapa VII- Preparação do antígeno

a) Apartir de amostras das folhas do tomateiro colhida (uma amostra severamente atacada e outra saudável), pesaram-se 2 g de folhas saudáveis que foram postos num recipiente próprio juntando-lhe 8 ml do buffer no qual as folhas foram bem trituradas de modo a obter o suco que foi imediatamente recolhido para a proveta centrifugadora para acelerar a decantação. A proveta foi devidamente etiquetada.

b) Foram utilizados os mesmos métodos e materiais para se obter o suco das folhas infectadas pelo vírus (ToMV) na a).

### Etapa VIII- Execução do processo ( montagem )

Nas placas de Petri que tinham os meios preparados anteriormente, fez-se a abertura de 16 células em quatro filas e quatro células por cada fila. As células nas filas à direita e à esquerda de cada placa foram assinaladas com as seguintes siglas: **K** (controlo); **H** (Saudável); **I** (infectado).

Nas células **K**, foram preenchidas com controlo positivo; (preparado em etapa VI)

Nas células **H**, foram preenchidas com suco preparado em etapa VII.

Nas células **I**, foram preenchidas com o suco preparado em etapa VII, b)

As duas filas interiores (meio) da placa de petri foram preenchidas com serum preparadas em etapa V.

Findo a etapa VIII, as placas de petri ( meios ) foram bem fechadas e etiquetadas de modo a facilitar a identificação.(Quadro 8, 9, e 10)

**Quadro nº 8: Formulação da preparação da concentração fisiológica e solução tampão**

Solução A	0,75 g de NaCl 0,05 g de NaN <sub>3</sub>	Dissolvidos e diluídos em 250 ml de água destilada
Solução B	10 ml de HCl	Dissolvidos em 100 ml de água destilada
Solução C	2,43 g de C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub> (tris)	Dissolvidos e diluídos em 100 ml de água destilada
Buffer D	4,4 ml da solução da etapa I 2,5 ml da etapa II	Dissolvidos em 100 ml de água destilada

**Quadro nº 9: Preparação de componentes para a montagem**

A	Serum	Antiserum (uma ampola) ToMV	Dissolvido em 1 ml da solução da etapa I
B	Serum	Antiserum (1 ampola) ToMV	Dissolvidos em 1ml da solução da etapa I
C	Controlo positivo	Uma ampola com controlo positivo	Dissolvido e diluído eu 1 ml do buffer ( etapa IV )
D	Antígeno	2 g de folhas de tomateiro saudável	Triturada diluída e decantada em 8 ml de buffer ( etapa IV )
E	Antígeno	2 g de folhas de tomateiro infectado com vírus ToMV	Triturada, diluída e decantada em 8 ml de buffer

**Quadro nº 10: Preenchimento do meio de difusão de vírus**

K	Soro	Soro	I
H	Soro	Soro	H
I	Soro	Soro	I
H	Soro	Soro	K

I	Soro	Soro	K
H	Soro	Soro	H
I	Soro	Soro	I
K	Soro	Soro	H

### 6.3- Teste ELISA (Enzimas, Ligadas, Imune, Sorvente, Ensaio)

#### Segundo processo do diagnóstico das doenças causadas pelos vírus (CMV)

##### 6.3.1- MATERIAIS E MÉTODOS

Para a efectivação do teste ELISA primou-se pela colecta de amostras de folhas de Z.mays e D.stramonium em Justino Lopes atacadas por CMV e folhas de Z. mays, também não atacadas (folhas Saudáveis) ; preparação de “Buffers” (revestimento, lavagem amostras e substratos) antigenos; soluções de conjugados; amostras de controlo (positivo e negativo) substratos.

##### 6.3.2- Princípios do ensaio.

A presença de antígeno vírus é detectado através da técnica clássica de teste ELISA utilizando um específico do alcalino-anticorpo o conjugado fosfatado.

Etapa I-A placa é geralmente revestida com o anticorpo específico dos vírus.

Etapa II- O antígeno dos vírus é juntado ao anticorpo fixo formando um complexo antígeno anticorpo.

Etapa III- reacção do complexo antígeno anticorpo com o AP-rotulo, formando anticorpo, o dobro “sanduíche anticorpo”.

Etapa IV-Ensaio enzimático. A presença do antígeno específica do vírus é indicado pela reacção positiva do alcalino fosfato com o fosfato 4-nitrofenil produzindo assim 4-nitrofenol livres.

##### 6.3.3- Preparação de solução tampão ( buffers)

1- Agente revestidor (“Coating Buffer”). Na preparação do “coating buffer”, pesaram-se 0,39 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (carbonato de sódio), mais 0,73 g de  $\text{NaHCO}_3$  (hidro-carbonato de sódio) mais 0,05 g de desinfectante  $\text{NaN}_3$ . No balão de Erlenmyer juntaram-se 250 ml de água destilada, utilizando proveta para a medição.

A solução foi devidamente agitada para acelerar a dissolução da mistura e tapou-se o balão com parafina e conservada no frigorífico.

2- Lavagem (“Wash Buffer”). Na preparação do 2º buffer-“Wash buffer”- utilizaram-se os seguintes produtos: 4 g de  $\text{NaCl}$  ; 1,45 g de  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  ; 0,10 g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ; 0,10 g de  $\text{KCl}$ ; 0,10 g de  $\text{NaN}_3$  (desinfectante) e 0,25 ml de “Tween20”, os quais se utilizou-se a balança electrónica para as pesagens e juntaram-se 500 ml de água destilada no balão de Erlenmeyer.

Para acelerar a dissolução, agitou-se a solução convenientemente, e tapou-se o balão com parafina e conservada no frigorífico.

3- Amostras- (“Sample Buffer”). Fez-se a mistura do “wash buffer” (2) utilizando os mesmos produtos mas dissolvidos em 250 ml de água destilada e juntaram-se 5 g de Polyvinylpyrrolidon k<sub>10</sub>.....k<sub>40</sub>; 0,5 gs de Rinderserumalbumin, este produto deve ser conservado a temperatura  $> 4^{\circ}$  C. Agitou-se a solução no balão de Erlenmeyer, mas não foi suficiente para obter uma solução bem diluída, com efeito utilizou-se o fogão eléctrico e o íman (dentro da solução) para aquecer e acelerar a dissolução convenientemente. Tapou-se o balão com parafina e conservando-o no frigorífico.

4- Substrato “Buffer” Na preparação do substrato buffer, pesaram-se 0,10 g de MgCl<sub>2</sub> 0,10 de NaN<sub>3</sub> (desinfectante); 48,5 g de Diethanolamin. No balão de Erlenmeyer, diluíram-se esses produtos em 500 ml de água destilada. Para acertar o pH 9.8 para que o enzima fique conservada juntou-se a solução mais 50 ml de HCl. Utilizou-se o indicador universal do pH (papel). O balão de Erlenmeyer que continha a solução foi agitado e guardado no frigorífico.

#### 6.3.4- Preparação do antígeno.

-Colheram-se três tipos de amostras.

-Folhas de milho (Z. mays L) atacadas com vírus (C M V)

-Folhas de milho (Z. mays L.) não atacadas pelo vírus (CMV)

-Folhas de Datura stramonium atacadas com (C M V)

As folhas foram cortadas e pesadas separadamente e postas nas vasilhas próprias, 5 g de folhas de milho infectadas; 5 g de folhas de milho saudável; 4 g de folhas de Datura stramonium mais 20 ml de sample buffer por cada vasilha que tinha folhas de milho (infectadas e não infectadas) e 16 ml de sample buffer nas vasilha que tinha folha de Datura stramonium Fez-se a trituração das folhas com material próprio, e recolheu-se o produto diluído nos provetas centrifugadores cujo volume é de 15 ml, os quais foram deixadas em repouso durante uma hora para decantação, visto que a máquina centrifugador não funcionava. As vasilhas e tubos centrifugadores com suco foram devidamente etiquetadas para evitar eventuais confusões na identificação do produto.

### 6.3.5- Teste ELISA (montagem)

Etapa I- Colecta de amostra ( folhas de infectadas com C.M.V e não infectadas ) de milho e datura.

-Trituração de folhas para extracção de suco devidamente decantado e misturado com solução tampão (“buffer”) na razão de um por dois (isto é um grama de folha está por 4 ml de solução tampão “buffer”)

Etapa II- Preparação de duas placas de plástico com IgG (imune globulina gama) com solução química de IgG que foi diluído com agente de revestimento (coating reagente). Depois juntou-se 46,0 ml de buffer (coating) para 0,5 ml de IgG. A placa foi fechada e guardada durante quatro horas na estufa a 30° C.

Etapa III- Fez-se a lavagem das placas com solução tampão “buffer” (“Wash buffer” ) ( 2-3 vezes) e depois com água destilada também (2-3 vezes) e a última lavagem com wash buffer 2-3 vezes) deixando a placa ficar com wash buffer durante dois minutos por cada lavagem, que imediatamente fez-se o preenchimento das cavidades das placas com negativos e positivos controlos que foram dissolvidos em 2 ml de sample buffer.

Etapa IV- Fez-se a lavagem do conteúdo que se encontrava na placa utilizando as mesmas soluções e os mesmos intervalos de tempo utilizado na etapa etapa II.

Etapa V- Fez-se a diluição do enzima ligado (coating buffer) com IGG. A seguir colocou-se em cada célula da placa 0,2 ml do mesmo produto, utilizando a pipeta automática (pipetman). A placa foi novamente guardada na estufa a 30° C durante quatro horas.

Etapa VI- Lavagem da placa utilizando os mesmos procedimentos em etapa II.

Etapa VII- Com o 4° substrato que tinha sido guardado no frigorífico a temperatura > 4° C foi colocado nas duas placas, guardadas na estufa cerca de uma hora. Parou-se a reacção utilizando NaOH na razão de 0,2 µ, utilizando a pipetman para o efeito. (Quadro11, 12 ,13, 114)

**Quadro 11: Componentes para o teste ELISA**

Anti-CMV-IGG	1 ml
Anti-CMV-AP-Conjugado	1 ml
Controlo negativo	uma ampola ( frasco )
Controlo positivo	Uma ampola ( frasco )

**Quadro 12: Formulação de preparação de buffers**

A	“Coating Buffer”	0,39 g de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 0,75 g de Na HCO <sub>3</sub> 0,05 g de NaN <sub>3</sub>	Dissolvidos e diluídos em 250 ml de água destilada
B	“Wash Buffer”	4 g de NaCl 1,45 g de NaHPO <sub>4</sub> *12H <sub>2</sub> O 0,10 g de KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 0,10 g de KCl 0,2 gs de NaN <sub>3</sub> ; 0,25 g ml de tween 20	Dissolvidos e diluídos em 500 ml de água destilada.
C	“Sample Buffer”	5 g de Polyvinylpyrrolidon ( viscosidade K <sub>10</sub> .....K <sub>40</sub> ) 0,5 g de Bovine Serum Albumina 250 ml de wash buffer ( B )	Dissolvidos e diluídos em 250 ml de água destilada.
D	“Subst. Buffer”	0,10 de MgCl <sub>2</sub> *6H <sub>2</sub> O 0,10 de NaN <sub>3</sub> 48,5 ml de Diethanolamin	Dissolvidos e diluídos em 500 ml de água destilada mas para o ajustamento do pH para 9,8 acrescentou-se mais 50 ml de HCl.

**Quadro 13: Formulações de preparação de soluções a partir de buffers**

E	Reagente de investimento	Dissolvido Anti-CMV-IGG, 50 ml de coating buffer
F	Anticorpo-AP-solução do conjugado	Dissolvido Anti-CMV-AP-conjugado 50 ml na sample buffer (c)
G	Solução de Amostras	Diluição final- 20 ml de sample buffer ( milho ) 16 ml de sample buffer ( datura )
H	Controlo Positivo	Conteúdo do controlo positivo foi dissolvido em 1 (um) ml de sample buffer.
I	Controlo Negativo	Conteúdo do controlo negativo foi dissolvido em 1 (um) ml de sample buffer.
J	Solução do Meio ou substrato	Dissolvidos 50 (cinquenta) mg de 4-nitrophenyl phosphate (Di-Na-Salt) em 50 ml de substrato buffer (D)

**Quadro 14: Formulação e preparação do antígeno**

A	Antígeno	5 g de folhas de milho	Triturada e diluída em 20 ml de sample buffer.
B	Antígeno	5 g de folhas de milho	Triturada, diluída e decantada em 20 ml de sample buffer.
C	Antígeno	4 g de folhas de <u>Datura stramonium</u>	Triturada, diluída e decantada em 16 ml de sample buffer

### 6.3.6- Procedimentos na execução e montagem

Revestimento: Foi posto em cada célula da placa 0,2 ml de coating reagente (E). A placa foi fechada e incubada durante quatro horas a temperatura de 30° C.

Lavagem: removendo “coating reagente” e lavagem da placa 3 vezes com água destilada e 3 vezes com “wash buffer”. Deixou-se “wash buffer” ficar nas cavidades durante dois minutos por cada lavagem.

Formação de complexos antígenos anticorpos: foi posto soluções de amostras e controles nas respectivas células (0,2 ml por cada cavidade) usando pipetman (pipetas automáticas) cujo volume do bico móvel coincide com o volume de cada cavidade (96 células por placas) mas só 94 foram preenchidas.

As placas foram cobertas fechadas e incubadas.

“Washing” (lavagem): como está descrito e b)

Reacção com anticorpos-AP-conjugado:foi posta em cada células da placa 0,2 ml de anticorpos-AP-conjugado (F). As placas foram incubadas fechadas durante quatro horas a 30° C

Lavagem: como está descrito em b) e etapa 5.

Ensaio de enzimas: foi posto em cada célula da placa 0,2 ml de solução de substrato (J) A placa foi fechada e incubada por uma hora à temperatura de 30° C. Tirou-se a placa antes de uma hora porque a temperatura do meio ambiente estava alta (25-30° C)

Pôs-se “uma gota” (0,2μ utilizando pipetman) de NaOH em cada célula da placa para parar a reacção como está descrito em etapa VII.

## 6.4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na execução do primeiro processo (diagnostico das doenças causadas pelo vírus) não houve reacção, mas nas outras circunstâncias em que foram utilizadas formulações novas tem havido reacções e resultados positivos o que prova ser realmente o vírus do ToMV infecta a espécie do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). Acontece que as plantas infectadas o controlo é irreversível, pelo que se recomendam plantas resistentes, rotação de culturas, eliminação de hospedeiros, queima de fontes de inóculos, combate principalmente dos insectos transmissores de doença e das plantas hospedeiras ( Kroll, 1996 )

Após o tempo da execução do ensaio (2º processo) do diagnóstico das doenças causadas pelo vírus (Cucumber Mosaic Vírus) foram apurados os seguintes resultados:

1- Efectivou-se a lavagem 2-3 vezes e a placa esteve durante duas horas às escuras e houve permanência da cor amarela o que justifica que houve reacção.

2- Todas as células preenchidas com sucos de folhas infectadas com (CMV) Z. mays e D. stramonium apresentaram cores amarelas, quer dizer que houve reacção.

3- As cores amarelas indicam que a reacção é positiva o que implica resultados satisfatórios.

4- As amostras colhidas e submetidas ao teste ELISA estavam realmente infectadas por vírus (Cucumber Mosaic Vírus).

As amostras colhidas provam que este tipo de vírus (CMV) existe no local onde foram colhidas as amostras e que as espécies hospedeiras infectadas devem ser eliminadas e/ou minimizá-las sobretudo nos locais onde se pratica a agricultura muitas vezes duma forma intensiva, e acontece que o sistema rotacional praticada nestes locais não é dos melhores e nem as recomendadas tecnicamente. Para evitar sobremaneira a proliferação desenfreada do patógeno e/ou dos vectores transmissores da referida enfermidade principalmente a Bemisia.tabaci (mosquinha branca) e Afídeos, porque não se esperam milagres para combater a enfermidade.

Outros interesses sobre plantas hospedeiras, é que as amostras mostram amarelecimentos e sintomas encontradas pela ELISA, infectados com CMV no isolamento do patógeno. Ainda é de frisar que o milho Z mays, e D.stramonium, são excelentes hospedeiros do patógeno e dos vectores transmissores.

Esta doença vem afectando uma das culturas ligadas ao íntimo do povo Cabo-verdiano, principalmente a sua cultura, e o seu principal “prato” para além de afectar negativamente a produção e a economia do país.

O resultado do teste poderia ser melhor e muito mais ponderado se o laboratório estivesse equipado com microscópio electrónico o que permitiria um diagnóstico muito mais concludente e convincente, porque ter-se-ia a vantagem de se observar o patógeno.

**Quadro 15: Representação de placa de plástico preenchido**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		*			*		*				
B								**	*	**	**
C				**							
D											
E	**		*			**					
F	**			**					**		
G		*					**				
H											*

(\*) Células preenchidas com suco de milho (*Zea mays*) infectado

(\*\*) Células preenchidas com suco de (*Datura stramonium*) infectado

As outras células foram preenchidas com antígeno (suco) da planta sã, isto é, não atacada por Cucumber Mosaico Virus (C:M.V).

## CAPÍTULO 7-PRINCIPAIS PRAGAS NAS FRUTEIRAS

### EM CA BO VERDE

#### 7.1- Lepidópteros

Nos citrinos (Citrus spp.) o Papilio demodocus muito polífago pode principalmente em viveiros, causar alguns estragos, também o Phyllocnistis citrella que apareceu há 2-3 anos está muito disseminada atacando as folhas novas. Os estragos desta praga incidem nos viveiros e nos pomares. O Prays citri ataca as flores de citrinos, causando a sua queda. Cryptophlebia leucotreta ataca abacateiros (Persea americana) citrinos, Anonas (Annona spp.) goiabeira (Psidium guajava) que é também muito atacada pela Strepsicrates rhotia, provocando o enrolamento das folhas e danos nos frutos. (Otto, Muck, 1985)

#### 7.2- Homopteros (Percevejo)

As cochonilhas Coccus viridis, Lepidosaphes beckii, Icerya purchasi e Planacoccus citri atacam os citrinos, coqueiros, goiabeiras, mangueiras, azedinhas e papaeiras com grande intensidade originando assim a doença fúngica (Caponodium citri) graças às secreções açucaradas deixadas (melácicas) pelas cochonilhas. (Antônio F. Almiral; Rosa G. Gómez; S. M. Gonzáles, 1987)

#### 7.3- Heteropteros

A Nezara viridula, uma vez activa começa por atacar frutos de mangueiras, citrinos, goiabeiras, papaeiras e outras fruteiras. (Lobo, 1979)

#### 7.4- Dípteros (Mosca de Fruteiras)

Ceratitis capitata ataca os frutos de citrinos provocando grandes perdas.

#### 7.5- Ácaros

Eutetranychus orientalis ataca papaeira e o Tetranychus cinnabarinus (ácaros vermelho) os citrinos e mangueira, atingindo, normalmente, nas épocas mais secas um nível populacional bastante elevado, causando danos de certa importância. Tem especial relevância o ácaro Acerya guerreronis nos coqueiros sobretudo nas peças florais e os frutos provocando quedas prematuros com redução substancial da produção. (figuras em anexo)

## CAPÍTULO 8- DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS (segundo Moore and Hall e Schmutterer respectivamente Acerya guerreronis e Phyllocnistis citrella)

### 8.1- Acerya guerreronis.

( Ordem Acarina, Família Eriophyidae )

**Descrição e Danos:** Os ácaros , ordem acarina, da família dos Eriophyidae são da forma alongada, de tamanho muito reduzido e que reproduzem através de ovos.

A fêmea de mede 205-255 µm de comprimento e de 36-52 µm de largo.

As partes anteriores estão encerrados dois pares da patas. O corpo é finamente anelado trazendo várias e longas sedas.

Os ácaros vivem na dependência de células meristemáticas novas, frutos da árvore e peças florais. É excepcional de encontrá-los nas flores,o que pode ocorrer nos primeiros dias imediatamente à fecundação, mas geralmente são encontrados debaixo das brácteas. Três semanas depois da fecundação, mais de metade dos frutos são assim contaminados. Mais ou menos em 40% dos casos se encontra os ácaros debaixo das sépalas e peças florais intermediários.

**Danos:** Os primeiros sintomas de ataque não são visíveis mais de 6% de entre eles; quer dizer que os frutos apresentam ataques de ácaros, debaixo das pétalas e cujo contacto com o meristema , são ainda pouco numerosos. Sete semanas após a fecundação quase a totalidade dos frutos são abrigos dos ácaros ao menos sob as brácteas, e 50% de entre eles apresentam os sinais de ataque.Cerca de três meses depois quase todos os frutos estão atacados. (Quadro nº 19 e as figs. em anexo).

Os sintomas aparecem como uma mancha esbranquiçada e de forma triangular cuja base fica situado ao nível das pétalas. Logo que a população aumente nas peças florais, vê-se uma zona branca da acumulação de milhares de ácaros em todos os estados de desenvolvimento. A mancha triangular fica acastanhada e o epiderme dos frutos fende-se. As populações dos ácaros continuam sempre a desenvolver-se por toda a superfície escondendo o jovem fruto que parece uma cabeça coberta por uma barrete castanho. No decorrer dos meses seguintes os frutos se desenvolvem rapidamente mais de 3 cm por mês ; o epiderme destroi-se, se fende e o mesocarpo se fende para formar profundas aberturas. No caso mais grave, se o ataque prosseguir até ao completo desenvolvimento externo dos frutos (9º mês depois de fecundação) estes param o crescimento, e normalmente caem

**Quadro 16: Percentagem de frutos infectados ao nível de diferentes peças florais de acordo com D Moore L. Alexander e R. A. Hall**

Idade de frutos	Face interna de brácteas	Face interna das sépalas	Face interna das pétalas em contacto com o meristema	Sintomas visíveis	Percentagem das quedas
Flores	0	0	0	0	4
Qq. dia depois de fecundação	2	0	0	0	—
Uma semana	11	0	0	0	—
Duas semanas	31	6	1	0	36,2
Três Semanas	58	36	8	6	—
Quart. Semanas	70	56	12	6	51,8
Cinc.semanas	88	74	36	26	—
Seis semanas	86	86	49	40	12,9
Sete semanas	95	94	60	53	—
Dois M.e Meio	—	—	—	75	10,6
Três meses	—	—	—	99	1,5

**Métodos de luta:** *Acerya guerreronis* é muito bem protegido pelas peças florais, que a sua taxa de multiplicação é muito elevado, e as possibilidades de infestação são permanentes pelo que a luta é difícil

**Luta química:** a luta química foi aprovado ser difícil. Uma outra técnica de tratamento em maior dos casos recomendado é: **injecção dum insecticida sistémico no caule e/ou pedúnculo** ou **espalhar grânulos de outros insecticidas sistémicos no pé do coqueiro**, mas esses produtos têm acção fraca, além do perigo do produto químico contaminar o leite de coco e a copra.

Somente quatro produtos permitem reduzir os ataques a menos de 50% e estes são “**Chinométhionate**” (fungicida que tem uma acção acaricida secundária) o “**Monocrotophos**” e o “**Cyhexatin**” que tem uma eficácia satisfatória. Verifica-se uma perda de 22% em copra nos frutos dos coqueiros não tratados.

**Luta integrada:** consiste na obtenção de variedades resistentes aos ataques dos ácaros. Uso de fungo (*Hirsutella thompsonii*), foi o maior esforço biológico, e tem dado melhores resultados.

**Ácaros predadores:** Dentro do mesmo biotopo que *Acerya* observa-se um grande número ,de outras espécies de ácaros, dois de entre eles-*Bdella indicala* (Bdellidae) que se alimentam efectivamente dos diferentes estados de desenvolvimento de *Acerya*. O seu tamanho é relativamente grande,dificulta-lhe a penetração sob as peças florais.

Um outro ácaro de género *Amblyseins* (Phytoseudae), é igualmente um predador de *Acerya guerreronis* cujo seu poder de destruição é “a priori” igualmente fraco.(Moore et Hall,1989) .

## 8.2-Phyllocnistis citrella

(Ordem Lepidoptera, Família Lyonetiidae)

**Descrição:** o adulto desta borboleta mede 2,5-3 mm de comprimento. As asas anteriores apresentam uma coloração branca-prateada com duas bandas estreitas, transversais de cor cinzenta, enquanto as asas posteriores possuem longos cabelos (fringes).

A pupa é de forma alongada, estreita de cor amarelo-castanho, medindo cerca de 2,5 mm de comprimento.

A larva, no seu estado de desenvolvimento avançado, mede cerca de 3,5 -4 mm de comprimento, apresentando uma coloração amarela clara.

**Plantas infestadas, estragos e a importância económica:** Em Cabo Verde ataca os citrinos. A larva mina e estraga os tecidos parenquimatosos das folhas novas e às vezes afecta os rebentos. As folhas atacadas, apresentam uma coloração translúcida e enrolam-se, acabam por morrer se os ataques forem severos.

Geralmente, fortes ataques são verificados logo depois de uma intensa irrigação ou após uma forte queda de chuvas.

Altas infestações, provocam baixo rendimento e diminuição de fotossíntese.

**Ciclo biológico:** a fêmea deposita cerca de 40-80 ovos individuais na parte inferior das folhas novas ao longo da nervura principal.

A eclosão dos ovos ocorre dentro de um período de 2-6 dias e as larvas penetram imediatamente dentro dos tecidos da planta. O desenvolvimento das larvas decorre debaixo da epiderme onde a larva forma umas galarias de cor prateada-brilhante e transparente. Os excrementos da larva no meio das galarias são visíveis como linhas pretas ou vermelhas ou cor-de-rosa.

O desenvolvimento da larva é cerca de uma semana. A pupa é formada na margem dobrada da folha atacada e duração do estado pupal é de dez dias. Existem numerosas gerações por ano.

**Medidas de controlo:** uso de inimigos naturais é viável. Foram identificados os alguns Himenópteros que atacam as larvas.

**Controlo químico:** uso de Fenitrothion, Fenthion e Malathion nas doses de 15-20 ml por dez litros de água tem revelado alguns resultados positivos.

Os tratamentos químicos devem ser efectuados logo que apareça os primeiros sinais de ataques das folhas novas. O intervalo entre os tratamentos deve ser de 8-10 dias depois da primeira aplicação.(Schmutterer,1969)

### 8.3- Controlo químico realizado no viveiro do Serrado contra *Phyllocnistis citrella*

#### 8.3.1- MATERIAIS E MÉTODOS

Para o efeito foram realizadas prospecções quanto ao nível económico de ataque, e verificou-se que todos os citrinos no viveiro estavam realmente muito atacados por *Phyllocnistis citrella*. Utilizou-se “Unden” com 2,5% de matéria activa produto líquido (Ec) cuja concentração da calda foi de 40 ml por 20 litros de água. A calda foi preparada num recipiente próprio. Para o tratamento utilizou-se o pulverizador (UBV) cujo volume foi de 12 litros. O tratamento foi efectuado de sete em sete dias.

Findo o “Unden” líquido,(Ec) passou-se a utilizar “Unden” em pó (pm) cuja matéria activa é de 75%, e a concentração da calda foi 200 g por 100 litros de água.

#### 8.3.2- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado foi relativamente satisfatório, visto que com o aparecimento de folhas novas já não estavam atacadas,e, além disso apareceram muitas larvas mortas sobre as folhas.

A eficácia do produto utilizado foi relativamente satisfatório em relação a outros já experimentados como fenthion e o fenitrothion. Verifica-se que a praga vem alastrando a nível de viveiros como de pomares o que significa que o controlo químico não tem sido a opção mais viável. Por isso, há necessidade de se fazer estudos aprofundados na área da luta biológica afim de ver se se pode descobrir um inimigo natural (parasita) que a possa controlar.

## 8.4- Vantagens e desvantagens da luta química

### 8.4.1- As vantagens da luta química

- a) São eficazes contra muitas pragas;
- b) apresentam larga gama de propriedades, usos e métodos de aplicação, da qual se pode tirar partido, em fase das várias situações em que é necessário intervir;
- c) Possuem acção rápida sobre os insectos, possibilitando a protecção das culturas ou dos produtos armazenados e impedindo prejuízos;
- d) Correspondem à principal medida de controlo, prático para as situações em que o nível populacional de insectos atingem proporções elevadas (nível económico de ataque);
- e) Perante uma nova praga, um ou mais produtos químicos pode ser rapidamente experimentados e usados, dando assim tempo para a investigação necessária ao desenvolvimento de outros meios de luta mais adequados;
- f) O uso de insecticidas representa, em regra, um baixo custo e, frequentemente, os resultados são compensados, pelos benefícios directos obtidos.

### 8.4.2- As desvantagens da luta química

- a) Perturbação da fauna com: eliminação de auxiliares; aparecimento de novas pragas devido ao rápido populacional de espécies até então inofensivas;
- b) Efeitos adversos noutras espécies úteis como as abelhas e outros insectos polinizadores e na vida animal em geral (peixes, aves etc.)
- c) Aparecimento de estirpes de pragas resistentes aos insecticidas;
- d) Modificações bioquímicas na planta, traduzido no facto de certos pesticidas poderem favorecer a multiplicação das pragas;
- e) Contaminação do ambiente;
- f) Riscos directos para os aplicadores, resultantes do seu uso;
- g) Riscos em relação ao nível de resíduos existentes nos produtos alimentares;
- h) Riscos relativos às alterações na qualidade de produtos alimentares ou alterações com acção no gosto;
- I) Aumento de tratamentos e aumento de custos.

## 8.5- Controlo com feromonas sexuais

contra Cryptophlebia leucotreta na

Zona de Justino Lopes (pomar laranjeiras) e Serrado (abacateiros)

O processo durou cerca de um mês cujo objectivo era determinar a densidade da população da praga e evitar de certa maneira o uso produtos químicos e a preservação do meio ambiente.

### 8.5.1- MATERIAIS E MÉTODOS

Prepararam-se as caixas onde foram colocadas as armadilhas e feromonas sexuais. E estas em conjunto foram penduradas nas árvores seleccionadas.

As armadilhas foram recolhidas e renovadas de três em três dias. Os dados recolhidos mostram resultados satisfatórios, porque foi possível determinar a densidade da praga e o número de adultos capturados durante a prática dos levantamentos.

Durante a prática dos levantamentos utilizou-se armadilhas colantes com feromonas sexuais nelas fixadas para atrair os adultos da Cryptophlebia leucotreta. Por um lado, a recolha das armadilhas foram feitas de três em três dias e seguida de contagem do número de adultos capturados.

### 8.5.2- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo durou cerca de um mês e tendo como objectivo principal de determinação dos focos de infestação causados por esta praga e da densidade populacional.

Ao identificando as áreas de infestação, facilita os tratamentos químicos, visto que, isto permite fazer uma intervenção localizada e segura em vez de uma intervenção alargada, o que na maioria dos casos este último provoca situações adversas no meio ambiente.

De acordo com os dados recolhidos, e as contagens efectuadas ao longo do processo, mostram resultados satisfatórios, dado que foi possível determinar a densidade populacional da praga nas duas localidades (Serrado e Justino Lopes), onde os levantamentos foram executados. Tudo isto indica-nos de que no Serrado a densidade populacional foi superior a do Justino Lopes, pelo que, maiores problemas de ataques nas fruteiras são verificados naquela localidade (Serrado) (Quadro 17 e figs. 1 e 2)

**Quadro 17: Número de pragas capturados de Cryptophlebia leucotreta utilizando armadilhas com feromonas sexuais**

Dias	Serrado	Justino Lopes
16/9/96	82	-
19/9/96	78	15
21/9/96	96	21
23/9/96	78	28
25/9/96	114	28
27/9/96	88	22
30/9/96	143	42
2/10/96	149	13
4/10/96	130	23
7/10/96	127	33
9/10/96	140	18
11/10/96	103	9
14/10/96	83	19
16/10/96	94	30
18/10/96	80	22
21/10/96	211	29
23/10/96	205	10

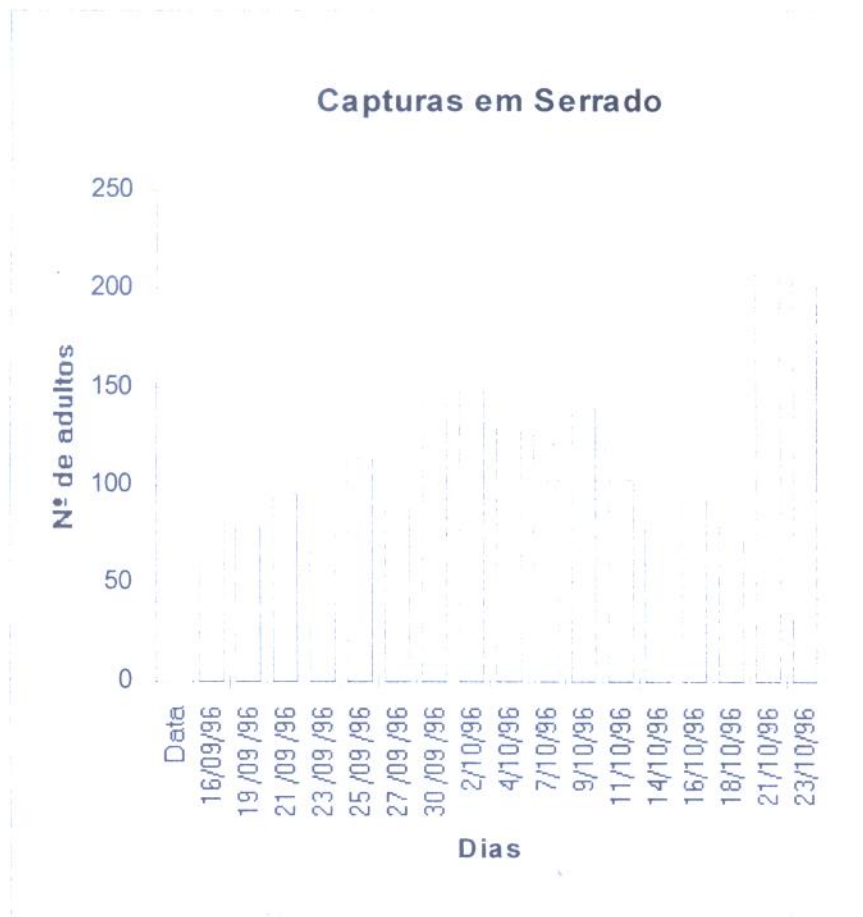


Fig 1: Capturas feitas com feromonas sexuais aos adultos de C. leucotreta

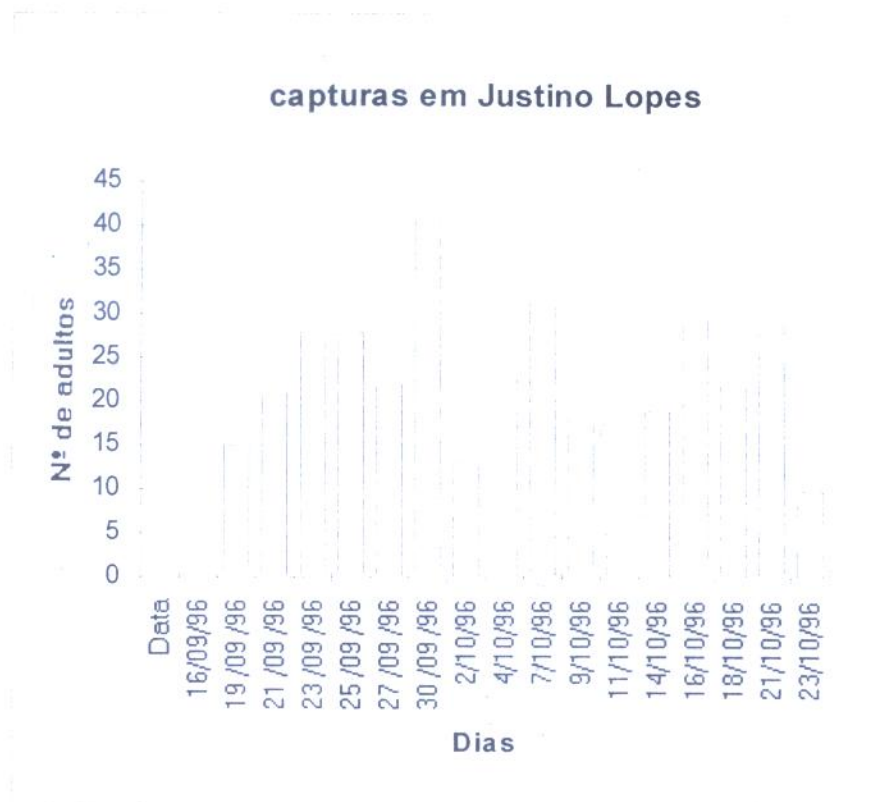


Fig 2: Capturas feitas com feromonas sexuais aos adultos de C. leucotreta

## CAPÍTULO 9- CONCLUSÕES

Durante o período de estágio, nas localidades onde se fez a recolha de amostras das espécies frutíferas para o diagnóstico das doenças e identificação dos patógenos e pragas, concluiu-se que há um número relativamente grande de doenças provocadas por fungos e danos avultados causados por pragas. Muitas dessas doenças e pragas carecem de medidas de controlo atempado para evitar perdas qualitativas e quantitativas da produção.

Das actividades levadas a cabo concluiu-se que o sector de fruticultura, merece especial atenção no que diz respeito aos problemas fitosanitários, implementação de melhores métodos e meios de luta para minimizar os ataques de pragas e doenças principalmente as de maiores interesses agro-económicos.

No laboratório de Luta Integrada (Fitopatologia) do INIDA, as doenças diagnosticadas causadas pelas bactérias, fungos e vírus cujos resultados foram bem sucedidas, embora foram encontradas ao longo dos trabalhos, certas dificuldades tais como: o deterioramento dos produtos (ágar-ágar) para a preparação de meio de cultura para a frutificação de fungos e para a multiplicação de bactérias não havia soro. E quanto aos vírus, não se dispunha de meios actualizados para a difusão dos mesmos.

Actualmente os produtos químicos utilizados (“Morestan”, “Benlate”, “Bavistin”, “Bayleton”) não são os melhores, para o controlo dos fungos. E quanto ao combate das pragas são utilizados “Fenitrothion”, “Basudine” (contra as cochonilhas) “Dipterex”, “Lebaycid”, “Unden”.. os quais já estão ultrapassados e que são usados muitas vezes sem regras. Portanto, verifica-se falta de produtos variados e actualizados no mercado bem como a homologação e autorização dos mesmos. Com efeito, o uso intensivo dos mesmos produtos químicos cria resistência e aumento de doenças e pragas nas fruteiras.

Algumas doenças causadas por bactérias e vírus são irreversíveis e não se usam produtos químicos para o seu controlo. Estas doenças vem alastrando numa forma sistemática a um nível elevado devido à existência de mais fontes de inóculos e mais hospedeiros dos patógenos (Datura stramonium e Chenopodium murale) possibilitando assim a persistência dos agentes causadores e transmissores de doenças.

O controlo químico que está sendo feito contra as pragas e as doenças tais como: Phyllocnistis citrella, Acerya guerreronis, as cochonilhas, a Anthracnose e Míldio, Doenças do

Panamá e vírus (ToMV e CMV) não é o melhor, porque a população dessas pragas e os patógenos causadores das doenças vêm aumentando. Assim aspecto fitossanitário nos viveiros e nas fruteiras não são satisfatórios, sobretudo as doenças nas mangueiras e as pragas nos citrinos continuam a crescer à um nível acelerado e os métodos de controlo presentemente utilizados não revelam quaisquer eficacidades.

De um certo modo verifica-se umas carências na luta biológica porque a instituição enfrenta dificuldades económicas e falta de quadros qualificados na área.

Com a utilização de feromonas sexuais, melhor nos ajuda na determinação da densidade populacional e tomada de decisões precisas no que concerne as intervenções das equipas técnicas ligadas aos tratamentos fitossanitários. Ainda, conclui-se que o método ( uso de feromonas ) pode ser extensivo a outras pragas tal como o lepidóptero- Prays citri.

## CAPÍTULO 10- SUGESTÕES

Para a melhoria da situação fitossanitária existente atrevemo-nos a apresentar as seguintes sugestões.

Equipar o laboratório de fitopatologia do INIDA com produtos actualizados para a preparação de meios de cultura de fungus, meios de difusão de vírus e os meios para a multiplicação de bactérias além de outros equipamentos e materiais, para melhor funcionamento dos serviços de diagnóstico biológico dos patógenos e eventuais identificação das doenças.

Introduzir produtos fitosanitários variados e actualizados, com baixa teor de toxicidade no sector de agricultura, pelas autoridades competentes ( INIDA e DGASP ) isto é sem pôr em perigo o sistema ecológico, garantir a sustentabilidade existente e romper o ciclo infeccioso causado pelas pragas e doenças. Portanto, o INIDA e a DGASP deviam seleccionar fungicidas apropriadas comerciais contra os patógenos importantes para apurar a concentração óptima, o número e o tempo de aplicação requeridos nas condições locais. Contudo, por enquanto a homologação provisória de alguns fungicidas como enxofre molhável, o dinocape, o fenorimos, o triforine, para oidios o mancozebe, o zinebe, o oxicloreto de cobre, o clorotalonil, o iprodione, o carberdazime, o benomil, o metil dethiophanato usados no combate de outros patógenos das folhas, o tirame e o captane para protecção das sementes, podiam permitir aos agricultores o uso destes produtos de modo a evitar perdas provocadas por diferentes doenças. Eliminar as fontes de inóculos nos viveiros, isto é, eliminar os sacos com plantas infectadas, desinfectar bem os materiais de multiplicação e os utensílios de trabalho.

Complementar o combate químico com outras medidas sugere-se o uso de variedades resistentes, queima das fontes de inóculos e restos de vegetais atacados, podas e/ou limpezas de ramos infectados, combater os agentes transmissores de doenças ( Bemisia tabaci e outros ) eliminação dos hospedeiros portadores de doenças, desinfecção conveniente das sementes e/ou materiais vegetais antes de serem semeadas ou plantados, com polvilhações ou emersões.

Retomar a luta biológica e/ou acelerar o processo de luta integrada para minimizar o uso abusivo de produtos químicos.

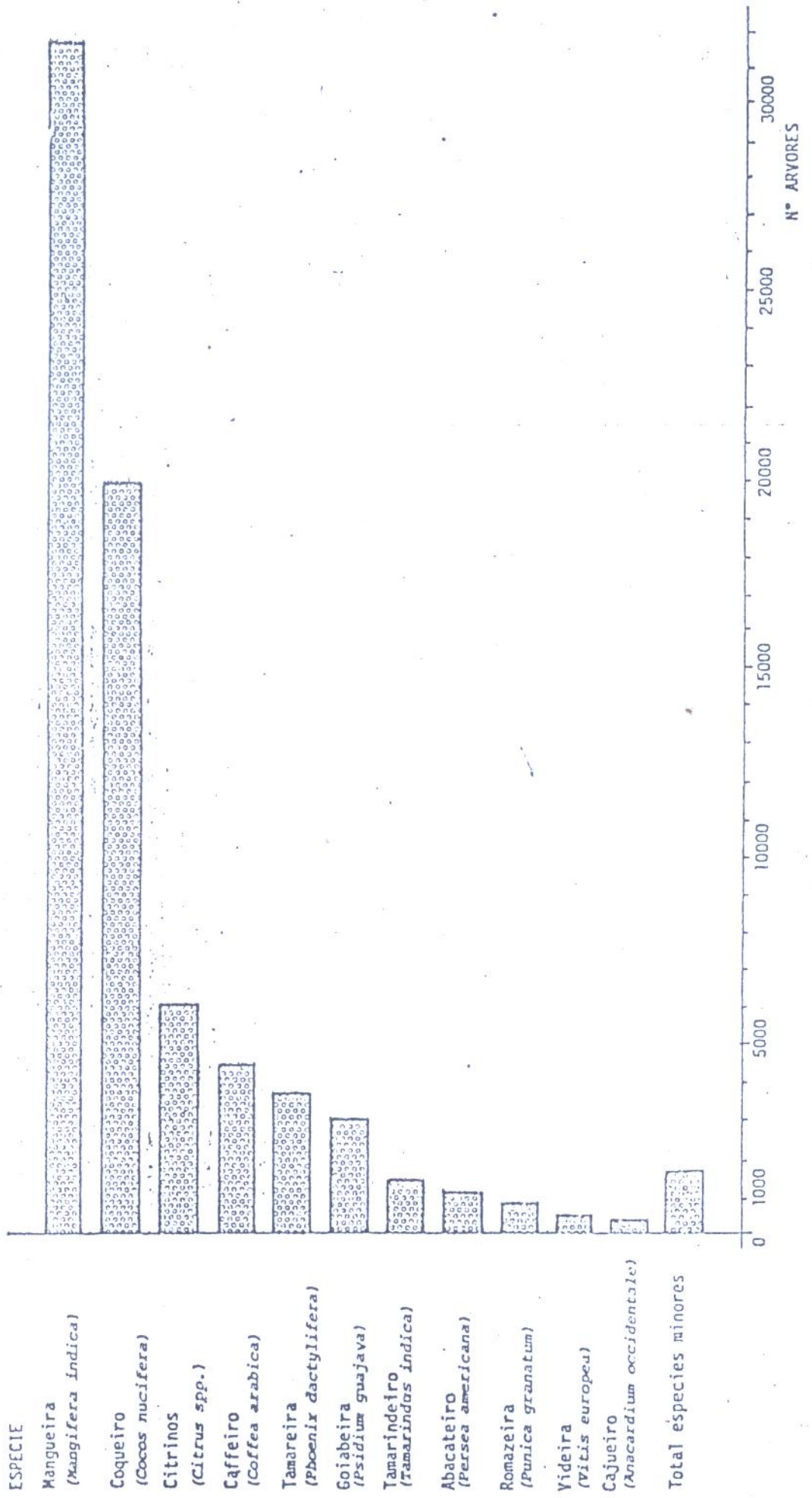
Dar Continuidade no controlo de certas pragas usando feromonas sexuais para melhor determinar as densidades populacionais das diferentes pragas tais com a Cryptophlebia leucotreta e Prays citri e para um controlo eficaz das mesmas na altura de floração e frutificação, estados fenológicos mais vulneráveis aos ataques

## CAPÍTULO 11- BIBLIOGRAFIA

- 1- Almiral, A. F; R.G. Gomes; M.S.González. (1987). Fitopatologia Especial, Havana -Cuba.
- 2- Moore,D. L. A.; Hall, R. A. (1989). Tropical Pest Management, S<sup>ta</sup> Luzia, West Indies.
- 3- Apontamentos compilados. (1995/96). Centro Formação, INIDA
- 4- Gaspar, M. A. (23.07.80-20.09.80). Relatório de deslocação a República de Cabo Verde no âmbito da Cooperação Luso-Caboverdiana nos domínios da Fruticultura e da cafeicultura, Praia.
- 5- Holliday, P. (1980). Fungus diseases of Tropical Crops-Cambridge University Press.
- 6- Schmutterer, H. (1969). Pest of crops in Northeast and Central África
- 7- Kranz, J; H. Schmutterer; W. Koch,. (1982). Enfermidades, Plagas y Malezas de los Cultivos Tropicales, Verlag Paul Parey. Berlin y Hamburgo,
- 8- Lima, M.L. L. (1979). Principais pragas de culturas em cabo Verde. Perspectivas de Luta Integrada, MDR-Cabo Verde.
- 9- Lucas, G.B; C. L. Campbell,.; L. T. Lucas,. (1985). Introduction to plant Diseases, Identification and Management.
- 10- Otto, M. (1985). Protecção Vegetal Integrada, Estudos sobre os Parasitas Locais dos Lepidópteros, Cabo Verde-INIDA.

ANEXO

ESPECIE	ARVORES		DESSECADAS/VELHAS		A RECUPERAR		COM BOAS CARACT.	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Tamareira ( <i>Phoenix dactylifera</i> )	3 813	5,03	579	15,18			3 234	84,82
Coqueiro ( <i>Cocos nucifera</i> )	20 036	26,43	540	2,69			19 496	97,31
Manguira ( <i>Mangifera indica</i> )	31 784	41,92	3 644	11,46	5 934	18,67	22 206	69,87
Cajueiro ( <i>Anacardium occidentale</i> )	543	0,72	15	2,76	239	44,02	289	53,22
Abacateiro ( <i>Persca americana</i> )	1 127	1,49	4	0,36	154	13,66	969	85,96
Citrinos ( <i>Citrus spp.</i> )	6 177	8,15	411	6,66	2 382	38,56	3 384	54,78
Tamerindeiro ( <i>Tamarindus indica</i> )	1 563	2,06	82	5,25	119	7,61	1 362	87,14
Anona ( <i>Annona spp.</i> )	264	0,35			7	2,65	257	97,35
Goiabeira ( <i>Psidium guajava</i> )	3 154	4,16	149	4,72	726	23,02	2 279	72,26
Jamboeiro ( <i>Syzygium jambos</i> )	444	0,58	15	3,38	36	8,11	393	88,51
Fruta-Pão ( <i>Artocarpus altilis</i> )	58	0,07			2	3,45	56	96,55
Jaqueira ( <i>Artocarpus heterophyllus</i> )	16	0,02					16	100
Amoreira ( <i>Morus spp.</i> )	3						3	100
Mamoeiro ( <i>Mamea americana</i> )	47	0,06					47	100
Amendoeiro ( <i>Terminalia catappa</i> )	41	0,05					41	100
Alforrobeira ( <i>Ceratonia siliqua</i> )	141	0,18					141	100
Romãzeira ( <i>Punica granatum</i> )	837	1,10					837	100
Cafeeiro ( <i>Coffea arabica</i> )	4 548	6,00	871	19,15	1 486	32,67	2 191	48,18
Figueira ( <i>Ficus carica</i> )	5						5	100
Videira ( <i>Vitis europea</i> )	576	0,76			51	8,85	525	91,15
Pessequeiro ( <i>Prunus persica</i> )	256	0,33			20	7,81	236	92,19
Marmeleiro ( <i>Cydonia vulgaris</i> )	365	0,48					365	100
Cerejeira ( <i>Cerasus avium</i> )	2						2	100
Oliveira ( <i>Olea europea</i> )	4						4	100
Nespereira ( <i>Eriobotrya japonica</i> )	4						4	100
Maracujã ( <i>Passiflora edulis</i> )	10	0,01					10	100



# Mangifera indica L.

Sintoma:

flores são secas  
e brancas



é Mildew

Causa:

são infected com

*Oidium mangiferae*  
(synonym *Leveillula*)

é imperfect form de

*Erysiphe ichoracearum*  
(perfect form)

tratar com

"Euparen"

Sintoma:

flores são secas  
e pretas



é Anthracnose

Causa:

são infected com

*Gloeosporium mangiferae*  
(synonym = *Colletotrichum*  
*gloeosporioides*)

é uma perfect form →  
~~uma~~ imperfect form  
há no outro nome

tratar com

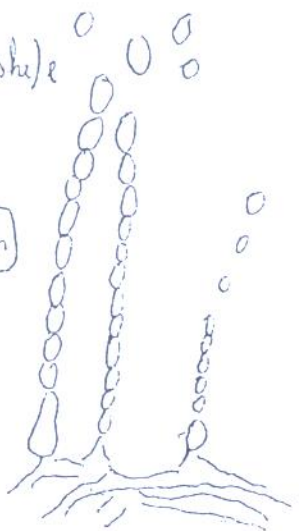
"Michte"

no microscópio

Mycel & Hyphale

Konidium

is imperfect form



Aecetium  
& Konidium



(imperfect form)

Ascospores



(perfect form)

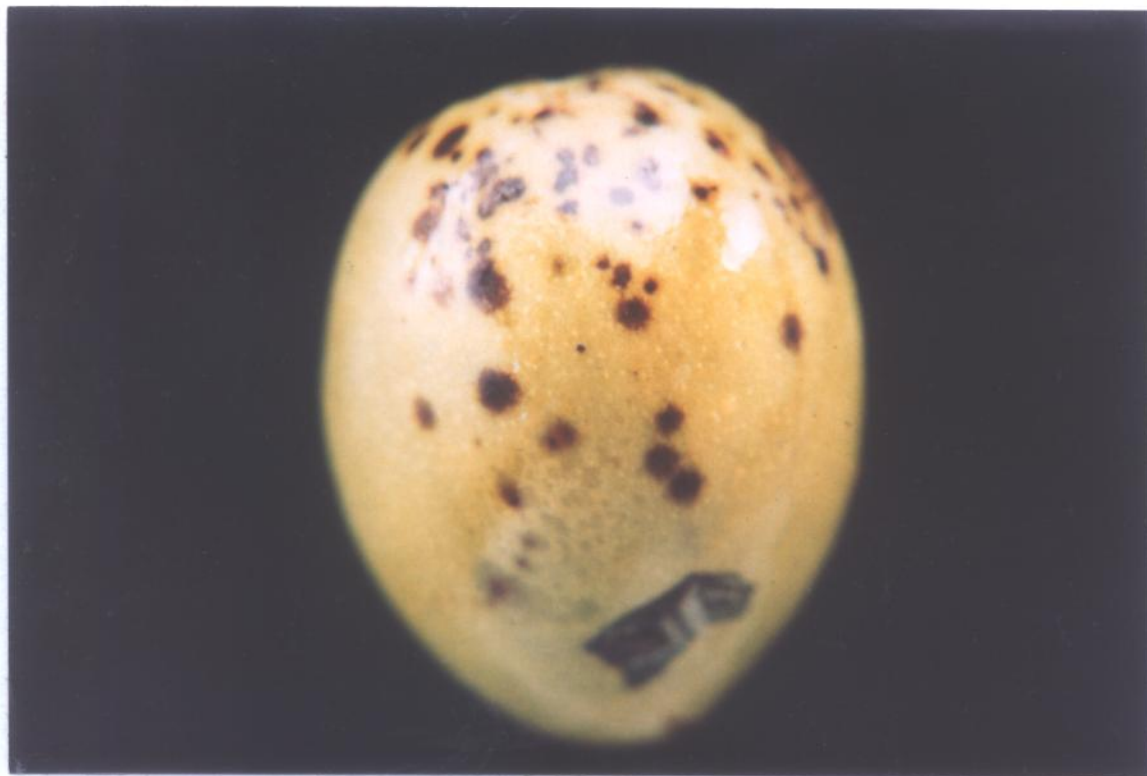


Fig. 1-Sintomas de ataque de Colletotrichum gloeosporioides ( Anthracnose) no fruto da mangueira.



Fig. 2- Sintomas de ataque de Oidium mangiferae -Leveillula- ( oidio ) nas folhas de mangueira.

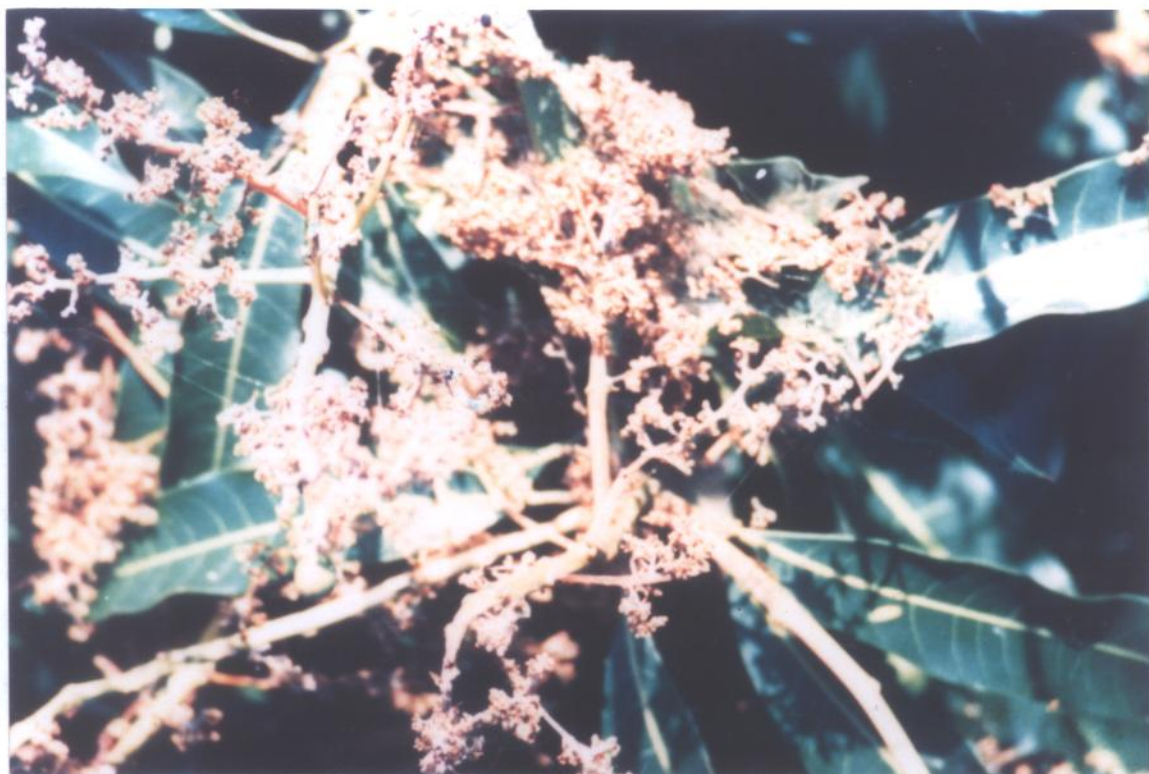


Fig. 3- Sintomas de ataque de Oidium mangiferae -Leveillula- ( Mildio ) nas flores de mangueira.

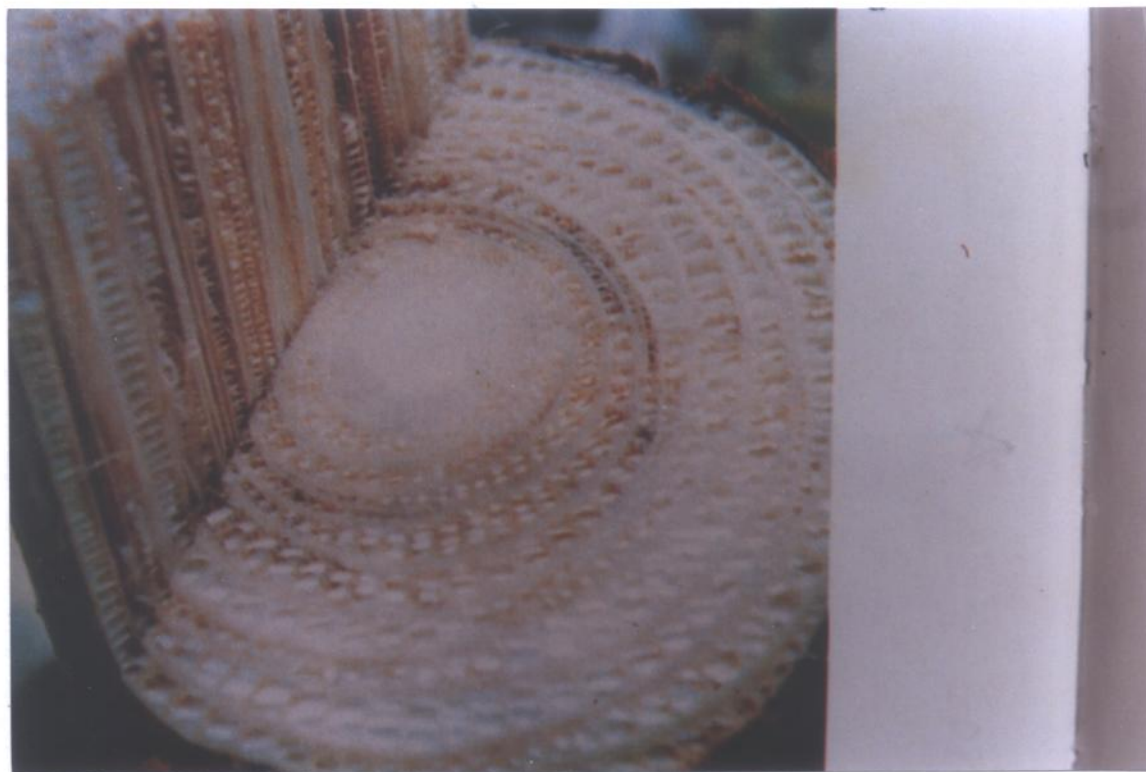


Fig.4-Sintomas de ataque de Fusarium Oxysporium F. sp. cubense ( Doença do Panamá ) no falso caule da Bananeira.



Fig 5- Sintomas de ataque de Fusarium Oxysporium F. sp. cubense ( Doença do Panamá ) nas folhas da bananeira.



Fig. 6- Sintomas de ataque de Mycosphaerella musicola ( Sigatoka ) nas folhas da bananeira.



Fig. 7- Sintomas de ataque de Cercospora coffeicola ( oídio ) nas folhas do cafeeiro.



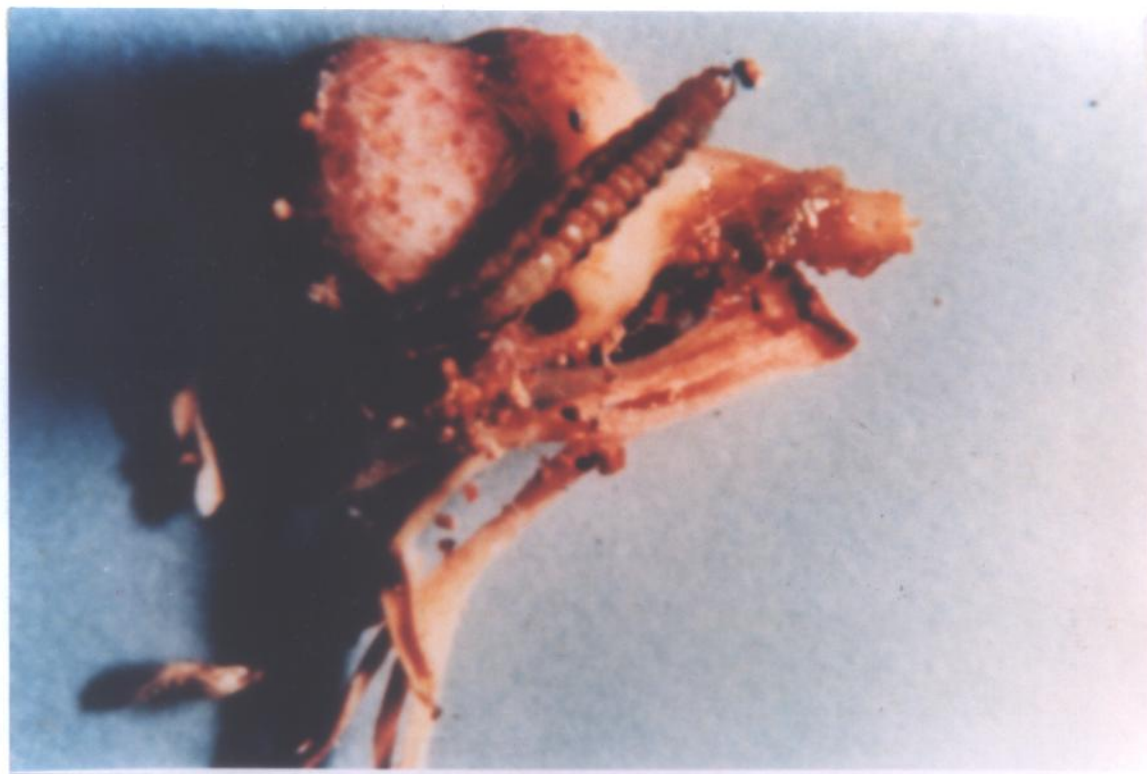
Fig. 8- Danos causados nos frutos de coqueiro por Acerya guerreronis.



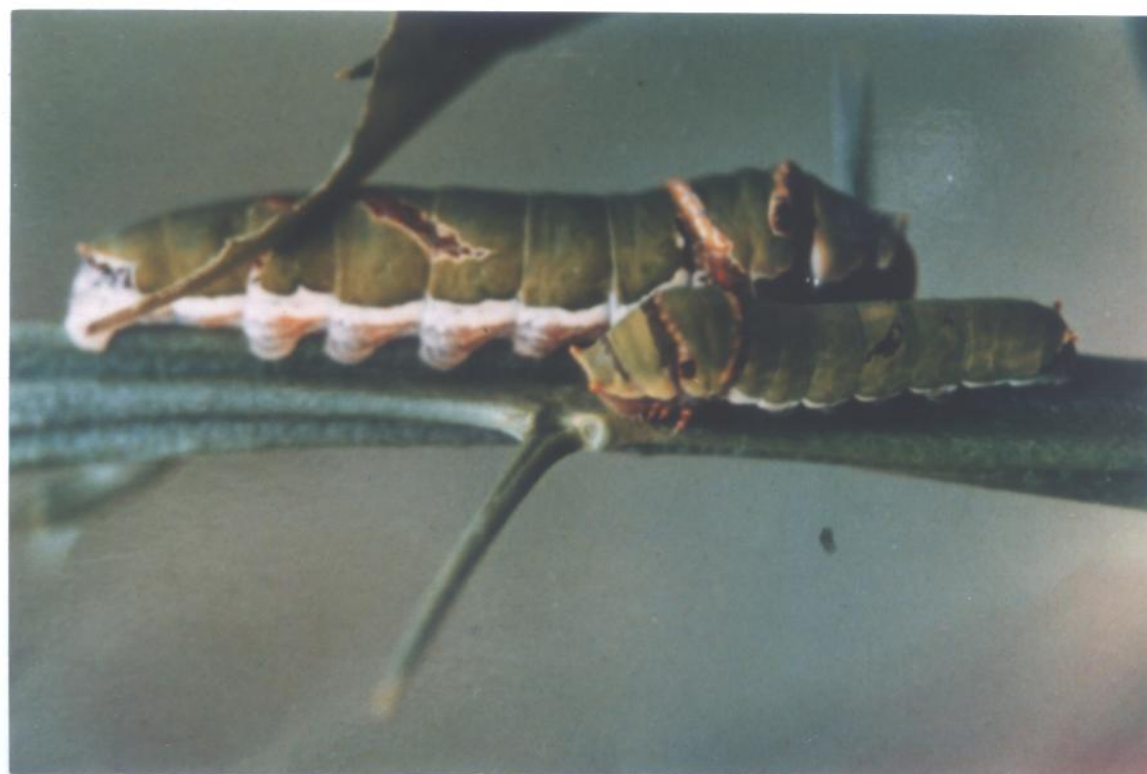
Fig. 9- Danos causados nas flores e frutos de coqueiro por Acerya guerreronis



Fig. 10- Danos causados por lagartas de Prays citri nas flores de citrinos.



**Fig. 11-** Danos causados por lagartas de Prays citri no botão dum citrino.



**Fig. 12-** Danos causados por lagartas de Papilio demodocus nos citrinos.



Fig. 13- Danos causados por Strepsicrates rhotia nas folhas de goiabeira.



Fig. 14- Danos causados por lagartas de Cryptophlebia leucotreta no fruto da romanseira.



Fig. 15- Fruto de citrino atacado por pragas de fruto



Fig. 16- Sintomas de ataque de Oidium mangiferae -Levbeillula- ( oídio ) nas folhas da planta adulta da mangueira.