

635 (679,9)  
Chã

P.P.V. 18

PPV.18



**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL**  
Secção de protecção vegetal

21685

***Trabalho de licenciatura.***

**Tema: Avaliação de incidência de inimigos naturais da Traça da couve (TDC)  
(*Plutella xylostella*) no vale de Infulene**



**Autor: Chã, João Domingos**

**Supervisor : Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Luisa Alcântara Santos**

**Maputo, Setembro de 2005**

### **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus pais Domingos Chale Nkhome e Emilia Antonio Sadia, a minha esposa Senhora Florinda Mirasse Chale, Irmã Lourdes, meus padrinhos, meus irmãos e ao meu primeiro professor Senhor Novas Faustino Raposo.

## **Agradecimentos**

- Agradeço a minha supervisora Professora Doutora Luisa Santos pelo apoio abnegado prestado durante a elaboração deste trabalho.
- Agradeço aos amigos e primos J.Chipondene, R.Francisco, B. Portugal F.Viegas, R. Manjate e A. Aljanate pela solidariedade e encorajamento nos momentos difíceis dos meus estudos e de elaboração deste trabalho.
- Agradeço a todos que directa ou indirectamente ajudaram a tornar realidade este projecto.

## RESUMO

A cultura de couve constitui grande fonte nutricional e de receita para as famílias de baixa renda que habitam nas regiões suburbanas.

Entre varias pragas que atentam contra a sua maior produção, destaca-se a traça-das-couves (TDC) cujo nome científico é *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae).

O presente trabalho foi realizado no vale do Infulene com o objectivo principal de avaliar a incidência dos inimigos naturais da *Plutella xylostella* (Traça-das-couves).

Estudos feitos indicam que os camponeses no vale de Infulene, por falta de informação e instrução, não seguem as normas que regulam o uso adequado dos pesticidas o que pode contribuir para a origem de populações de *Plutella xylostella* altamente resistentes a esses produtos tornando assim o seu controlo mais caro e a produção menos sustentável.

A utilização de inimigos naturais ( controlo biológico) que geralmente é empregue de forma integrada, tem sido assumido como sendo uma alternativa de controlo adequada sob ponto de vista ambiental, económico e técnico pois que a sua aplicação diminui o volume e a frequência de uso de produtos químicos que perigam o meio ambiente, custos da sua aquisição assim como a mão de obra para a sua aplicação.

Deste estudo, concluiu-se que no vale de Infulene ocorrem parasitoides de TDC pertencentes à Família Ichneumonidae (Hymenoptera) e superfamilia Chalcidoidea (Hymenoptera) assim como da Ordem Diptera. Desses, os parasitoides pertencentes superfamilia Chalcidoidea comportaram-se como hiperparasitoides.

Os parasitoides que se revelaram mais abundantes do que os restantes, foram os da família Ichneumonidae. O maior grau de parasitismo de TDC foi pela mesma família de parasitoides.

Considerando que a cultura foi pulverizada com insecticida (TAMARON) muito toxico aos parasitoides, pode se considerar razoável a percentagem de parasitismo total de 42.2% encontrada neste estudo.

## Índice

|  | Pag: |
|--|------|
| <b>I Introdução</b>  | 1    |
| 1.1 Problema de estudo   | 1    |
| 1.2 Objectivo geral  | 2    |
| 1.2.1 Objectivos específicos   | 2    |
| <b>II Revisão bibliográfica</b>  | 3    |
| 2.1 Couve  | 3    |
| 2.1.1 Botânica   | 3    |
| 2.1.2 Época de plantio   | 3    |
| 2.1.3 Produção da couve em Moçambique  | 3    |
| 2.1.4 Valor nutritivo das Brassicáceas..   | 3    |
| <b>2.2 Traça da couve</b>  | 4    |
| 2.2.1 Biologia   | 4    |
| 2.2.2 Ciclo de vida e bioecologia  | 5    |
| 2.2.3 Danos  | 5    |
| 2.2.4 Controlo de TDC no vale do Infulene  | 6    |
| <b>2.3 Controlo biológico</b>  | 6    |
| 2.3.1 Parasitismo e predação   | 6    |
| 2.3.2 Parasitoides   | 7    |
| 2.3.3 Predadores   | 8    |
| 2.3.4 Efectividade relativa dos predadores e parasitoides                          | 9    |
| 2.3.5 Susceptibilidade dos parasitoides aos pestecidas                             | 9    |
| 2.3.6 Estratégias de controlo biológico aplicáveis para <i>Plutella xylostella</i> | 10   |
| <b>III Materiais e Métodos</b>   | 11   |
| 3.1 Materiais  | 11   |
| 3.2 Metodologia.   | 11   |
| 3.2.1 No campo   | 11   |
| 3.2.2 No laboratório   | 12   |
| 3.2.2.1 Identificação dos parasitoides   | 13   |
| 3.3 Análise de dados   | 13   |
| 3.3.1 Densidade das larvas de TDC  | 13   |
| 3.3.2 Abundância relativa dos parasitoides   | 13   |
| 3.3.3 O grau de parasitismo  | 14   |
| <b>IV Resultados e discussão</b>   | 15   |
| 4.1 Identificação dos parasitoides   | 15   |
| 4.2 Densidade das larvas   | 15   |
| 4.3 A avaliação da abundancia relativa dos parasitoides                            | 17   |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 4.4 Grau de parasitismo             | 18 |
| <b>V Conclusões e Recomendações</b> | 20 |
| 5.1 Conclusões                      | 20 |
| 5.2 Recomendações                   | 21 |
| <b>Anexos</b>                       | 25 |

## Lista de abreviaturas

P<sub>3</sub>S<sub>2</sub> – Planta numero 2 (dois) colhida na segunda semana

Px – *Plutella xilostella*

Pr<sub>1</sub> – Parasitoides do grupo 1 (um)

Pr<sub>2</sub> – Parasitoides do grupo 2 (dois)

Pr<sub>3</sub> – Parasitoides do grupo 3 (três)

TDC – Traça- das-cruciferas

## Lista de Tabelas

Pag.

Tabela 1 - Quantidade de material colhido, densidade e adultos de TDC e de parasitoides.....16

Tabela 2 - Grau de parasitismo por familia / superfamilia / ordem.....18

## Lista de Figuras

Figura 1 – Tendência da densidade de larvas e da percentagem de parasitismo ao longo de três semanas .....15

Figura 2 – Quantidade de larvas e de pupas de Ichneumonidae colhidas.....17

Figura 3 – Abundancia relativa de parasitoides..... 17



## I INTRODUÇÃO

A cultura de couve constitui grande fonte nutricional e de receita para as famílias de baixa renda que habitam nas regiões suburbanas (Charleston, 1998).

Entre várias pragas que atentam contra a sua maior produção, e contribuem para redução do seu valor nutritivo e comercial, destaca-se a traça-das-crucíferas (TDC) cujo nome científico é *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera:Plutellidae). Essa praga constitui o principal constrangimento no cultivo das plantas da família Brassicaceae no Mundo (Talekar & Shelton, 1993), pelo que o custo estimado para o seu controle pode chegar a 50% do custo total da produção (Lim, 1986), o que muitas vezes inviabiliza a cultura.

Diversas formas de controle a esta praga foram propostas e utilizadas, mas infelizmente o uso contínuo e desordenado dos produtos químicos ocasionou o aparecimento de populações altamente resistentes. Assim, outras técnicas de controle têm sido pesquisadas, entre elas a utilização de inimigos naturais.

### 1.1 Problema de estudo

No âmbito de <sup>de obter longa vida</sup> controle de pragas em geral e de traça das crucíferas em particular, para incrementar a produção alimentar, com vista a fazer face a maior demanda alimentar e nutricional ou ainda para reduzir o grande fosso entre o maior crescimento populacional e o menor incremento da produção alimentar, recorre-se várias vezes ao uso de agrotóxicos considerados eficazes ao mesmo tempo que se coloca em causa a sua eficiência sob ponto de vista ambiental e ecológico (Lim, 1986).

No vale de Infulene, nem todos os utilizadores desses produtos possuem capacidade de manuseamento de acordo com as recomendações relacionadas com prazos de validade, dosagem e modo de aplicação (Mutadico, 2003). Acredita-se que esses procedimentos podem contribuir para origem de populações de *Plutella xylostella* resistentes a esses produtos tornando assim, o seu controle mais caro e a produção menos sustentável.

Portanto, é nesta ordem de ideias que se leva a cabo a pesquisa de outras técnicas de controle, entre elas a utilização de inimigos naturais ou seja o controle biológico que geralmente é empregue de forma integrada (Sastrosiswojo e Sastrodiahardjo, 1986). Como o impacto

negativo sobre o meio ambiente é quase nulo, o controlo biológico é tido como alternativa certa ao método químico.

## 1.2 Objectivos

### 1.2.1 Objectivo geral

Avaliar a incidência de inimigos naturais da traça da couve no Vale do Infulene.

### 1.2.2 Objectivos específicos

- Identificar as principais Ordens e famílias de parasitoides e de predadores de *Plutella xylostella*;
  
- Avaliar a densidade populacional da *Plutella xylostella* e abundância relativa dos seus parasitoides e predadores.
  
- Avaliar o grau de parasitismo da *Plutella xylostella*

## II REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Couve

#### 2.1.1 Botânica

Segundo freire, a couve pertence ao género *Brassica* o qual inclui muitas espécies e variedades, entre as quais podem-se destacar:

- Brassica chinensis* - couve-de-China
- Brassica napobrassica* - couve-nabo
- Brassica Oleracea*
- Var. acephala* DC - Couve galega
- Var. acephala* - couve tronchuda portuguesa
- Var. Botrytis* L - couve flor
- Var. Capitata* - repolho
- Var. Gongylodes* L - Couve- rábano
- Var. Gemmifera* Zenk - couve-de- brexelas
- Var. Etalica plenck* - couve brocoli

#### 2.1.2 Época de plantio

A couve pode ser plantada durante todo ano sendo os meses de Março e Julho os mais favoráveis e os meses de Outubro a Janeiro os menos favoráveis.

#### 2.1.3 Produção da couve em Moçambique

A cultura da couve é produzida em quase todo País e em todas épocas do ano destacando-se mais na época fria. A produção é destinada ao consumo assim como a comercialização, razão pela qual o maior volume de produção tende a registar-se nas “cinturas verdes” das regiões urbanas dada a sua aproximação aos grandes mercados.

#### 2.1.4 Valor nutritivo das Brassicáceas

Entre as hortaliças, as Brassicas depois da batata e do tomate são a principal fonte alimentar quer nos países desenvolvidos quer nos países em desenvolvimento. Desde 1980, o seu consumo é muito recomendado dada a sua riqueza antioxidantes, vitaminas, minerais e fibra, baixo teor de gorduras e baixo valor energético (Birt,1987). As Brassicáceas apresentam também elevado número de fitoquímicos (cumarinas, ditonas, flavonoides, glucosinolatos e

isotiocianatos) alguns dos quais carcinogênese e outros possuem propriedades anticancerígenas, Rosa e Rodrigues (2001) citados por Beecher, (1994)

## 2.2 Traça da couve

### 2.2.1 Biologia

#### a) Ovos

Os ovos são elípticos, aplanados com relevos ondulados de cor alaranjada.

As fêmeas chegam a depositar cerca de 250-300 ovos nas folhas isoladamente ou em grupos de seis ou mais. Desses, apenas 150 chegam a eclosão. As dimensões são cerca de 0.44 de comprimento e 0.26 de largura. Desde a deposição à eclosão, os ovos demoram em média 5.6 dias (Capinera, 2000)

#### b) Larvas

As larvas da *Plutella xylostella* (anexo 3-a) são inicialmente de cor esbranquiçada, adquirindo pouco depois a cor verde e podem medir 12 mm de comprimento no máximo.

O tempo (dias) médio de desenvolvimento por cada instar é de cerca de: 1º instar- 4.5 (3-7), 2º instar-4 (2-7), 3º instar-4. (2-8), 4º instar-5 (2-10) (Capinera, 2000).

#### c) Pupa

O estágio pupal (anexo 3-b) ocorre num isolado casulo de seda através do qual se consegue ver a crisálida, de baixo ou por cima das folhas.

As pupas geralmente branco-amareladas, medem cerca de 7-9 mm de comprimento e a duração média desta fase de crescimento é de 8.5 dias num intervalo que pode variar de 5-15 dias (Capinera, 2000).

#### d) Adultos

Os adultos (anexo 3-c) são pequenos, de cor cinzento-acastanhadas, portadores de antenas pronunciadas, podendo medir 6mm de comprimento. As suas asas na parte dorsal caracterizam-se por possuir uma banda sobre a qual se notam pequenos losangos dispostos

um seguido do outro. Em condições normais, adultos da traça podem realizar um voo com raio de 10 m , porem são facilmente arrastados pelo vento ( Capinera, 2000).

### **2.2.2 Ciclo de vida e bioecologia**

Os adultos fêmeas e machos, vivem cerca de 12 à 16 dias respectivamente. Cerca 10 dias após, as fêmeas já podem depositar ovos.

O tempo médio de desenvolvimento desde ovos até a fase adulta varia de 25-30 dias, contudo, dependendo da época do ano, pode variar entre 17-51 dias.

Em geral desde ovo a o a dulto demora a proximadamente 14 dias nas condições de campo podendo variar de 18 a 21 dias no inverno Ulyett (1947), citado por Annecke & Moran, (1982).

O ciclo de vida varia de 25-50dias dependendo da temperatura, em Moçambique e em todo mundo (Segeren, 1996).

O número de gerações por ano varia de 4 -12 dependendo do clima sendo maior nas épocas quentes e menor nas épocas frias.

A temperatura de 10° C a TDC tem um desenvolvimento retardado, situando-se óptima entre 20-30° C.

A mortalidade natural é muito elevada quando as temperaturas são muito baixas e as chuvas frequentes. Pelo contrário o desenvolvimento de TDC é favorecido pela seca e pelas temperaturas moderadas (Mussury, 1997)

### **2.2.3 Danos**

A larva no seu primeiro estágio de desenvolvimento é minadora, fazendo galerias de 3 a 4 mm de comprimento.

A partir do segundo estágio a lagarta vive no exterior, sobretudo na pagina inferior das folhas alimentando-se do tecido vegetal das folhas formando, assim, zonas mais ou menos irregulares roídas, restando a epiderme da pagina superior que acaba por secar e romper-se a (anexo 3-a).

#### 2.2.4 Controlo de TDC no vale do Infulene

Segundo Mutadico, (2004) o controlo de traça-das-crucíferas ao longo do vale do Infulene é fundamentalmente químico. Dentre os produtos usados destacam-se: Organofosforados (Tamaron, Basudine e Actellic), Piretroides (Karate, Baytroide Cipermetrina). Esta autora refere que 74,6% dos agricultores inquiridos utilizam o Tamaron (metamidofos). Cerca de 90% de agricultores adquirem os produtos químicos no mercado informal para além de não possuírem capacidade e autorização para manusear um produto tóxico tal como é o Tamaron. Este insecticida é da classe 1 e é considerado como sendo muito tóxico aos animais.

A falta de informação leva a que os agricultores no vale de Infulene apliquem insecticidas com equipamento improvisado tal como vassouras, ramos de arbustos e com periodicidade não recomendada para além do tipo de produto utilizado depender simplesmente da sua existência no mercado e da condição financeira do utilizador Mutadico, (2004).

#### 2.3 Controlo biológico

O controlo biológico é um dos mais antigos métodos de controlo de pragas. Este método consiste na utilização de organismos considerados inimigos naturais (insectos, bactérias, fungos, vírus e outros) contra outros organismos considerados pragas na agricultura.

Este tipo de controlo geralmente é usado como componente do controlo integrado que consiste na utilização de mais de um método de controlo, de modo que se complementem mutuamente podendo um desses ser aplicado isoladamente em circunstâncias específicas (Fenemore, 1984), citado por Amaral, (1997).

Segundo Amaral, (1997) citando DeBach (1974), o controlo Biológico depende fundamentalmente dos factores bióticos e abióticos tais como: Inimigos naturais (parasitas e parasitóides, predadores e patógenos), estado atmosférico, alimento (quantidade e qualidade), competições inter e intraspecíficas e necessidade de espaço.

##### 2.3.1 Parasitismo e predação

Existe grande número de organismos, tanto do reino animal como do reino vegetal, que por fenómenos de parasitismo e de predação tem uma importância na protecção de espécies vegetais contra outros organismos que desses vegetais se alimentam, limitando assim, o seu

potencial de crescimento e de desenvolvimento. Entre esses organismos, têm particular interesse os artrópodos - insectos, ácaros e aranhas, que pelo seu regime alimentar são denominados *entomófagos*. Em certos casos todos os estados de desenvolvimento de um fitófago podem ser atacados por uma ou várias espécies entomófagas. Consoante o seu modo de ataque insectos entomófagos podem ser agrupados em *parasitóides*. e *predadores*.

### 2.3.2 Parasitóides

Parasitóide é organismo normalmente da classe Insecta que se desenvolve total ou parcialmente à custa de um organismo de outra espécie, acabando por provocar a sua morte, e tendo vida livre na forma adulta.

A maior parte dos parasitóides com importância económica na limitação populacional das pragas do meio agrário inclui-se nas ordens dos Dípteros e dos Hymenopteros, com especial destaque para a última. Relativamente a ordem dos Dípteros salienta-se o especial interesse das famílias dos Taquinídeos e dos Cecidomídeos. No que se refere a ordem dos Hymenopteros, destacam-se as famílias dos Braconídeos, Ichneumonídeos, Pteromalídeos, Encertídeos, Eulofídeos e Tricogrametídeos.

As principais características dos parasitóides são:

- Desenvolvimento à custa de um só indivíduo-hospedeiro;
- Adulto geralmente alado; menores dimensões do que o hospedeiro.
- São específicos quanto aos hospedeiros
- Os imaturos quase sempre matam o hospedeiro (anexo 3-d )
- Em geral grande potencial de multiplicação.
- Os imaturos quase sempre matam o hospedeiro

Todos os estágios do ciclo de vida de TDC são atacados pelos parasitóides maioritariamente vespas. São conhecidas cerca de 90 espécies de parasitóides desta praga em todo mundo cuja sua distribuição e abundância está relacionado com condições climáticas locais (Goodwin, 1979; Talecar e Shelton, 1993)

Um estudo realizado na República da África do Sul (Kfir, 1998) indica que os parasitóides TDC, mais comuns encontrados, de acordo com a sua preferência, podem ser agrupados de seguinte maneira:

- *Cotesia plutella* (Braconidae) e *Apanteles eriophyes* (Braconidae), ambos atacam as larvas;

- *Diadegma sp* (Ichneumonidae), e *Oomyzus sp* (Eulophidae), ambos atacam a fase larval e pupal;

- *Diadromus colaris* (Ichneumonidae), ataca a fase pupal;

A espécie *Trichogramma bactrae* é indicada como sendo parasita de ovos da TDC (Chandramohan, 1994).

### 2.3.3 Predadores

*Mh*  
*U*  
O predador é o organismo que consome o outro organismo, enquanto vivo na altura de ataque. Nos estados imaturos, esses organismos, geralmente dotados de grande mobilidade procuram os indivíduos (presas) para consumir, capturando-os quer por emboscada, quer por perseguição. Matam-nos de imediato e ingerem-nos mais ou menos completamente ou sugam-nos deixando o tegumento vazio. Durante o desenvolvimento consomem diversas presas, por vezes várias dezenas ou mesmo várias centenas. Os adultos podem ter o mesmo regime alimentar que os estados imaturos ou consumir substâncias açucaradas de origem vegetal, como néctar e meladas, e/ou pólen. A sua dimensão é, em geral, relativamente superior à das respectivas presas.

Das espécies predadoras de DBM encontradas por Ulyett inclui um besouro (Staphylinideo) que se localiza no solo junto ao colo da planta e ataca normalmente larvas e pupas posicionadas nas primeiras folhas da planta (Anneck & Moran, 1982).

As espécies *Geocoris spp* (Heteroptera), *Podisus maculiventris* (Heteroptera), *Chrysoperla carnea* (Neuroptera), *Chrysoperla rasilabris* (Neuroptera) são igualmente identificados como sendo predadores de indivíduos da ordem de Lepidoptera da qual a *Plutella xylostella* (TDC) faz parte.



### 2.3.4 Efectividade relativa dos predadores e parasitoides

Enquanto os predadores atacam, matam e se alimentam imediatamente dos suas presas, os insectos hospedeiros dos parasitoides, adoecem e se enfraquecem lentamente até a morte.

Alguns hospedeiros são paralisados enquanto os outros continuam se alimentando deficientemente. As lavas de TDC parasitadas consomem 35% menos superficie foliar do que as não parasitadas (Monnera  $\alpha$  Bordat, 1998 ).

A efectividade, quer dos predadores quer dos parasitoides, pode reduzir significativamente em casos de terem sido atacados por outros parasitoides considerados hiperparasitoides ou parasitoides secundários ou ainda por parasitas de natureza fúngica ou viral (Bolanos, 1997)

### 2.3.5 Susceptibilidade dos parasitoides aos pesticidas

Em geral os parasitoides são mais vulneráveis aos pesticidas que os predadores. Do mesmo modo os parasitoides adultos são mais susceptíveis que os seus hospedeiros.

Os estados imaturos dos parasitoides podem ser mais tolerantes a certos pesticidas em virtude de passarem esta fase maior parte do tempo no organismo do seu hospedeiro.

Insecticidas piretróides como deltametrina, fosforados como metamidofos e ditiocarbamatos como cartap são considerados altamente tóxicos para parasitoides da traça-das-couves (Talekar & Yang, 1991). Já o fosforado acefate apresenta baixo grau de toxicidade para adultos de parasitoides da traça-das-crucíferas, e seu uso é sugerido em áreas onde o objectivo é a utilização de parasitoides para o controle biológico (Kao & Tzeng, 1992).

### 2.3.6 Estratégias de controlo biológico aplicáveis para *Plutella xylostella*

**Aumentação** é uma das estratégias que consiste na criação e libertação em massa de inimigos naturais.

**Conservação**, consiste na optimização do impacto dos inimigos naturais já existentes num certo ecossistema pelo processo de identificação e consequente rectificação das influencias negativas oferecendo assim vantagem aos inimigos naturais sobre os seus hospedeiros (Overholt, 1993).

**Introdução**, também referida como controlo biológico clássico, consiste na identificação e importação de inimigos naturais da origem da praga que se pretende controlar sem procurar erradicar a praga mas a coexistência desta com seu inimigo natural admitindo a dinâmica nas duas populações.

### III MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Materiais

Aspiradores

Lupa

Frascos

Álcool a 70%

Pincéis

Cartuchos

Fita-cola

Facas

Caixas

Bloco de notas

Esferográficas

#### 3.2 Metodologia

##### 3.2.1 No campo

O presente estudo foi realizado nas primeiras três semanas de Novembro de 2004, no vale de Infulene nos arredores da cidade de Maputo numa área de 1.5 ha, dos quais a cultura de couve *Brassica oleracea*, variedade acephala vulgarmente conhecida por couve tronchuda Portuguesa que foi utilizada para este trabalho, ocupava cerca de 60%.

O campo foi seleccionado com base na maior área contendo a cultura de couve em relação aos dos outros camponeses circunviziños.

Para além da cultura de couve eram praticadas na mesma área as culturas de alface, milho beterraba em canteiros de dimensões variáveis.

As infestantes em floração predominantes no período de recolha de dados foram as das espécies *Protulaca oleracea* (Protulacaceae), *Parthenium hysterophorus*. A presença de plantas em floração nas proximidades de áreas cultivadas constitui um atraente aos adultos do parasitoides (anexo 3-e).

Informalmente procurou-se saber do camponês quanto as operações de rega e tratamento fitossanitários tendo-se constatado que a rega era feita diariamente com uso dum regador de 10 Litros e o controlo de pragas foi exclusivamente feito pelo método químico, especificamente através do Tameron, que é insecticida organofosforado cujo nome químico é Metamidofos num intervalos de 15 em 15 dias.

Ao acaso foram recolhidas 10 plantas infestadas por semana que depois de cortadas as suas folhas pelas bases dos pecíolos eram recolhidas em cartuchos e estes por sua vez fechados por meio de fita-cola. Cada cartucho era devidamente codificado de acordo com o número da ordem da recolha da planta e da respectiva semana.

Os cartuchos contendo plantas eram arrumados na posição vertical em caixas onde a quantidade destes, variava com o tamanho das plantas para evitar a danificação das larvas. O tempo avaliado a partir da primeira planta colhida até ao laboratório não devia ser superior a uma hora.

Antes do corte das plantas seleccionadas, as folhas eram cuidadosamente observadas com auxílio da lupa e depois de corte das mesmas era feita a recolha da pequena quantidade do solo, junto ao colo com vista a avaliar a ocorrência ou não dos predadores. Para o mesmo efeito todos indivíduos suspeitos de predadores encontrados nessas plantas eram recolhidos para o laboratório onde eram colocados em frascos contendo larvas de *Plutella xylostella* para verificar se eram ou não predadores.

### 3.2.2 No laboratório

No laboratório, seguindo a mesma ordem numérica das plantas, retirava-se do cartucho, uma por uma folha, e com auxílio de um pincel todas larvas eram recolhidas para os frascos etiquetados com código do respectivo cartucho cujo tamanho dependia da abundância do material a recolher (larvas, pupas).

Um procedimento análogo foi aplicado para pupas de TDC e para pupas dos eventuais parasitoides.

As larvas eram alimentadas com folhas de couve colhida no mesmo campo e o alimento era trocado sempre que fosse necessário.

Os parasitóides eram quantificados e recolhidos com auxílio de aspirador de boca e em seguida colocados em pequenos frascos contendo álcool a 70% para sua identificação, procedimento que foi igualmente usado pelo Castelo e Medeiros (2001) para identificação de parasitóides em áreas tratadas e não tratadas. Todas observações eram registadas numa ficha (anexo 1-a, b e c).

### 3.2.2.1 Identificação dos parasitóides

A identificação dos parasitoides foi feita no laboratório da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal pela observação das características morfológicas relevantes, fundamentalmente relacionadas com as asas e inserção abdómen-torax com auxílio duma lupa eléctrica e chave dicotómica.

## 3.3 Análise de dados

### 3.3.1 Densidade das larvas de TDC

Densidade foi calculada como sendo a razão entre o número total de larvas/pupas encontradas e o número total de plantas colhidas.

$$\delta = \frac{nlr}{npl} \quad \text{Onde : } \delta - \text{Densidade de larvas/pupas}$$

*nlr* – Número total de larvas

*npl*- Número total de plantas seleccionadas

### 3.3.2 Abundância relativa dos parasitóides

A abundância relativa da família/Ordem de parasitóide foi calculado com base na equação, usada pela Sidumo (2000) no seu estudo dum parasitoide das brocas dos cereais.

$$Ab = \frac{npf * 100\%}{\sum ptf}$$

Onde:

*Ab* - Abundância relativa

*npf* - número de parasitóide em referência

*ptf* - parasitóides de todas famílias

### 3.3.3 O grau de parasitismo

O grau de parasitismo foi calculado para parasitóides pertencentes à cada família/Ordem encontrados, pela expressão usada pelo Waladde e Leutle (2000).

$$G_{pf} = \frac{npf * 100\%}{\sum ptf + nlr}$$

Onde:

$G_{pf}$  - Grau de perasitismo por família

$npf$  - número de parasitoide da família em referência

$ptf$  - parasitóides de todas famílias

$nlr$  - número de larvas

e para grau total de parasitismo, pela expressão :

$$G_{pt} = \frac{\sum ptf * 100\%}{\sum ptf + nlr}$$

Onde:

$G_{pt}$  - Grau total de parasitismo

$ptf$  - parasitoides de todas família

$nlr$  - número de larvas

## IV RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Identificação dos parasitoides

A espécie de parasitoides ora designada Pr<sub>1</sub>, pertence à ordem Hymenoptera, superfamília Ichneumonoidea e família Ichneumonidae, por sua vez, a espécie inicialmente designada por Pr<sub>2</sub> pertence a superfamília Chaldoidea e por último a designada por Pr<sub>3</sub>, pertence a Ordem Diptera cuja família não foi possível identificar.

A Superfamília Chaldoidea comporta algumas espécies consideradas hiperparasitoides por autores como Kao & Tzeng (1992), Krishnamoorthy, (2002) facto igualmente constatado neste trabalho ao parasitarem não só as larvas de TDC como também as pupas dos parasitoides da família Ichneumonidae.

### 4.2 Densidade das larvas

A densidade das larvas de TDC durante o período (3 semanas) em que os dados foram colhidos, foi de 19 por planta e a sua distribuição ao longo dessas semanas, teve tendência decrescente a medida que crescia o grau de parasitismo (Fig 1)

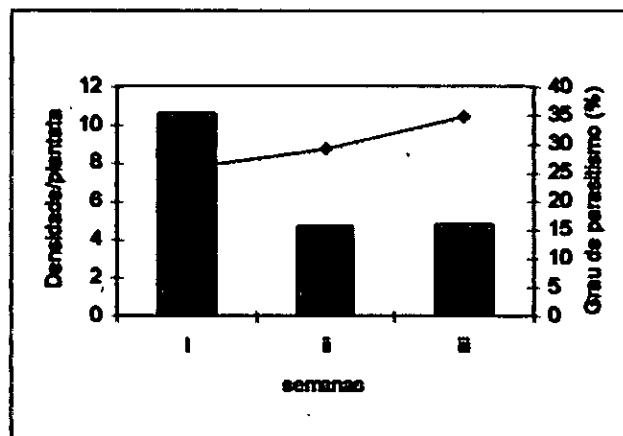


Fig 1 Tendência da densidade de larvas e da porcentagem de parasitismo ao longo de três semanas

Essa densidade, é maior do que 1 (uma) larva/planta apurado pelo Cumbi (1997) num trabalho realizado para inventariar os inimigos naturais de TDC na Estação Agrária de Umbeluzi.

**Tabela 1** Quantidade de material colhido, densidade e adultos de TDC emergentes

| Material colectado | Quantidade | Nº de plantas | Densid/planta | Adultos |                 |                 |                 |
|--------------------|------------|---------------|---------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                    |            |               |               | TDC     | Parasitoides    |                 |                 |
|                    |            |               |               |         | Pr <sub>1</sub> | Pr <sub>2</sub> | Pr <sub>3</sub> |
| Larvas de TDC      | 560        | 30            | 19            | 73      | 191             | 4               | 3               |
| Pupas de TDC       | 60         | 30            | 2             | 14      | 12              | 0               | 0               |
| Pupas de Pr1       | 145        | 30            | *             | *       | 45              | 18              | 0               |
| Total              | *          | *             | *             | 87      | 248             | 22              | 3               |

A redução da população de larvas na segunda semana reportada neste trabalho (fig 2), foi igualmente registada no trabalho acima citado. Para o presente estudo, essa ocorrência, pode estar relacionada com a precipitação de 6.6 mm registada nesse período (anexo 2) pois segundo Mchugh e Foster (1995), as larvas de TDC são facilmente arrastadas para os sulcos onde morrem afogadas em água e outras sucumbem perante o impacto das gotas de chuva ou do jacto da água de rega por aspersão.

A densidade de pupas de TDC por planta foi igual a 2 (Tabela 1), inferior a das pupas de parasitoides da familia Ichneumonidae. Não foram encontradas no campo pupas dos restantes parasitoides.

Enquanto o número de larvas decrescia irregularmente ao longo das três semanas, o das pupas de TDC variava de forma crescente (Fig 2), o que indica que as pupas podem ser, comparativamente às larvas, mais resistentes ao impacto das chuvas.



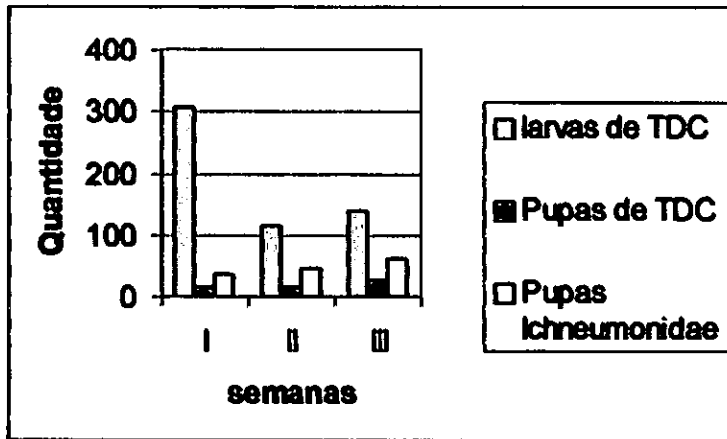


Fig 2 Quantidade de larvas , de pupas de TDC e de pupas de (Ichneumonidae) colhidas

Das 560 larvas de TDC colhidas, cerca de 289 correspondente a 51.6% não atingiram a fase adulta, tendo morrido por razões não relacionados com parasitoides encontrados.

**4.3 A avaliação da abundância relativa de parasitoides**

A maior abundância relativa, cerca de 96.6 %, foi de parasitoides pertencentes à família Ichneumonidae (pr<sub>1</sub>) seguida de hiperparasitoides da superfamília Chalcidoidea (pr<sub>2</sub>), cuja abundância relativa foi de 2 % (fig 3), embora essa época do ano (verão), fosse considerada por Kao e Tzeng (1992) como sendo a menos favorável para sobrevivência dos primeiros; comparativamente aos últimos.

A espécie parasitoide da Ordem Diptera, Correspondente à uma abundância relativa de 1,4 %, foi reportada da mesma amostra ( P<sub>3</sub>S<sub>2</sub> ).

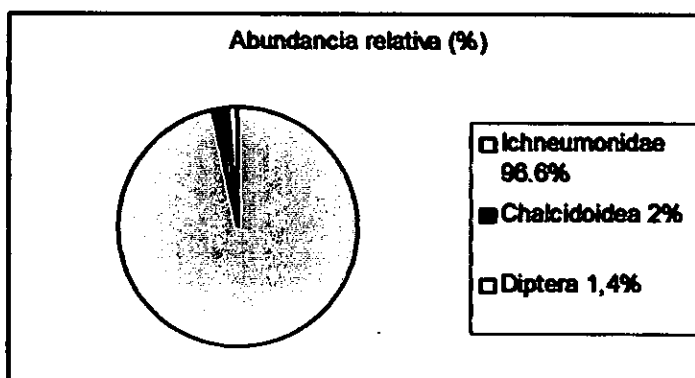


Fig:3 Abundancia relativa de parasitoides

#### 4.4 Grau de parasitismo

O maior grau de parasitismo das larvas de TDC foi de 40.7 % correspondente à família Ichneumonidae seguida de 0.8 % correspondente à superfamília Chalcidoidea (Tabela 2), nas condições de temperatura média (em três semanas) de 26 °C e 6,6mm de precipitação acumulada (anexo 2). O grau de parasitismo pela família Ichneumonidae, é comparativamente superior a 13 % encontrado em Zanyokwe (RSA) em 1998, em condições não pulverizadas onde a temperatura e precipitação média mensal foi respectivamente de 10° C e 80 mm, condições julgadas menos favoráveis para a abundância do hospedeiro (TDC).

O baixo grau de parasitismo de TDC pela superfamília Chalcidoidea, em relação ao da família Ichneumonidae, foi também registado por Castelo e Medeiro (2000) que apuraram 32 % de parasitismo de larvas de TDC pela espécie de parasitoides da família Ichneumonidae e 1-5 % pela espécie da superfamília a cima citada, o que justifica o facto desses parasitoides serem considerados por esses autores, como sendo de baixa capacidade competitiva .

Tabela:2 Grau de parasitismo por Família/Superfáilía/Ordem

| Material colectado     | Grau de parasitismo (%) |              |         |
|------------------------|-------------------------|--------------|---------|
|                        | Ichneumonidae           | Chalcidoidea | Diptera |
| Larvade TDC            | 40.7                    | 0.8          | 0.6     |
| Pupas de TDC           | 20.7                    | 0            | 0       |
| Pupas de Ichneumonidae | -                       | 11           | -       |

O grau total de parasitismo das larvas foi de 42.2% superior à 28% encontrado num estudo realizado em Alice na RSA, em condições de pulverização cujo insecticida usado não foi mencionado.

A acção hiperparasitica de parasitoides da superfamília Chalcidoidea sobre os parasitoides primários da família Ichneumonidae foi de 11% (Tabela 2).

O menor grau de parasitismo de larvas de TDC por parasitoides da superfamília Chalcidoidea, comparado ao de pupas de parasitoides primários da família Ichneumonidae pelo mesmo hiperparasitoide (Tabela 2), pode estar relacionado com o facto do seu tamanho ser menor em relação ao das larvas hospedeiras, para além dessas serem muito flexíveis o que pode diminuir a eficácia de ataque.

Não foi observado o parasitismo das pupas de TDC nem pelo hiperparasitoide, nem por parasitóides da Ordem Diptera, porém, as larvas deste hospedeiro foram parasitadas por todos parasitoides encontrados.

Na área em estudo não foi registrado nenhum predador.

## V CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 Conclusões

- No vale de Infulene ocorrem parasitoides de TDC pertencentes à Família Ichneumonidae (Hymenoptera) e superfamília Chalcidoidea (Hymenoptera) assim como da Ordem Diptera. Desses, os parasitoides pertencentes superfamília Chalcidoidea comportaram-se como hiperparasitoides.
- Dos três grupos de parasitoides identificados, os da família Ichneumonidae revelaram-se relativamente mais abundantes.
- O maior grau de parasitismo de *Plutella xylostella* quer a nível das larvas quer das pupas, 40.7 % e 20.7%, respectivamente, foi por parasitoides da família Ichneumonidae.
- Com base no tipo de insecticida usado na área em estudo, e não observância das recomendações elementares para sua aplicação, pode se considerar razoável o grau total de parasitismo encontrado.

## 5.2 Recomendações

Aos extensionistas e outros intervenientes que trabalham no vale do Infulene:

- ❖ Providenciar aos camponeses informação e capacitação sobre a existência de insectos benéficos (inimigos naturais da TDC) nos seus campos.
- ❖ Aconselhar aos camponeses para aquisição de insecticidas considerados menos tóxicos aos inimigos naturais.
- ❖ Apelar a observância de aspectos relacionados com a dosagem, intervalos de aplicação e de segurança e estado do tempo recomendados.

Aos investigadores

- Estudar a possibilidade de síntese e uso de insecticidas selectivos de natureza biológica (baseados em fungos bactérias e vírus)
- Estudar métodos culturais de controlo de TDC aplicáveis nas condições de produção de couves no vale de Infulene de modo a serem usados de forma integrada com o controlo químico.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Azidah, A.A. (1997) *Taxonomy of Diadegma species (Hymenoptera, Ichnemonidae) parasitic on diamondback Moth, Plutella xylostella (Lepidoptera Plutelidadae)*. Unpublished M.Phil. thesis, University of London. 281 pp.
- Amaral M. C. (1997) Presença e distribuição dos inimigos naturais das brocas do milho na zona sul de Moçambique. Tese de Licenciatura, UEM (FAEF)
- Annecke & Moran (1982) Insect and mites of cultivated plants in South África
- Beecher, Cww (1994) Cancer preventive properties of varieties of *Brassica oleracia*
- Bolanos, F.J. (1997) Biological control: A Guide to Natural Enimies in North America
- Birt, D.F. (1991) Vitamina C and cancer prevention the epidimiologic evidence . *Amer.J clin Nurt.*, 53:270-282
- Charleston, D. (1998) The tritrophic interactions of diamondbakmoth. *Plant protections News* 51
- Chandramohan N., (1994). Seasonal incidence of diamondback moth *Plutella xylostella* L. And its parasitoids in Nilgiris. *Journal of Biological control*, 19:97-102
- Castelo, B.M. & Medeiros, M.A. (2001) Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal Distrit, Brazil. *Anais da sociedade entomologica do Brasil*, Piracicaba.
- Cumbi, F.J. (1997) Seasonality of the major pests of Brassica and inventory of Indigenous enemies.
- Capinera, J. (2000) Hand book of Vegetable pests. Academic press, San Diego. 729 pp

- Lim, G.S.** (1986 ) impact assessment of *Apanteles plutellae* on diamondback moth using de insecticide-check metod
- Lim, G.S.** (1986 ) The effects of parasitoids on *Plutella xylostella* (L.) in the Cameron highlands. Biological control in the tropics.Regional Symposium on Biological control,Serdang (Malaysia). 163-172
- Monerat,R.G. & Bordat, D.** (1995) Influence of HD-1 *Bacillus turingiensisnsis spp* Kurstak on the developmental stagesof *Diadegma sp.* (hym.: Ichneumonidae) parasitoid of Diamond back moth ( Lep.: Yponomeutidae). J.Appl. Entomol.122:49-51.
- Mutadico, D.C** (2003) Avaliação de uso de pesticidas pelos produtores de Hortícolas no vale de Infulene. Tese de Licenciatura,UEM (FAEF)
- Mussury,** (1997) Estimação da densidade Populacional de *D.speciosa* e *Plutella xylostella* associadas a diferentes estádios de desenvolvimento da Canola Por meio de dois métodos de captura: A rede de varedura e o ensacamento de plantas.
- McHugh, J.J e Foster, R.E.** (1995) Reduction of diamondbac moth, *Plutella xylostella* L infestation in head cabbage by overad irrigatin.Journal of economic Entomology 88:162-168.
- Overholt, W.A.** (1993) A review of the introduction and establishment of *Chilo partellus* Cameron (Hymenoptera: Braconidade ) for biological control of cereal stemborers insect science and its application.
- Sidumo,A.J.** (2000) Estabelecimento de *Cotesia Flavipes* (Cam) (Hymenoptera: Braconidae) como agente de controlo Biológico das brocas de cereais. Tese de Licenciatura,UEM (FAEF).
- Sastrosiswojo, S. e Sastrodiahardjo, S.** (1986) Status of biologicalcontrol of diamondbeck moth by introduction of parasitoid *Diadegma eucerothaga* in Indonesia. In N.S. Talekar & T.D Griggs (eds).Diamondback moth Management: Proceedings of the First internationalworkshop. Asian vegetable research and development center, Shanhau,Taiwan,185-194.

**Segeren, P** (1996) Principios basicos de proteccao de plantas. Departamento de sanidade vegetal do ministerio de agricultura e pescas. Maputo, Maçambique

**Talekar, N.S. & Shelton, A.M.** (1993) Biology, ecology, and management of the diamondback moth

**Talecar, N.S. & Shelton, A.M** (1993) Introduction of *Diadegma semiclausum* to control diamondback moth in Taiwan

**Talekar, N.S & Yang, J.C.** (1991) Characteristics of parasitism of *Plutella xylostella* (Lep., Plutellidae) by *Oomyzus sokolowiskii*.

**Kao, S.S & Tzeng, C.C.** (1992). Toxicity of insecticides to *Cotesia Plutellae*, a parasitoid of the Diamondback moth. In N.S Talekar (ed) diamondback moth and other crucifer pests: Proceedings of the second international workshop. Asian Vegetable research and development Center, Taiwan, 287-296

**Kfir, R.** (1998) Primary parasitoid species in the Pretoria norton district of South Africa.

**Krishnamoorthy, A.** (2002). Biological control of diamondback moth, *Plutella xylostella* L on cabbage using egg parasitoid, *Trichogrammatoidea bactrae* and mustard as trap crop. J. Biol. Contro. (in press)

**Walladde, S.M. & Leutle, M.F.** (2000) Parasitism of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) Field and laboratory observations



ANEXOS

anexo 1-a)  
Ficha de registo de laboratório  
Semana 1

Nome *João Chale*  
Data de colecta .5/11/2005

| Material colectado            | Nº de Amostra | total | Ocorrências     |            |            |            |
|-------------------------------|---------------|-------|-----------------|------------|------------|------------|
|                               |               |       | Adulto Px (TDC) | Adulto pr1 | Adulto Pr2 | Adulto Pr3 |
| Larvas De Plutella Xylostella | 1             | 58    | 17              | 26         | 0          | 0          |
|                               | 2             | 51    | 6               | 16         | 0          | 0          |
|                               | 3             | 19    | 1               | 3          | 1          | 0          |
|                               | 4             | 30    | 0               | 13         | 0          | 0          |
|                               | 5             | 5     | 4               | 1          | 0          | 0          |
|                               | 6             | 49    | 1               | 20         | 2          | 0          |
|                               | 7             | 11    | 1               | 2          | 0          | 0          |
|                               | 8             | 10    | 2               | 4          | 1          | 0          |
|                               | 9             | 7     | 3               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 10            | 67    | 3               | 17         | 0          | 0          |
| Sub-Total                     |               | 307   | 38              | 102        | 4          | 0          |
| Pupas De Plutella xylostella  | 1             | 3     | 1               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 2             | 1     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 3             | 0     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 4             | 2     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 5             | 1     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 6             | 1     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 7             | 0     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 8             | 4     | 1               | 2          | 0          | 0          |
|                               | 9             | 2     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 10            | 3     | 0               | 1          | 0          | 0          |
| Sub-Total                     |               | 17    | 2               | 3          | 0          | 0          |
| Pupas De parasitoides         | 1             | 5     | 0               | 2          | 0          | 0          |
|                               | 2             | 2     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 3             | 0     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 4             | 1     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 5             | 9     | 0               | 5          | 0          | 0          |
|                               | 6             | 16    | 0               | 4          | 0          | 0          |
|                               | 7             | 1     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 8             | 0     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 9             | 2     | 0               | 0          | 0          | 0          |
|                               | 10            | 0     | 0               | 0          | 0          | 0          |
| Total                         |               | 36    | 0               | 11         | 3          | 0          |
| <b>Total</b>                  |               |       | <b>40</b>       | <b>116</b> | <b>7</b>   | <b>0</b>   |

anexo 1-b)

Ficha de registo de laboratório

Nome João Chale

Semana 2

Data de colecta 14/11/2005

| Material<br>colectado                  | Nº de<br>Amostra | Total | Ocorrências        |               |               |               |
|--|------------------|-------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
|  |                  |       | Adulto<br>Px (TDC) | Adulto<br>pr1 | Adulto<br>pr2 | Adulto<br>pr3 |
| Larvas<br>De<br>Plutella<br>xylostella | 1                | 16    | 1                  | 8             | 0             | 0             |
|  | 2                | 13    | 2                  | 3             | 0             | 0             |
|  | 3                | 8     | 2                  | 5             | 0             | 3             |
|  | 4                | 18    | 1                  | 9             | 0             | 0             |
|  | 5                | 9     | 3                  | 3             | 0             | 0             |
|  | 6                | 7     | 2                  | 2             | 0             | 0             |
|  | 7                | 7     | 2                  | 5             | 0             | 0             |
|  | 8                | 13    | 0                  | 3             | 0             | 0             |
|  | 9                | 21    | 0                  | 4             | 0             | 0             |
|  | 10               | 5     | 0                  | 2             | 0             | 0             |
| Sub-Total                              |                  | 117   | 13                 | 44            | 0             | 3             |
| Pupas<br>De<br>Plutella<br>xylostella  | 1                | 4     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 2                | 3     | 1                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 3                | 4     | 1                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 4                | 2     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 5                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 6                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 7                | 2     | 1                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 8                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 9                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 10               | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
| Sub-Total                              |                  | 15    | 3                  | 0             | 0             | 0             |
| Pupas<br>De<br>Parasitoides            | 1                | 7     | 0                  | 2             | 0             | 0             |
|  | 2                | 3     | 0                  | 1             | 0             | 0             |
|  | 3                | 6     | 0                  | 0             | 1             | 0             |
|  | 4                | 17    | 0                  | 3             | 6             | 0             |
|  | 5                | 4     | 0                  | 2             | 0             | 0             |
|  | 6                | 8     | 0                  | 1             | 5             | 0             |
|  | 7                | 3     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 8                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 9                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 10               | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
| Total                                  |                  | 48    | 0                  | 9             | 12            | 0             |
| Total                                  |                  |       | 16                 | 53            | 12            | 3             |

anexo 1-c)

Ficha de registo de laboratório

Nome João Chale

Semana 3

Data de colecta 22/11/2005

| Material<br>colectado                  | Nº de<br>Amostra | total | Ocorrências        |               |               |               |
|--|------------------|-------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
|  |                  |       | Adulto<br>Px (TDC) | Adulto<br>pr1 | Adulto<br>pr2 | Adulto<br>pr3 |
| Larvas<br>De<br>Plutella<br>xylostella | 1                | 7     | 0                  | 4             | 0             | 0             |
|  | 2                | 5     | 2                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 3                | 16    | 3                  | 7             | 0             | 0             |
|  | 4                | 7     | 1                  | 6             | 0             | 0             |
|  | 5                | 7     | 4                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 6                | 44    | 4                  | 15            | 0             | 0             |
|  | 7                | 19    | 6                  | 4             | 0             | 0             |
|  | 8                | 9     | 2                  | 3             | 0             | 0             |
|  | 9                | 15    | 0                  | 5             | 0             | 0             |
|  | 10               | 5     | 0                  | 4             | 0             | 0             |
| Sub-Total                              |                  | 134   | 22                 | 48            | 0             | 0             |
| Pupas<br>De<br>Plutella<br>xylostella  | 1                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 2                | 2     | 2                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 3                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 4                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 5                | 1     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 6                | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 7                | 9     | 3                  | 4             | 0             | 0             |
|  | 8                | 11    | 2                  | 5             | 0             | 0             |
|  | 9                | 2     | 2                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 10               | 3     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
| Sub-Total                              |                  | 28    | 9                  | 9             | 0             | 0             |
| Pupas<br>De<br>Parasitoides            | 1                | 2     | 0                  | 1             | 3             | 0             |
|  | 2                | 2     | 0                  | 2             | 0             | 0             |
|  | 3                | 2     | 0                  | 2             | 0             | 0             |
|  | 4                | 4     | 0                  | 2             | 0             | 0             |
|  | 5                | 8     | 0                  | 5             | 0             | 0             |
|  | 6                | 27    | 0                  | 8             | 0             | 0             |
|  | 7                | 9     | 0                  | 3             | 0             | 0             |
|  | 8                | 2     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
|  | 9                | 5     | 0                  | 2             | 0             | 0             |
|  | 10               | 0     | 0                  | 0             | 0             | 0             |
| Total                                  |                  | 61    | 0                  | 25            | 3             | 0             |
| Total                                  |                  |       | 31                 | 82            | 3             | 0             |

Anexo 2

|              | Outubro (Mensal) | Novembro (Semanal) |      |      |
|--------------|------------------|--------------------|------|------|
| T (°C) média | 22               | 24.7               | 26.7 | 27.5 |
| Pr (mm) acum | 48.2             | 0                  | 6.6  | 0    |

T-temperatura      Pr- precipitação acumulada

Fonte: INAM (Instituto Nacional de Meteorologia)

Anexo 3



a) Danos causados pelas larvas de *Plutella xylostella* (TDC)



b) Pupa de *plutella xylostella* (TD C)



c) Adulto de *Plutella xylostella* (TDC)



**d) Larva de TDC depois de emergencia de parasitóide**



**e) Plantas em floração como atraentes de parasitóides**