



**CONTROLE DO ÁCARO RAJADO, (*Tetranychus urticae* Koch) NA CULTURA DE  
GÉRBERAS (*Gebera jamesonii* Adlam) EM ESTUFA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**CLÓVIS ANTÔNIO SCHWERTNER**

**Eng. Agrônomo**

**LAJEADO – RS, BRASIL**

**09 Janeiro de 2012**

**CONTROLE DO ÁCARO RAJADO, (*Tetranychus urticae* Koch) NA CULTURA DE  
GÉRBERAS (*Gebera jamesonii* Adlam) EM ESTUFA**

por

**Clóvis Antônio Schwertner**

**Eng. Agrônomo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento - do Centro Universitário UNIVATES (RS), como requisito para obtenção do título de MESTRE EM AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

**Prof. Dr. Noeli Juarez Ferla**  
**Orientador**

**Prof. Dr. Claus Haetinger**  
**Coorientador**

**LAJEADO – RS, BRASIL**

**2012**

## **DEDICO**

*In memoriam*  
aos meus pais  
Aloysio Valentim Schwertner e  
Annita Cecília Senger Schwertner.

## **OFEREÇO**

À minha esposa MSc. Arq. Amélia,  
aos meus filhos: ao Dr. Eng. Ambiental Gilberto, ao  
Bacharel em Ciência da Computação Marco Antônio e à  
Turismóloga Anita Cecília  
pelo estímulo, carinho e compreensão.

## AGRADECIMENTOS

À UNIVATES - Centro Universitário e ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento – PPGAD pela oportunidade de conclusão do mestrado,  
Obrigado!

Aos professores do PPGAD pelos ensinamentos transmitidos e amizade,

Ao orientador Prof. Dr. Noeli Juarez Ferla pela orientação, compreensão, estímulo, valiosos ensinamentos e amizade,  
Obrigado!

Ao coorientador Prof. Dr. Claus Haertinger pelas pertinentes e necessárias correções, que vieram a enriquecer ainda mais esta dissertação,  
Obrigado!

Aos acadêmicos de biologia e estagiários do Laboratório de Artrópodes da UNIVATES, Guilherme Liberato da Silva e Fernanda Majolo,  
Obrigado!

À Biovale Produtos Agropecuários Ltda pelo apoio e a área cedida para a realização de meus experimentos. Em especial ao Eng. Agrônomo MSc. Anduir Lenhardt, proprietário da empresa.  
Aos funcionários: Andréa Heisler e José Luis Gutterres,  
Obrigado!

Ao Prof. Dr. Jorge Erick Parra pela orientação e apoio.  
Obrigado!

À Prof. Dr<sup>a</sup>. Daniele Saad pela orientação e apoio.  
Obrigado.

À Prefeitura Municipal de Mato Leitão, ao Prefeito Municipal Carlos Alberto Bohn  
Obrigado!

Ao produtor de moranguinhos, Sr. Roger Stein pela coleta dos ácaros.  
Obrigado!

À Agrifertil Comercial Ltda na pessoa do Diretor Administrativo Ari Gollmann, pela compreensão, apoio e amizade,  
Obrigado!

## RESUMO

No Brasil o cultivo de plantas ornamentais aumentou nas últimas três décadas, tornando-se uma importante atividade econômica do agronegócio. No mercado nacional, o Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor de flores e plantas cultivadas e o maior consumidor. Dentre as espécies mais cultivadas, as gérberas (*Gerbera jamesonii* Adlam), nos Vales do Taquari, Caí e Rio Pardo predominam. Quanto à ocorrência de ácaros, o ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch, 1836: Tetranychidae) na cultura de gérberas em estufa, prejudica a qualidade e beleza da flor causando danos econômicos. O uso de agrotóxicos para a eliminação de pragas diversas, elimina também os inimigos naturais destes, e a constante aplicação destes agrotóxicos tornam os insetos fitófagos resistentes. Demonstrou-se que os produtos naturais e biológicos são uma alternativa eficiente para o controle do ácaro rajado na cultura de gérberas. Entre os produtos naturais e biológicos testados (*Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, *Azadiractina*, e calda sulfocálcica à base de enxofre e cálcio) e o agrotóxico de referência (à base de *Abamectina*) todos estes foram eficientes para o controle do ácaro rajado. Porém, os produtos naturais e biológicos preservaram em sua maioria os inimigos naturais, não agrediram o meio ambiente, ao passo que o agrotóxico eliminou totalmente os inimigos naturais além de seu efeito ser persistente e perigoso ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Agrotóxico; *Gerbera jamesonii* sob cultivo protegido; Insumos naturais e biológicos; *Tetranychus urticae*.

## ABSTRACT

In Brazil, the cultivation of ornamental plants has increased over the last three decades, becoming an important economic activity in agribusiness. In the national market, Rio Grande do Sul is the first largest consumer in Brazil and the second in production of ornamental plants grown under greenhouse conditions. Among the most cultivated species, the gerberas (*Gérbera jamesonii* Adlam), predominate in the Vale do Taquari, Caí and Rio Pardo. The occurrence of mites, *Tetranychus urticae* Koch, 1836: Tetranychidae in the cultivation of gerberas in greenhouse, affect the quality and beauty of the flower and cause many economic damage. The use of chemicals to eliminate various pests, also eliminate the natural enemies and physiologically modify plants, making them more favorable to the development of phytophagous mites. It was demonstrated that the natural and biological products are an efficient alternative for the control of two spotted spider mite in the cultivation of gerberas. Among the natural and biological products samples analyzed (*Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, *Azadirachtina*, sulfur and calcium-based lime sulfur) and reference pesticide (*Abamectina*-based), all these were efficient to control the mite. However, natural and biological products preserved in its most the natural enemies and do not affect the environment, while the pesticide completely eliminated natural enemies as well as their effect is persistent and dangerous to the environment.

**Keywords:** Agrochemicals; *Gerbera jamesonii* grown under greenhouse; Natural and organic inputs; *Tetranychus urticae*.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VI
SUMÁRIO.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	XI
SIGLAS.....	XII
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.2 Motivação .....	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 Floricultura: de flores e de plantas ornamentais.....	17
2.2 Estufas.....	19
2.3 Gérberas ( <i>Gerbera jamesonii</i> ).....	22
2.3.1 Gérberas em vasos.....	23
2.4 Ácaros.....	24
2.4.1 Ácaro Rajado.....	25
2.5 Produtos Naturais e Biológicos.....	28
2.5.1 Óleo de Neem ou Nim .....	29
2.5.2 <i>Beauveria bassiana</i> e <i>Metarhizium anisopliae</i> – Fungos.....	31
2.5.3 Caldas Ferti-Protetoras.....	32
2.6 Agrotóxicos.....	34
2.6.1 <i>Abamectina</i> .....	35

3 OBJETIVOS.....	38
3.1 Objetivo Geral.....	38
3.2 Objetivos Específicos.....	38
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
4.1 Materiais.....	38
4.1.1 Insumos naturais e biológicos e o agrotóxico.....	42
4.2 Métodos.....	42
4.2.1 Das dosagens – Experimento 01.....	43
4.2.2 Das dosagens – Experimento 02.....	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
5.1 Resultados global.....	49
5.1.1 Experimento para escolha da dosagem dos insumos naturais e biológicos e o agrotóxico no controle do ácaro rajado em gérberas em estufa.....	49
5.1.2 Controle do ácaro rajado em gérberas com a dosagem de 1,0% e alternâncias de aplicações e contagens.....	54
5.1.3 Teste Tukey - Controle do ácaro rajado em gérberas com a dosagem de 1,0% e alternâncias de aplicações e contagens.....	55
5.1.4 Temperatura e Umidade Relativa do Ar.....	59
5.2 Viabilidade Econômica dos Produtos.....	61
5.2.1 Aspecto das gérberas no final do experimento.....	63
5.2.2 Aspecto das gérberas testemunha no final do experimento.....	64
6. CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS.....	74
Anexo I.....	75
Anexo II.....	76



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> - Distribuição percentual da área cultivada por categoria.....	18
<b>Figura 02</b> - Participação dos Estados/Regiões na produção de Flores e Plantas Ornamentais.....	18
<b>Figura 03</b> - Brasil: área cultivada por categoria de produto, percentagem.....	20
<b>Figura 04</b> - Croquis de uma estufa do tipo Arco.....	20
<b>Figura 05</b> - Gérberas ( <i>Gerbera jamesonii</i> ).....	22
<b>Figura 06</b> - Ácaro rajado.....	25
<b>Figura 07</b> - Infestação de ácaros rajados, <i>T. urticae</i> , nas roseiras.....	26
<b>Figura 08</b> – Ácaro predador predando ácaro rajado.....	27
<b>Figura 09</b> – Pulverizador costal 20 litros óculos e luvas.....	33
<b>Figura 10</b> – Pulverizador costal de 20 litros, óculos e luvas.....	36
<b>Figura 11</b> – Pulverizador sobre rodas com bomba e tanque.....	37
<b>Figura 12</b> – EPI: Equipamento de Proteção Individual.....	37
<b>Figura 13</b> – Coleta de ácaros.....	39
<b>Figura 14</b> – Muda de gérbera a ser plantada.....	39
<b>Figura 15</b> – Substrato colocado nos vasos.....	40
<b>Figura 16</b> – Vista lateral da estufa tipo arco.....	41
<b>Figura 17</b> – O controle da temperatura e umidade relativa com termohigrômetro.....	41
<b>Figura 18</b> – Bancada com cinco compartimentos.....	43
<b>Figura 19</b> – Liberação dos ácaros.....	44
<b>Figura 20</b> – Compartimentos separados, com cinco potes cada um, para os tratamentos...46	
<b>Figura 21</b> – Contagem dos ácaros.....	47
<b>Figura 22</b> – Contagem dos ácaros.....	47
<b>Figura 23</b> – Número médio de ácaros rajados encontrados em folhas velhas, médias e novas.....	51
<b>Figura 24</b> - Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas velhas, médias e novas.....	52
<b>Figura 25</b> - Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas velhas.....	52
<b>Figura 26</b> - Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas médias.....	53
<b>Figura 27</b> - Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas novas.....	53

<b>Figura 28</b> - Somatório do número médio de ácaros rajados presentes nas folhas velhas, médias e novas.....	54
<b>Figura 29</b> - Número médio de ácaros rajado para folhas velhas nas contagens feitas em gérberas em estufa. Letras diferentes mostram diferenças estatísticas, segundo o teste Tukey, ao nível de significância de 5%.....	55
<b>Figura 30</b> - Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas velhas, considerando os tratamentos.....	56
<b>Figura 31</b> - Número médio de ácaros rajados para folhas médias nas contagens feitas em gérberas em estufa. Letras diferentes significam diferenças estatísticas, segundo o teste Tukey, ao nível de significância de 5%.....	56
<b>Figura 32</b> - Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas médias, considerando os tratamentos.....	57
<b>Figura 33</b> - Número médio de ácaros rajados para folhas novas nas contagens feitas em gérberas em estufa. Letras diferentes significam diferenças estatísticas, segundo o teste Tukey, ao nível de significância de 5%.....	58
<b>Figura 34</b> - Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas novas, considerando os tratamentos.....	58
<b>Figura 35</b> - Total de ácaros predadores encontrados nas folhas velhas, médias e novas, considerando os tratamentos .....	59
<b>Figura 36</b> – Dados climáticos de temperatura (°C) observados durante a realização do experimento.....	60
<b>Figura 37</b> – Dados climáticos de umidade relativa do ar (%) observados durante a realização do experimento.....	60
<b>Figura 38</b> - Aplicação de produtos naturais e biológicos.....	62
<b>Figura 39</b> - Aspecto geral das gérberas no final do experimento .....	63
<b>Figura 40</b> - Plantas testemunha.....	64

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 01</b> - Relaciona as classes toxicológicas com a “Dose Letal DL 50”.....	35
<b>Tabela 01</b> - Teste das médias do poder de agressividade dos defensivos naturais/biológicos e do agrotóxico.....	50
<b>Quadro 02</b> - Custo total dos produtos aplicados no experimento.....	61

## SIGLAS

**AFLORI:** Associação Riograndense de Floricultura.

**ANDEF:** Associação Nacional de Defensivos.

**CEREST/Vales:** Centro Regional de Referência em Saúde do Trabalhador na Região dos Vales (Taquari e Rio Pardo).

**CGAC - MAPA** (Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais).

**CRS:** Coordenadorias Regionais de Saúde,

**EMBRAPA:** Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola.

**EPI:** Equipamento de Proteção Individual.

**FAO:** sigla de *Food and Agriculture Organization* - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.

**IAC:** Instituto Agrônomo de Campinas.

**IBRAFLO:** Instituto Brasileiro de Floricultura.

**MAPA:** Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento,

**PROMIP:** EMPRESA DE MANEJO INTEGRADO E CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS (A PROMIP é primeira empresa Brasileira que produz ácaros predadores para o controle biológico de insetos e ácaros-praga).

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o cultivo de flores e plantas ornamentais vem crescendo nas últimas três décadas, sendo uma atividade econômica importante no agronegócio. O Brasil possui notórias vantagens para ampliar a produção de flores, observando-se os microclimas privilegiados, a disponibilidade de terra, água, mão de obra e tecnologias agrônômicas disponíveis (IBRAFLOR, 2011). Uma das principais características desse setor é a de constituir-se em atividade típica de pequenos produtores. Estima-se que esta atividade responde pela geração de mais de 194 mil empregos diretos e indiretos com cerca de oito mil produtores cultivando uma área de nove mil hectares em 1458 municípios brasileiros (IBRAFLOR, 2011). De acordo com Instituto Brasileiro de Floricultura o faturamento do mercado de flores e plantas ornamentais em 2011 foi em torno de 4,4 bilhões de reais acontecendo um crescimento de 10% nos últimos cinco anos. No ano de 2011 o crescimento de negócios aumentou em torno de 10%, sendo o estado de São Paulo responsável por 75% da produção. Além disso, 75% da comercialização ocorreu na região Sul e Sudeste e 25% nas demais regiões (IBRAFLOR, 2011).

O Rio Grande do Sul é o segundo estado brasileiro na produção de flores e plantas ornamentais com participação de 9%. Possui aproximadamente 550 floricultores cadastrados pelo SEBRAE, destacando-se os Vales do Caí, Rio Pardo, Taquari e Serra Gaúcha. Mesmo sendo o segundo em produção de flores, o RS é o maior consumidor brasileiro. No país a média *per capita* de compras em flores ao ano é de R\$ 20,00 (Vinte reais), no RS, a média é de R\$ 41,00 (Quarenta e um reais). Entretanto, 70% das flores e plantas ornamentais vêm de fora do RS, principalmente de São Paulo (BUAINAIN *et al.*, 2007). O mercado de flores e plantas ornamentais no RS é promissor.

O cultivo de flores e plantas ornamentais no Brasil é realizado a céu aberto ou em ambientes protegidos, como estufas. Cerca de 71% do plantio é feito a céu aberto, 26% em estufas e 3% telado (IBRAFLOR, 2002). A plasticultura em estufas, na floricultura, possibilita a produção durante o ano inteiro, mesmo a de culturas sazonais, com maior produtividade e qualidade.

As flores de corte mais cultivadas em estufas no Brasil são as rosas, cravos, gérberas, lírios, tulipas, dentre outras. A cultura das gérberas (*Gerbera jamesonii* Adlam) predomina entre os floricultores da região do Vale do Caí, Taquari e Rio Pardo. A beleza e o colorido dessas flores são apreciados pelos consumidores cada vez mais exigentes. Entretanto, nessas gérberas, escondem-se minúsculos organismos, capazes de causarem danos e disseminarem-se para outras plantas ornamentais e até culturas agrícolas. Tais inimigos são os artrópodes, invertebrados, conhecidos como ácaros, morfologicamente próximos das aranhas e dos carrapatos. É muito comum o erro ao classificá-los como insetos, pois são aracnídeos com quatro pares de pernas, sem antenas e corpo não dividido em cabeça e tórax.

A principal espécie praga em gérberas é da família *Tetranychidae*, mais especificamente, *Tetranychus urticae* Koch, 1836, conhecido pelos agricultores como ácaro rajado causando sérios danos econômicos. São amarelados e com duas manchas escuras no dorso. Portanto, *Tetranychus urticae* é a espécie que causa danos a um grande número de plantas cultivadas no Brasil (BOLLAND *et al.* 1998). Além das gérberas, ocorrem também em muitas espécies vegetais, colonizando e alimentando-se do conteúdo celular das folhas, onde causam deformações e manchas amarelas na face superior, conseqüentemente reduzindo a capacidade fotossintética da planta. O rompimento das células, a remoção de sua clorofila e a ação da saliva injetada pelos ácaros leva a disfunções nas folhas atacadas com o aumento na taxa de transpiração, resultando um déficit hídrico e bloqueio da síntese de amido, favoráveis ao desenvolvimento dos ácaros. O ataque severo de ácaros tetraniquídeos à plantas anuais levam à redução de sua produtividade e podem por em risco a sua sobrevivência. Têm preferência pelas folhas da região mediana e basal das plantas. Quando a população é muito elevada também podem atacar as folhas mais novas. As folhas mais atacadas podem secar e cair prematuramente (MORAES e FLECHTMANN, 2008). Em alta infestação podem cobrir parte das plantas com teia (JEPPSON *et al.*, 1975).

Para o controle do ácaro rajado em gérberas em estufas, predomina o controle químico através da utilização dos agrotóxicos. Com a aplicação do agrotóxico dentro da estufa, os trabalhadores são expostos a sérios riscos de intoxicação. Para amenizar é necessário e obrigatório o uso de Equipamento de

Proteção Individual - EPI (boné, máscara, óculos, jaleco e calça ou macacão, luvas e botas). Mas, um dos problemas, é o desenvolvimento da resistência das pragas ao uso dos agrotóxicos, que é um fenômeno pelo qual uma população de pragas adquire a capacidade de sobreviver ao tratamento agroquímico (TERNES, 1985). Para algumas pragas agrícolas a magnitude da resistência chega a milhares de vezes. No caso do ácaro rajado observou-se resistência de aproximadamente trezentos e cinquenta vezes para o acaricida *Abamectina* (SATO, 2009).

O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo (JORNAL AGROSOFT, 2010). “Nunca tantos venenos, venenos tão fulminantes alguns, tão persistentes outros, ou fulminantes ou persistentes ao mesmo tempo, foram colocados em mãos de tanta gente tão despreparada para lidar com eles. A grande maioria dos agricultores não tinha e continua não tendo noção dos perigos que enfrenta com os agrotóxicos” (LUTZEMBERGER, 2004).

O Centro Regional de Referência em Saúde do Trabalhador na Região dos Vales Taquari e Rio Pardo - CEREST/Vales, inaugurado em Maio/2004 em Santa Cruz do Sul, abrange 68 municípios pertencentes às 2ª, 8ª, 13ª e 16ª Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS) realizou em Novembro/2008 o mapeamento e impactos do uso de agrotóxicos na Região dos Vales do Taquari e Rio Pardo (CEREST/Vales).

É necessário e pertinente que outros métodos alternativos de controle existam e sejam aplicados para a redução de populações de ácaros fitófagos. Já se dispõe de tecnologias adequadas que demonstram eficiência no controle do ácaro rajado por meio da ação de ácaros predadores (MORAES, 1986; FERLA, *et al*, 2007). Outros métodos naturais de controle devem ser pesquisados. Neste trabalho de Dissertação testaram-se insumos à base de fungos (*Beauveria bassiana* A. Bassil e *Metarhizium anisopliae* I. I. Mechnikov), extratos vegetais (*Azadiracta indica* A. Juss), e calda sulfocálcica à base de enxofre e cálcio, para avaliar a capacidade dentre eles, qual se faz eficiente e viável no controle do ácaro rajado em gérberas em estufas.

## 1.2 Motivação

No início das atividades de Mestrado junto ao PPG em Ambiente e Desenvolvimento, em março de 2007 na UNIVATES, lendo o livro de Francis Charboussou (1987) resultou nas bases para a construção do presente estudo. Charboussou consagrou-se de 1960 a 1969 ao estudo de ácaros da videira. Foi no decurso dessas pesquisas que foi conceituada a Trofobiose: “todo e qualquer ser vivo só sobreviverá se houver alimento adequado disponível” (CHARBOUSSOU, 1987).

No decorrer do Curso de Mestrado, nas aulas ministradas pelo Prof. Dr. Noeli Juarez Ferla, que há muitos anos se dedica ao estudo e pesquisas sobre ácaros, ficou evidente o encontro de interesses. Neste período o Professor Ferla foi procurado por produtores de flores em estufa do município de Santa Clara do Sul, referente ao problema de ataque de ácaros em gérberas. Surgiu então, uma demanda a ser atendida e, conseqüentemente, uma oportunidade para se testar, em nível de uma Dissertação, aspectos técnicos na área da Agroecologia.

Em razão desses fatos constatados, foi apresentado o projeto para Dissertação de Mestrado com objetivo de atender demandas reivindicadas por produtores de flores dos Vales do Taquari para o controle de ácaros em gérberas sob cultivo protegido (em estufas) sem o uso de agrotóxicos, cujos resultados serão apresentados e discutidos na presente Dissertação.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Floricultura: de flores e de plantas ornamentais

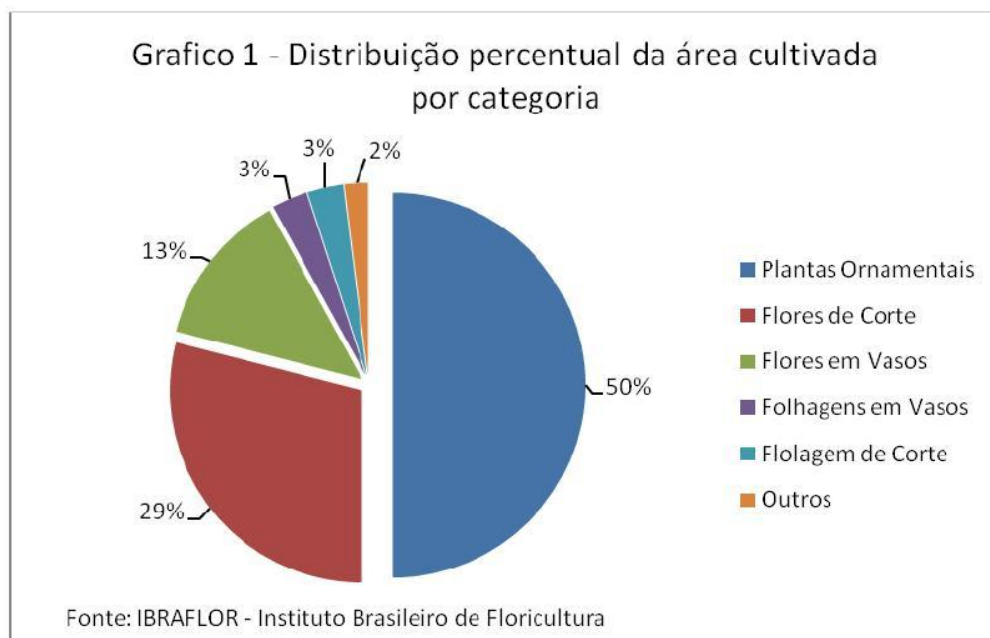
Horticultura é a parte da agricultura dedicada ao cultivo do horto que em latim significa jardim. A horticultura está dividida em:

- fruticultura – cultivo de pomares
- olericultura – cultivo da horta
- floricultura – cultivo de flores e plantas ornamentais (FERNANDEZ, 2001).

Uma das principais características da floricultura é constituir-se em atividade típica de pequenos produtores rurais, cuja média nacional de área cultivada é de 1,5 hectares e 3,5 empregos diretos por hectare, sendo que a mão de obra familiar corresponde a 18,7% e a mão de obra contratada 81,3%. Os dados estatísticos do ano de 2011 mostram que a atividade envolvia mais de oito mil produtores cultivando uma área, no Brasil, de cerca de nove mil hectares em 1458 municípios com um faturamento de 4,4 bilhões de reais (IBRAFLOR, 2011).

As exportações no ano de 2010/2011 chegaram a 42,4 milhões de dólares. Em termos globais estima-se que a atividade responda pela geração de mais de 194 mil empregos diretos e indiretos, dos quais 96 mil (49,5%) estão localizados na produção; seis mil (3,1%) na distribuição; 77 mil (39,7%) no comércio varejista e 15 mil (7,7%) em outras funções de apoio logístico (IBRAFLOR, 2011).

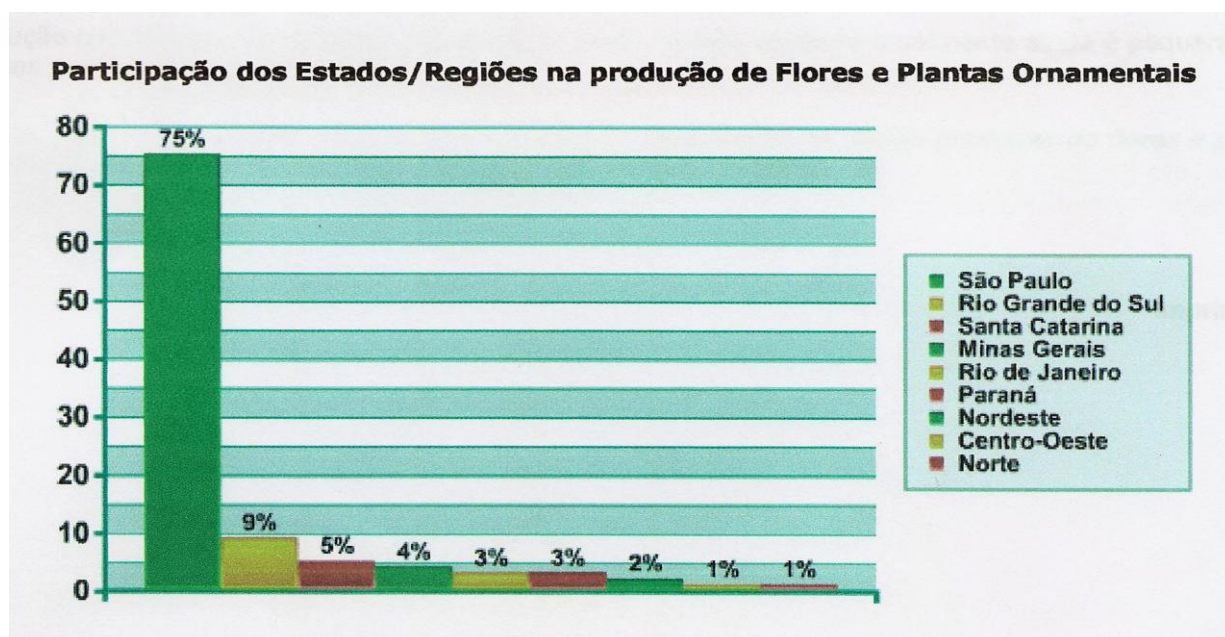
No Brasil, a distribuição (figura 01) da área cultivada com flores e plantas ornamentais é de 50,4% para mudas de plantas ornamentais; 13,2% para flores envasadas; 28,8% para flores de corte; 3,1% para folhagens em vasos; 2,6% para folhagens de corte e 1,9% para outros produtos da floricultura (BUAINAIN *et al*, 2007).



**Figura 01 – Distribuição percentual da área cultivada por categoria.**

Fonte: Relatório do IBRAFLO, conforme BUAINAIN 2007.

Entre os diferentes tipos de flores, as mais vendidas no Brasil são: rosas, lírios, tulipas, gérberas e tropicais (BUAINAIN et al, 2007). Porém, o carro-chefe da produção nacional são as ornamentais. Os maiores produtores de flores são os estados de São Paulo, com 75%, sendo o município de Holambra o principal pólo produtor, o RS com 9% e Santa Catarina com 5%. (IBRAFLO 2002) (figura 02).



**Figura 02 – Participação dos Estados / Regiões na produção de Flores e Plantas Ornamentais.**

Fonte: IBRAFLO, 2008.

Em dezembro de 2003 foi instalada a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – CGAC - MAPA (CAMARA SETORIAL DA CADEIA PRODUTIVA DE FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS, 2003 *apud* SEBRAE, 2009) tem por objetivo propor, apoiar, unir e acompanhar ações para o desenvolvimento das atividades dos setores a ela associada. A Câmara realizou um diagnóstico, sobre aspectos que envolvem a cadeia produtiva de plantas e flores ornamentais e os fatores que impedem o crescimento do setor tais como: questões fitossanitárias, profissionalização, padronização de produtos, tributação, registro de cultivares e fomento às exportações (CGAC-MAPA 2003 e SEBRAE, 2009).

A perspectiva no Brasil e no Rio Grande do Sul referente à produção e comercialização de flores e plantas ornamentais é otimista. Estimou-se em 2002 para o RS, uma área cultivada de 609 hectares (AKI, 2002). Dados cadastrais de 2004 (SEBRAE, 2009) apontam um crescimento para 1000 hectares distribuídos em 180 municípios gaúchos e aproximadamente 800 produtores. Em 2010 havia 1445 produtores distribuídos em 123 municípios perfazendo uma área total de 810 hectares. Segundo publicação do Jornal Correio do Povo de Porto Alegre em 18/06/2005 o Estado do RS, possuía 60 hectares em estufas (OLIVEIRA, 2007).

Plantas e flores ornamentais, produzidas nas pequenas propriedades rurais e com um consumo garantido no Estado, necessitam que a cadeia produtiva juntamente com a Associação Riograndense de Flores (AFLORI) e com o apoio governamental, estruture-se qualitativamente para participar do mercado interno e externo (AFLORI, 2009).

## **2.2 Estufas**

O cultivo de flores e plantas ornamentais é geralmente realizado a céu aberto ou em ambientes protegidos, estufas. Em função do anseio dos agricultores em cultivar o ano todo flores e plantas ornamentais, principalmente em períodos climáticos não favoráveis (como a ocorrência ocasional de geadas, chuvas de granizo e outras intempéries), a solução foi produzi-las em estufas. No Brasil o cultivo em estufas está em torno de 26% do total das áreas cultivadas (figura 03) (BUAINAIN *et al*, 2007).

## Distribuição percentual da área cultivada por técnica de produção

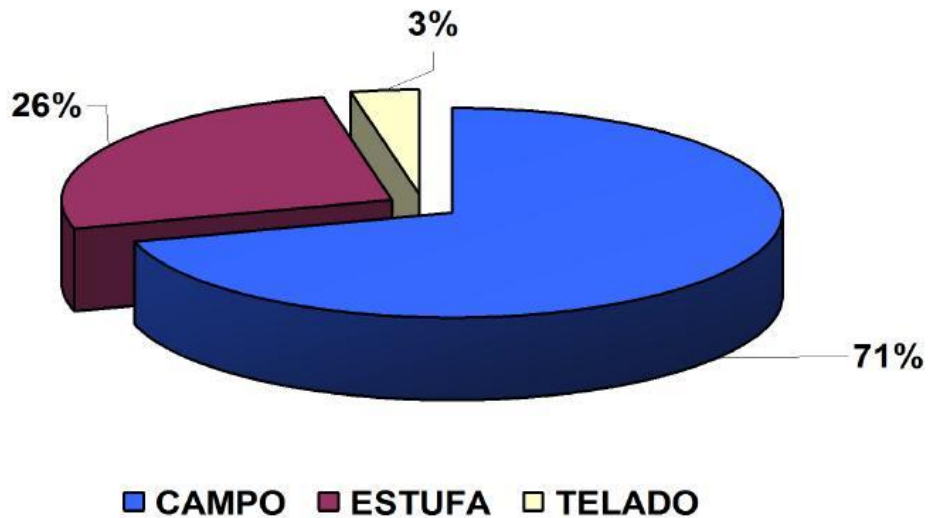


Figura 03 – Brasil: área cultivada por categoria de produto (percentagem) onde o cultivo em estufas e telado perfaz um total de 29%.  
Fonte: IBRAFLOR 2011

Existem diversos tipos de modelos de estufas, como: em arco, capela, túnel e telado. A estufa modelo arco (figura 04) tem seu desenho semelhante a um galpão em forma de arco, o teto abaulado obtém um excelente aproveitamento da luz solar. Toda a estrutura de formato semicircular permite fácil fixação do plástico, como também a sua troca rápida (SGANZERLA, 1995).

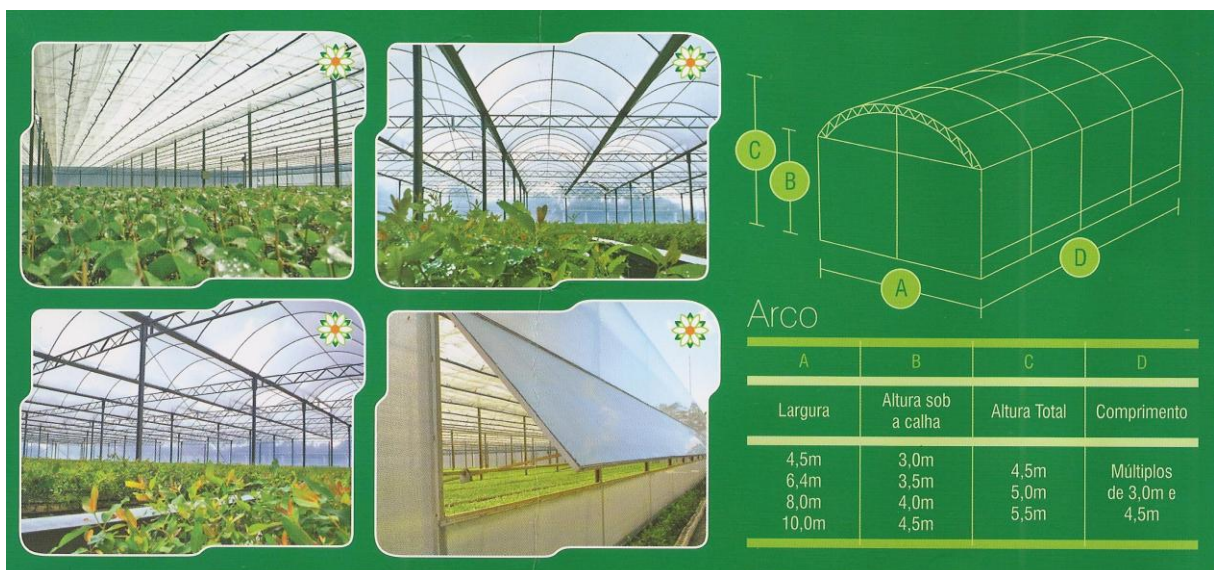


Figura 04 – Croquis de uma estufa do tipo Arco.  
Fonte: [www.acopema.com.br](http://www.acopema.com.br) acesso em 20/09/2009.

A localização e as dimensões básicas das estufas devem variar de acordo com as particularidades climáticas de cada região. As recomendações são as seguintes:

- as estufas devem sempre ser construídas no sentido dos ventos predominantes, em seu comprimento. Se o vento forte vier sempre do Sul, por exemplo, a estufa deve ser construída com uma das partes frontais voltada para o Norte. Esta medida visa diminuir o impacto do vento, quando forte, para que a estrutura não seja prejudicada;
- em regiões com umidade relativa do ar alta, como na região Sul do Brasil, a largura não deve exceder a 10,00 metros, pois as plantas necessitam de um bom arejamento. O comprimento da estufa pode variar de acordo com a disponibilidade do terreno;
- a altura mínima da estufa não deve ser inferior a 2,00 metros;
- em regiões úmidas a ventilação das plantas assume vital importância, portanto, deve se dar preferência aos locais que possibilitem boa ventilação, evitando as baixadas ou as proximidades de bosques e construções (SGANZERLA, 1995).

O controle do ambiente é feito pelo manejo das janelas e cortinas. A elevação da temperatura ambiente quando desejada é obtida pelo efeito estufa. A radiação solar consegue passar pela cobertura plástica é absorvida pelo solo contribuindo para elevar a sua temperatura. A umidade relativa do ar no interior de um ambiente protegido é determinada diretamente pela temperatura, numa relação inversa entre ambas. A umidade pode variar num período de 24 horas de 30% a 100%, sendo que diminui durante o dia e aumenta durante a noite e, está vinculada ao equilíbrio hídrico das plantas, onde um déficit pode alterar a evapotranspiração, alterando a capacidade do sistema radicular de absorver a água e o nutriente. Dessa forma, o manejo da umidade do ar, também vai depender da cultura visando-se atender sua fisiologia de crescimento e desenvolvimento (BERTOLO, 2007). Para o manejo da umidade dentro do ambiente protegido é necessária a instalação de um higrômetro ou um termo-higrômetro, cujas leituras deverão ser registradas (PURQUERIO *et al.* 2006).

Cabe destacar e sugerir que se propusessem estudos em nível de



Dissertação referente aos tipos de estufa, temperatura e umidade no cultivo de flores e plantas ornamentais.

### 2.3 Gérberas - *Gérbera jamesonii*

As flores de corte cultivadas e produzidas no Brasil representam 29% da categoria de plantas e flores ornamentais. Entre essas flores de corte, destacam-se as gérberas (figuras 05) muito cultivadas nas regiões produtoras do nosso Estado, principalmente no Vale do Rio Pardo e Taquari (BUAINAIN *et al*, 2007).

As gérberas, *Gerbera jamesonii*, são originárias da África do Sul. Esta flor foi batizada com o nome de gérbera em homenagem ao naturalista alemão Traug Gerber, que a descobriu na província do Transval, na África do Sul.

O gênero Gérbera inclui cerca de 30 espécies de plantas herbáceas da família das Compostas. Os cultivares mais frequentes são os resultantes da hibridização entre a *Gerbera jamesonii* e a *Gerbera viridifolia*. O híbrido é conhecido por *Gerbera hybrida* e dele existem alguns milhares de cultivares com grande variabilidade nas características florais, com diferentes tamanhos e forma da flor e com cores que vão do branco ao amarelo, laranja, vermelho, rosa e púrpura (LORENZI,2001).

A gérbera é conhecida no Brasil como flor de corte, usada principalmente na composição de arranjos florais. Os paisagistas também conhecem suas virtudes e estão aplicando a versatilidade desta planta para dar colorido aos jardins. Está entre as cinco flores de corte mais vendidas no Brasil e no mundo (SEBRAE. 2009).



**Figura 05 – Gérberas (*Gérbera jamesonii*).**  
Foto Clóvis A. Schwertner.

A gérbera é uma cultura extremamente popular e versátil, podendo ser produzida em vasos, em jardineiras e até mesmo como forração. Para uma produção bem sucedida é necessário utilizar-se de estufas bem ventiladas, cobertas com filme plástico, transparente ou difuso, e ainda um sistema de sombreamento móvel. Normalmente utiliza-se sombrite de 40 a 50% de luminosidade, dependendo do clima da região. A intensidade luminosa ideal está entre 50 mil a 60 mil Lux. Para iniciar o processo de formação de botões, as plantas devem receber elevada luminosidade, atingindo diretamente a coroa das mesmas. Plantas bem estabelecida irão produzir botões florais, em temperaturas diurnas de 22°C a 28 °C e noturna igual ou superior a 17 °C (BALL, 2006; PLASTISUL, 2009).

A gérbera pode ser cultivada em canteiro com solo, vasos plásticos contendo solo e/ou substrato e em sistema hidropônico. O substrato é um dos principais componentes quando se pensa em um sistema de produção fora do solo. Na sua escolha deve ser levado em conta características como clima da região, tipo de sistema de irrigação, tamanho do vaso, entre outras, para que a planta tenha um desenvolvimento apropriado. A propagação é por mudas. Desenvolve-se melhor em clima seco, podendo ser cultivada a sol pleno ou sob estufas (LORENZI, 2001).

### **2.3.1 Gérberas em vasos**

O cultivo de gérberas em vasos em estufas é um sistema de produção muito usado pelos floricultores. A gérbera é uma espécie que sofre grande influência da temperatura do solo e é bastante suscetível a fungos de solo e pragas, problema frequente do sistema de cultivo tradicional em canteiros, que pode ser contornado em parte no cultivo em vasos.

Entre as vantagens do sistema estão:

- aumento da produtividade e do tamanho da inflorescência;
- melhoria das condições de trabalho, pois a bancada pode ser construída levando em consideração uma altura que seja confortável ao trabalhador;
- diminuição da perda de plantas por contaminação com fungos de solo e pragas;

- diminuição da quantidade de água utilizada, uma vez que só se usa o que a planta necessita, não ocorrendo perdas;
- diminuição da contaminação do lençol freático por lixiviação de fertilizantes (SEBRAE. 2009).

## 2.4 Ácaros

Os ácaros são seres vivos, morfologicamente próximos das aranhas e dos carrapatos. Infestam e devastam folhas, parasitam a pele do homem e animais causando alergias. Possuem hábitos alimentares diversos. A aparência dos ácaros é semelhante à de minúsculos carrapatos sendo muito comum classificá-los como insetos, pois são aracnídeos, isto é, possuem quatro pares de pernas, sem antenas e o corpo não é dividido em cabeça e tórax (FURLAN, 1997). São artrópodes pertencentes à classe Arachnida e a subclasse Acari. Esta subclasse é dividida em duas super ordens, Anactinotrichida e Actinotrichida (EVANS, 1992).

Encontrados em praticamente todos os ambientes terrestres, os ácaros apresentam importância tanto pelos danos que algumas espécies causam ao homem, animais e plantas, como pelos aspectos positivos, como por exemplo, ácaros predadores de pragas agrícolas e ácaros que auxiliam no processo de decomposição de materiais orgânicos (ROGGIA, 2007). O ataque dos ácaros é comum nas flores e plantas ornamentais. Em espécies como rosas, cravos, gérberas, dentre outras, frequentemente aparecem nas folhas das mesmas, ocasionando danos econômicos (TAMAI *et al*, 1998).

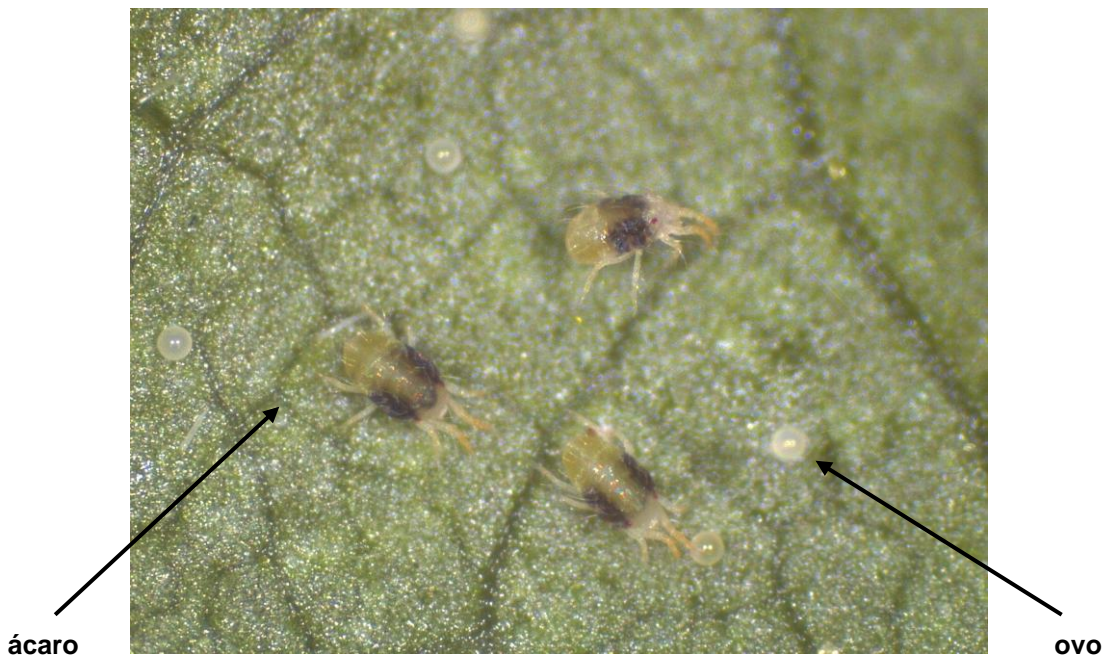
Um número significativo de espécies de ácaros praga de culturas agrícolas pertence à família Tetranychidae, ordem Prostigmata. Estes atacam plantas de lavouras, frutíferas, olerícolas, ornamentais, espécies vegetais não cultivadas e daninhas (MORAES, 1986). Os Tetranychidae compreendem as espécies mais importantes. *Tetranychus urticae* é o mais comum, seguido de *Tetranychus desertorum* Banks, 1900 e o *Tetranychus ludeni* Zacher, 1913 (FERLA *et al.*, 2007).

### 2.4.1 Ácaro Rajado

*Tetranychus urticae* (figura 06) foi descrito em 1836 na Alemanha a partir de plantas de urtiga (PRITCHARD & BAKER, 1955). Seu ciclo de vida passa pela fase



de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulta. Os ovos são esféricos medindo 0,14mm de diâmetro e são depositados preferencialmente na face inferior das folhas. Recém postos são claros, quase transparentes, tornando-se opacos e vítreos à medida que a incubação progride. Pouco antes do nascimento das larvas, tornam-se amarelo com duas manchas oculares, vermelho-escuras do embrião. Na fase ativa, têm cor geral verde-amarelada com um par de manchas escuras nas regiões laterais do corpo. É pequeno, com no máximo 0,5 mm de comprimento e formato geral ovóide (MORAES, 1986; FERLA *et al*, 2007).



**Figura 06 - Ácaro rajado, *Tetranychus urticae*.**

Foto Laboratório de Artrópodes, Univates / Lajeado. RS.

O ciclo de vida varia em torno de quatro dias à temperatura de 23 °C e 18 dias à de 13 °C. O desenvolvimento do ovo a adulto para o ácaro rajado leva de 5 a 20 dias para os machos e de 5 a 50 dias para as fêmeas. O período de pré-oviposição para as fêmeas é de 1 a 7 dias, pondo cada fêmea em média 40 ovos. De cada ovo emerge uma larva que mudará de pele de acordo com as condições ambientais. A longevidade das fêmeas está ao redor de 10 a 30 dias e a dos machos, de 15 a 40 dias. As grandes infestações pelos tetranichídeos são favorecidas por tempo quente e seco. As fêmeas em oviposição põem um número maior de ovos e têm maior longevidade quando se encontram em atmosfera de baixa umidade relativa e ingerem maior quantidade de alimento. Assim, se explica o desenvolvimento de grande população desses ácaros em casas de vegetação. Os ácaros para se

alimentar introduzem os seus estiletes no tecido vegetal e removem o conteúdo celular (FLECHTMANN, 1979).

O ácaro rajado perfura de 18 a 22 células por minuto durante a sua alimentação e inocula substância de secreção no tecido vegetal. Com isso danificam as células adjacentes em um círculo, resultando na formação de pequenas manchas circulares cloróticas, associadas à presença de teias que são indicativos típicos do ataque de ácaros. Nas folhas atacadas pode-se demonstrar um grande distúrbio do equilíbrio hídrico (figura 07).



**Figura 07 – Infestação de ácaros rajados, *T. urticae*, nas roseiras.**

Fonte: Bayer Garden - <http://plantedoktor.dk/insektrigeteng.htm>  
acesso: 21-09-2009.

A transpiração acelerada resulta num déficit hídrico, conduzindo à seca e à queda prematura das folhas. Da ação dos ácaros também resulta a inibição da fotossíntese (LIESERING, 1960).

Há poucas evidências de que o ácaro rajado possa passar de uma planta para outra se movimentando pela superfície do solo. No entanto a experiência tem demonstrado a necessidade de barreiras para evitar que plantas, no interior das casas de vegetação, sejam infestadas a partir de ácaros que se locomovem sobre as

instalações provenientes de plantas infestadas na proximidade (FLECHTMANN, 1979).

No Brasil, o controle do ácaro rajado é feito com o uso de vários tipos de agrotóxicos. Esses produtos agroquímicos trazem sérias consequências aos trabalhadores rurais com riscos de intoxicação por exposição, podendo contaminar o ar, o solo e a água. Com o uso constante destes agrotóxicos desencadeia um processo de resistência dos ácaros, exigindo o aumento das dosagens dos acaricidas. No caso do ácaro rajado observou-se resistência de aproximadamente 350 vezes para o acaricida Abamectina (SATO, 2009).

Atualmente muitos estudos são dedicados ao controle biológico do ácaro rajado (figura 08), por meio da ação de ácaros predadores (MORAES, 1986).



**Figura 08 – Ácaro predador, predando ácaro rajado.**  
Fonte: PROMIP, 2008

Os ácaros predadores da família *Phytoseiidae* observados na cultura de morango no RS são importantes no controle dos ácaros fitófagos no moranguinho (FERLA, 2007). O ácaro predador *Neoseiulus californicus* McGregor, promove o controle de ácaros tetraniquídeos em plantas de morango, maçã, citros, feijão, ornamentais e outros (SATO, 2006).

Porém, quanto aos produtos naturais e biológicos, poucos estudos foram realizados com o objetivo de comprovar a eficiência destes no controle do ácaro rajado, bem como manter as populações de ácaros fitófagos abaixo do nível de dano econômico.

## **2.5 Produtos Naturais e Biológicos**

A partir da preocupação e dos cuidados acerca dos riscos dos agrotóxicos aos seres humanos e ao ambiente, e com a necessidade de reduzir o uso destes, a comunidade científica vem procurando obter produtos naturais e biológicos eficientes no controle de pragas. Estes produtos são importantes para quem luta na defesa da vida e por um modelo de desenvolvimento alternativo para o campo. O avanço na qualidade e melhoria dos bioinseticidas pelas bio-fábricas, podem levar a programas de controle biológico mais efetivo, como alternativo ao controle químico nas culturas brasileiras (DALZOTO *et al*, 2009).

Ao término da Segunda Guerra Mundial a agricultura foi invadida pelos agroquímicos conhecida como “Revolução Verde”. Rachel Carson em seu livro *Primavera Silenciosa* (1962) dava início a uma verdadeira revolução em defesa do meio ambiente. Escrito, durante quatro anos e meio, com centenas de fontes e documentos científicos, desencadeou uma investigação sobre os efeitos de substâncias tóxicas lançadas no meio ambiente antes de saberem-se as consequências de seu uso em longo prazo. Carson descreveu como os agroquímicos à base de hidrocarbonetos clorados e fósforos orgânicos alteravam os processos celulares das plantas, animais e, por implicação, dos seres humanos, procedimentos que resultaram em altos custos sociais, ambientais e de saúde pública (CARSON, 2010).

### 2.5.1 Óleo de Neem ou Nim - Azadiractina

A árvore Neem ou Nim, *Azadirachta indica*, já foi chamada de árvore divina (PURI, 1999), árvore curadora milagrosa, árvore para solucionar os problemas globais. A FAO a chamou de “uma das maiores dádivas para a humanidade” dada à importância dessa espécie vegetal (GARCIA, 2001). Essa planta originária de Burma e Índia, já era utilizada 1.500 anos a.C. o seu nome, Neem, vem do Sânscrito e significa “curador” ou “aliviador de doenças”. Na Índia é conhecida como a “farmácia da aldeia” devido ao grande número de fórmulas que são feitas com seus princípios ativos e posteriormente comprovadas pela pesquisa científica (PURI, 1999). O Óleo de Nim, a cerca de 40 anos começou a ser estudado de forma científica por pesquisadores de países como os Estados Unidos, Canadá e Alemanha (SCHMUTTERER *et al*, 1984). Este produto, cujo principal ingrediente ativo é a Azadiractina é obtido a partir da prensagem a frio das sementes da planta de Nim. Esses compostos apresentam toxicidade extremamente baixa aos vertebrados e persistência bastante curta no ambiente. O plantio da planta de Neem está crescendo rapidamente no Brasil com o objetivo de exploração dos frutos e folhas de onde se retira a matéria-prima para produtos naturais aplicados na área agrícola, veterinária, para uso medicinal e na indústria de cosméticos (MARTINEZ, 2002).

Além dos diversos usos citados, o Nim tem apresentado potencial para o controle de patógenos de plantas, e tem sido estudado para essa finalidade por pesquisadores de alguns países (CARNEIRO, 2002).

No Brasil, o Nim vem sendo estudado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (QUINTELLA, 2002), Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Faculdade de Agronomia de Jaboticabal (MACEDO, 2003), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” (BOGORNÍ, 2003), entre outros.

O Nim exerce o seu efeito controlador nas pragas por meio do óleo extraído da semente da planta, sendo a Azadiractina responsável por 90% do seu princípio ativo. O Neem não é tóxico aos animais de sangue quente, bem como a diversos insetos e animais benéficos, como por exemplo: as abelhas, minhocas, além, de vários inimigos naturais (GARCIA, 2001).

Até o momento já foram descritos na literatura científica inúmeras formas pelas quais os componentes do Óleo de Nim atuam no controle dos insetos que vão

desde a simples repelência, efeito deterrente (retém, retarda ou impede temporariamente o seu desenvolvimento), até a completa esterilização de algumas espécies de insetos; podendo, ainda, interferir na metamorfose de alguns insetos. A eficiência do Nim sobre mais de 400 espécies de insetos, pertencentes a mais de oito classes e dezenas de famílias foi demonstrada por pesquisas científicas (GARCIA, 2001).

O Nim é seguramente uma das opções no controle ecológico de insetos à disposição dos agricultores. Atualmente aumenta a adesão de agricultores em todos os países do mundo que estão aderindo a métodos não tóxicos de controle de pragas (GARCIA, 2001).

É também recomendado contra os seguintes insetos e pragas:

- Pragas de hortaliças e grandes culturas – lagarta, pulgão, vaquinha, gafanhoto, besouro, percevejo, trips, mosca branca, mosca minadora, brasileirinho, traça das crucíferas, broca do tomateiro, ácaro, broca do café, bicho mineiro, bicudo do algodoeiro, cigarrinha da cana e pastagens.
- Pragas das Frutíferas – mosca-das-frutas, trips, minadora dos citrus, cochonilha, ácaro, cigarrinha, mariposa oriental, gorgulho, vespa-da-semente, broca-dos-frutos.
- Pragas Urbanas – barata, mosca, mosquito.
- Parasitas de Criação – carrapato, mosca-do-chifre, berne, pulga e piolho (MARTINEZ, 2008).

Algumas fórmulas comerciais de Óleo de Neem incluem também outros extratos vegetais possibilitando o efeito sinérgico no controle ecológico de insetos. São eles:

- Óleo de Karanja (*Pongamia glabra* L.1753) contendo 20.000 ppm de Karanjinina. Produto não tóxico ao homem e bastante utilizado na Índia. Em testes de campo em associação com o Nim apresentou excelentes resultados.
- Óleo de Pimenta Malagueta (*Capsicum frutescens* L.H. Baylei, 1949). Usada universalmente no controle de insetos como repelente devido ao seu elevado teor de capsaicina.
- Óleo de Alho (*Allium sativum* Linnaeus) Conhecido repelente de insetos e possui propriedades bactericidas e fungicidas.



- Extrato de Artemisia (*Artemisia absinthium* Linnaeus) essa planta faz parte do repertório de inseticidas vegetais.
- Extrato de Annato (*Bixa orellana* Linnaeus) O annato, também conhecido como urucum, que é um poderoso agente anti-oxidante. Os pigmentos do urucum servem como filtros solares na proteção contra a radiação ultra violeta, responsável pela destruição da *azadirachtina*, principal ingrediente ativo do Nim. Essa característica faz com que a *azadirachtina* tenha o seu efeito mais prolongado. O extrato de annato possui também propriedades inseticidas. (MARTINEZ, 2008).

### **2.5.2 *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* – Fungos.**

Os fungos são organismos heterotróficos que se utilizam de uma variedade considerável de fontes orgânicas para a sua nutrição. Em razão dessa característica são grandes responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, juntamente com algumas bactérias, reciclando elementos químicos que serão úteis na manutenção da vida de outros organismos. Além disso, podem executar outros papéis na natureza e ter uma participação especial na nossa alimentação. Um exemplo é o uso de aproximadamente 600 tipos de fungos para fins nutricionais e também medicinais. Na culinária têm-se os champignons e algumas espécies de leveduras que são imprescindíveis na preparação da cerveja, vinho uísque, pão, queijos, dentre outros produtos. Na Agricultura espécies como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são utilizadas no controle biológico de diversos organismos nocivos às plantações (DALZOTO, 2009).

Alguns fungos, devido à sua elevada capacidade fitopatogênica para insetos, têm sido empregados como inseticidas biológicos, constituindo excelente opção no controle alternativo de insetos nocivos. No Brasil são produzidos inseticidas e outros produtos à base do fungo *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* os quais podem ser utilizados em controle biológico de pragas em diferentes culturas. O avanço da qualidade e melhoria destes bioinseticidas é mais uma alternativa ao controle químico nas culturas brasileiras. Estes fungos são indicados para o controle do ácaro rajado, cigarrinha, mosca branca, pulgão, trips e lagarta, recomendados também para o controle de pragas em flores e plantas ornamentais (DALZOTO,

2009).

Estes fungos têm um ciclo biológico que permite sua caracterização como um parasita facultativo. Seus conídios podem penetrar em qualquer parte da cutícula do inseto (LAZZARINI, 2005). Esporos do fungo germinam ao entrar em contato com a superfície do hospedeiro. Em seguida, colonizam internamente o corpo do inseto ou ácaro, levando-o à morte. A colonização e morte do hospedeiro ocorrem entre três a oito dias. Após esse período aparece sobre o cadáver um ovo branco. Diversas pesquisas brasileiras comprovam a atividade da linhagem do fungo *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre algumas importantes pragas na agricultura. (DALZOTO, 2009).

As aplicações dos fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* podem ser feitas em pulverizações com pulverizador costal ou acoplado ao trator. A calda deve estar em constante agitação para manter a suspensão homogênea do ingrediente ativo. Possui ação de contato(local) e a aplicação deve ser dirigida à praga com bom molhamento das plantas. Recomenda-se preparar a calda pouco antes da aplicação e pulverizar sempre ao final do dia ou em dias nublados evitando horas de sol forte. É importante que a umidade relativa do ar esteja acima de 60% e a temperatura ambiente entre 20°C e 27 °C. Esse produto é incompatível com agrotóxicos (MELLO, *et al*, 1999).

### **2.5.3 Caldas Ferti-Protetoras – caldas sulfocálcicas**

As caldas Ferti-Protetoras são caldas que melhoram a resistência das plantas e auxiliam no controle de pragas e doenças. Caldas Ferti-Protetoras constituem-se de macro e/ou micronutrientes, diluídos em água, em proporções equilibradas, para aplicação foliar. A recomendação do emprego baseia-se em teores que proporcionam proteção e resistência para as plantas, provocando ativação enzimática e metabólica. Favorecem os mecanismos de defesa da planta, aumentam a resistência dos tecidos e promovem proteossíntese de acordo com a Teoria da Trofobiose (PENTEADO, 2006).

Entre os bioprotetores destacam-se a Calda Bordalesa, Calda Viçosa e a Calda Sulfocálcica. A Calda Sulfocálcica é o resultado de uma reação balanceada entre o cálcio e o enxofre, quando dissolvida em água e submetida à fervura. A calda



obtida no preparo é um líquido de coloração marrom escura constituído de sulfuretos de cálcio e outras substâncias complexas, com pH alcalino, em torno de 10 a 11 e densidade 29 a 32 °Beumé. Tem ação acaricida, inseticida e fungicida, sendo indicado para tratamento de frutíferas, café, hortaliças e plantas ornamentais (PENTEADO, 2006).

A Calda Sulfocálcica é reconhecidamente um fertiprotetor, pois na sua constituição mineral além de 20% de enxofre o 8% de cálcio, apresenta grande diversidade de micronutrientes provenientes da rocha calcária calcinada. Dentre os principais micronutrientes a calda apresenta zinco, cobre, manganês, bário, ferro e estrôncio (PRATES, 1999). A Calda Sulfocálcica de qualidade tem como características desejáveis a formação de polissulfetos de cálcio (na quantidade adequada), e a padronização em graus Beaumé, sem o que poderá comprometer seu desempenho agrônômico (PENTEADO, 2006). Durante a sua aplicação pode-se usar pulverizador costal de 20 litros com proteção de óculos e luvas, pois o enxofre pode irritar os olhos e a pele. (Vide figura 09).



**Figura 09 – Pulverizador costal 20 litros óculos e luvas.**

Fonte: <http://www.pragas.com.br/guarany/pca.php>

A aplicação da calda sulfocálcica deve ser aplicada em temperatura ambiente abaixo de 25 a 28 °C sempre ao final do dia, evitando-se horas de sol forte. Em temperaturas muito elevadas é recomendável suspender a aplicação de calda sulfocálcica (ABREU JUNIOR, 1998).

## 2.6. Agrotóxicos

Os agrotóxicos são usados para matar insetos, fungos, plantas e animais que se alimentam das plantações e causam danos econômicos. Enquadra-se em várias categorias: herbicidas que destroem microorganismos patogênicos; fungicidas que eliminam fungos; herbicidas que matam plantas invasoras; raticidas, formicidas, cupinidas e outros. Quanto ao mecanismo de ação ocorre por meio local (contato) e sistêmico; quanto à origem: inorgânico e organo-sintéticos. Os pesticidas inorgânicos foram muito utilizados no passado, hoje não representam mais do que dez por cento do total de pesticidas em uso. São eles os produtos à base de arsênico e flúor e os compostos minerais que agem por contato (local) matando a praga por asfixia. Os agrotóxicos organo-sintéticos muito usados na agricultura convencional são classificados em: clorados (DDT – proibidos no Brasil), cloro-fosforados, fosforados, carbamatos, piretróides, entre outros. Quanto à sua classificação podem ser enquadrados em: ovicidas, larvicidas, acaricidas entre outros (PENTEADO, 2004). Um dos maiores perigos representado pelos agrotóxicos diz respeito aos efeitos que eles podem provocar à saúde das pessoas, principalmente daquelas que, no campo ficam expostas ao contato direto com os venenos. São inúmeros os relatos de pessoas que desenvolveram sérias doenças provocadas pelos agrotóxicos que podem provocar dois tipos de intoxicação: aguda e crônica. Os principais sintomas nas intoxicações agudas, que surgem rapidamente, são dor de cabeça, dor de estômago, sonolência, entre outros. A intoxicação crônica que aparece aos poucos, podendo surgir meses ou anos após a exposição, podendo levar a paralisias, dermatoses, fetos com má formação, suicídios, tumores (dentre eles o câncer). Muitas deixam sequelas graves. Muitas outras são fatais. Há casos em que o uso intensivo de veneno agrícola atingiu a água que abastece as pessoas de toda uma região. Até mesmo alimentos com altas taxas de resíduos de agrotóxicos podem ser capazes de produzir efeitos de longo prazo nos consumidores, que muitas vezes nunca sequer viram uma embalagem de veneno. E esses consumidores muito dificilmente saberão que as doenças que os afligem foram provocadas pelos agrotóxicos (LONDRES, 2011).

### 2.6.1 Abamectina

A Abamectina é uma composição química usado para o controle de insetos e ácaros.

CLASSE: Acaricida/Inseticida/Nematicida

GRUPO QUÍMICO: Avermectina

TIPO DE FORMULAÇÃO: concentrado emulsionável (EC)

A Abamectina está incluída na Classificação Toxicologica III – Medianamente tóxica (cor azul) (ANDEF, 2001).

O Quadro 01 relaciona as Classes Toxicológicas com a Dose Letal DL 50 (ANDEF, 2001). Dose Letal de uma substância é a medida do seu poder mortífero. Define-se Dose Letal (DL 50) como a concentração de uma substância química capaz de matar 50% da população de animais testados num intervalo de 14 dias. Essa dose mede-se em miligramas (mg) de substância por cada quilograma (kg) de quilo (kg) de massa corporal do animal testado. (BARRIGOSI, 2008). No caso a toxicidade oral aguda (DL 50) da Abamectina é de 292 - 306 mg/kg. Portanto, pelo quadro 01 a Abamectina está entre os medianamente tóxicos (vide Anexo I).

<b>GRUPOS</b>	<b>DL50 (mg/Kg)</b>	<b>Dose letal provável para o homem</b>
Extremamente tóxicos	< 1,0	1 pitada - algumas gotas
Altamente tóxicos	1,0-50	algumas gotas -1 colher de chá
Medianamente tóxicos	50,0-500	1 colher de chá - 2 colheres de
Pouco tóxicos	0,5g-5,0g	2 colheres de sopa- 1 copo
Muito pouco tóxicos	5,0g ou mais	1 copo -

**Quadro 01 - Relaciona as classes toxicológicas com a “Dose Letal DL 50”.**  
Fonte: ANDEF, 2001.

O efeito ambiental da Abamectina é persistente ao meio ambiente e muito tóxico para microcrustáceos e peixes. Classificação do Potencial de Periculosidade II – Muito Perigoso ao Meio Ambiente. (vide Anexo I - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) em acordo com a NBR- 14725).

É necessário tomar bastante cuidado na observância da carência, evitando-se assim, que os produtos aplicados apresentem resíduos com riscos de intoxicação para o homem (SALASAR, 1982). Onde um agrotóxico esteja sendo utilizado, existe a possibilidade de ocorrer contaminação ambiental, seja ela por acidente, negligência e falta de conhecimento. Todos os cuidados devem ser tomados, em áreas de risco como: poços, nascentes, açudes, córregos, riachos e rios, terras cultivadas, onde as culturas à jusante possam ser contaminadas e onde existam animais ou fauna selvagem (PENTEADO, 2004).

Nas aplicações de agrotóxicos em estufa são usados diversos tipos de equipamentos, como pulverizador costal com capacidade de até 20 litros (figura 10).



**Figura10 - Pulverizador costal de 20 litros.**  
Fonte: <http://www.pragas.com.br/guarany/pca.php>

Também é usado pulverizadores com tanque com maior capacidade de produto, sobre rodas com moto-bomba (figura 11).



**Figura 11 - Pulverizador com bomba e tanque sobre rodas.**  
Fonte: Clóvis A. Schwertner.

Na aplicação dos produtos com estes pulverizadores, é obrigatório o uso de EPI (figura 12).



**Figura12 – EPI – Equipamento de proteção individual.**  
Fonte: [http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/aulas/Pragas\\_de\\_roseira.pdf](http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/aulas/Pragas_de_roseira.pdf)

Esses equipamentos são usados para aplicar os agrotóxicos misturados com água e pulverizados uniformemente em forma de gotículas com diâmetro igual ou superior a 150 micras, sobre uma determinada superfície. (SALASAR, 1982).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Avaliar a capacidade de insumos naturais e biológicos no controle do ácaro rajado na cultura de gérberas em estufa.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Pesquisar e testar insumos naturais e biológicos para o controle do ácaro rajado na cultura de gérbera em estufa.
- Inferir sobre a eficiência da aplicação de insumos naturais e biológicos nas concentrações sugeridas pelos fabricantes para o controle de ácaro rajado na cultura de gérbera em estufa.
- Analisar a capacidade dos insumos naturais e biológicos em reduzir os danos na cultura de gérbera em estufa.
- Avaliar os ácaros predadores.

### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **4.1. Materiais**

Os ácaros fitófagos foram coletados (figura 13) numa propriedade rural produtora de moranguinhos, em estufa, na localidade de São Bento, no município de Lajeado. Foram levados ao Laboratório de Artrópodes da UNIVATES em Lajeado para a sua multiplicação e identificados como *Tetranychus urticae*, ácaro rajado.





**Figura 13 – Coleta de ácaros.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner

As mudas de Gérberas foram adquiridas de floricultura do Vale do Caí (figura 14). São mudas híbridas do gênero *Gerbera*. Os produtores de flores preferem o plantio por meio de mudas, pois a produção por semente não segue necessariamente o mesmo padrão de beleza da planta-mãe.



**Figura 14 - Muda de gérbera a ser plantada.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner

O substrato utilizado nos vasos para o plantio das gérberas deste experimento teve as seguintes características: não deve conter solo devido à presença de fitopatógenos e sementes de plantas daninhas. O substrato ideal para produção de mudas é aquele que apresenta uniformidade em sua composição, boa capacidade de absorção e retenção de água e de fornecimento dos nutrientes necessários às plantas, boa aeração e drenagem, aliado a isso, deve apresentar facilidade a ser trabalhado (peneirado, misturado, colocado nos recipientes ou bandejas), a qualquer tempo, e formar torrões que não se desintegram durante o transporte e retirada das embalagens que envolvem a muda. Portanto, um substrato de boa qualidade deve ter as seguintes características físico-químicas: pH, condutividade elétrica (CE), teores de macro e micronutrientes, aeração e retenção de umidade.

O substrato pode ser formado na sua composição de matéria prima de origem orgânica, mineral e sintética, oferecendo as melhores condições para que haja uma excelente germinação. Os materiais orgânicos mais usados como componentes para os substratos são turfa, casca de árvores picada (a casca de pinus é a mais usada), fibra-de-coco, carvão vegetal, e os materiais de origem mineral a vermiculita e perlita (BORTOLOZZO, 2006). Nos vasos foi colocado o substrato e foram plantadas as mudas de gérberas (figura. 15).



**Figura 15 – Substrato colocado nos vasos.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner.



Os experimentos foram conduzidos sob cultivo protegido, em estufa tipo arco (figura 16) localizado em Linha 17 de Junho no município de Venâncio Aires – RS.



**Figura 16– Vista lateral da estufa tipo arco.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner.

O material da cobertura da estufa é de plástico de 150 microns de espessura fornecido em rolos de 100 metros de comprimento por seis metros de largura. A estrutura da estufa é de madeira roliça de eucalipto.

Na estufa foi instalado um termo-higrômetro para registrar temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa do ar (figura 17).



**Figura 17 - O controle da temperatura e umidade relativa foi realizada com a utilização de um termohigrômetro. Fonte: Clóvis A. Schwertner.**

Esse aparelho foi escolhido devido à sua praticidade, podendo ser utilizado em locais fechados e abertos. Guarda em uma memória as temperaturas mínima e máxima e a umidade relativa do ar. Tem comprimento de 130mm e 70mm de largura é abastecido por uma pilha (1,5 V).

#### **4.1.1. Insumos naturais e biológicos e o agrotóxico**

Através de uma pesquisa de mercado, tendo como principal fator a facilidade de aquisição dos insumos naturais e biológicos e o agrotóxico, definiu-se testar três produtos naturais e biológicos: à base de fungos (*Beauveria bassiana* A. Bassil), e *Metarhizium anisopliae* I. I. Mechnikov), extratos vegetais (*Azadirachta indica* A. Juss), e calda sulfocálcica à base de enxofre e cálcio e um agrotóxico à base de Abamectina. Conforme recomendações dos fabricantes desses três insumos naturais as dosagens a serem aplicadas são de 0,5% até 1,0%, ou seja, 500 ml a 1,0 litro do produto para cada 100 litros de água, com pulverizações semanais ou quinzenais para o controle de insetos e ácaros (PENTEADO, 2006). E o agrotóxico seguiu a mesma dosagem e os mesmos prazos de aplicação.

#### **4.2. Métodos**

A partir da escolha e definição dos insumos naturais e biológicos e o agrotóxico a serem utilizados no experimento, montou-se uma bancada com cinco compartimentos para a execução dos experimentos no interior da estufa. Os compartimentos foram construídos com estrutura de madeira de 1,00m de largura por 1,50m de comprimento, separados por uma cortina plástica transparente nas laterais, fundo e frente (figura 18). Cada compartimento isolado irá abrigar as gérberas que serão testadas com três tipos de insumos naturais e biológicos escolhidos, o agrotóxico e a testemunha.



**Figura 18 – Bancada com cinco compartimentos.**  
Fonte: Clóvis A. Schwertner.

#### **4.2.1. Das dosagens – Experimento 01:**

Foi executado um experimento preliminar para testar o poder de agressividade dos insumos naturais e biológicos e do agrotóxico no controle do ácaro rajado em gérberas em estufa. Seguiram-se as dosagens recomendadas pelos fabricantes que, para os três produtos naturais e biológicos escolhidos, foram de 0,5% e 1,0%. Utilizou-se o agrotóxico à base de Abamectina com referência dos fabricantes também na dosagem de 0,5% e 1,0%.

Para este experimento 01 foram utilizados três potes de gérbera por compartimento onde se testou cada produto e sua dosagem (0,5% e 1,0%), mantendo-se sempre a testemunha. Foram liberados cinco ácaros rajados (figura 19) por pote de gérbera em cada compartimento, ou seja, nos compartimentos com três potes de gérberas em flor, foram liberados 15 ácaros perfazendo um total de 75 ácaros em toda a bancada.



**Figura 19 - Liberação dos ácaros.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner.

Após a liberação dos ácaros rajados nos cinco compartimentos foi respeitado o período de 14 dias para iniciar as aplicações (pulverizações) dos produtos naturais/biológicos e o agrotóxico. Este é o período ideal para completar o ciclo reprodutivo do ácaro rajado de ovo até a fase adulta (MORAES, 2008).

A contagem dos ácaros em cada compartimento ocorreu conforme metodologia descrita mais à frente. O número de cinco ácaros rajados para caracterizar infestação que necessite controle foi baseado em recomendações da empresa PROMIP de Piracicaba, São Paulo, produtora de inimigos naturais para o controle biológico do ácaro rajado em diferentes tipos de cultivo, que sugere o limite de no máximo cinco ácaros rajado para que o agricultor inicie os procedimentos de controle (PROMIP, 2008).

Para testar a eficiência do controle de ácaros rajados em gérberas, no cultivo protegido, das duas dosagens testadas, foi escolhida a de 1% porque esta dosagem demonstrou-se mais eficiente.

#### **4.2.2. Das dosagens – Experimento 02:**

Após escolha da dosagem em 1% foi conduzido outro experimento, no qual, foram utilizados cinco potes, com gérberas em desenvolvimento e floração, por

compartimento.

No experimento foram liberados cinco ácaros rajados por pote de gérbera em cada compartimento. Portanto, com cinco potes em cada um dos compartimentos foram liberados 25 ácaros, totalizando 125 ácaros nos cinco compartimentos do experimento. Foi respeitado o período de 14 dias para iniciar as aplicações dos produtos naturais e biológicos e o agrotóxico. Este é o período ideal para completar o ciclo reprodutivo do ácaro rajado, de ovo até a fase adulta (MORAES, 2008).

Efetuaram-se nove aplicações de insumos naturais e biológicos e o agrotóxico em sequencia contínua de sete dias de intervalo entre as aplicações, na intenção de otimizar o sistema e quebrar o ciclo reprodutivo dos ácaros rajados.

A cada duas aplicações de insumos naturais/biológicos e o agrotóxico foram intercaladas contagens de ácaros (5 contagens: **A**, **B**, **C**, **D**, **E**) conforme sequencia abaixo:

**14 a   7ca A   7a   7ca B   7a   7ca C   7a   7ca D   7a   7c E**

**14 dias = período respeitado para início das aplicações dos insumos**

**7 dias = intervalo entre as aplicações**

**a = Aplicação**

**c = Contagem dos ácaros**

**A = primeira contagem**

**B = segunda contagem**

**C = terceira contagem**

**D = quarta contagem**

**E = quinta contagem**

A sequencia acima apresenta que, após a liberação dos ácaros rajados foi respeitado o período de 14 dias para a primeira aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico.

Espera-se sete dias e faz-se a primeira contagem (A) e após a aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico.

Espera-se sete dias e faz-se uma aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico.

Espera-se sete dias e faz-se a segunda contagem (B) e após a aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico.



Espera-se sete dias e faz-se uma aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico.

Espera-se sete dias e faz-se a terceira contagem (C) e após a aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico.

Espera-se sete dias e faz-se uma aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico

Espera-se sete dias e faz-se a quarta contagem (D) e após a aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico.

Espera-se sete dias e faz-se uma aplicação dos insumos naturais/biológicos e o agrotóxico

E, finalmente, esperam-se mais sete dias e faz-se a quinta contagem (E) desta sequencia experimental (figura 20).



**Figura 20 - Compartimentos separados, com cinco potes cada um, para os tratamentos.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner

A contagem dos ácaros foi feita com o auxílio de um microscópio estereoscópico, procedendo-se da seguinte maneira: para cada compartimento avaliado, foi retirada uma folha nova, uma folha média e uma folha velha, de cada vaso; perfazendo três folhas por vaso num total de 15 folhas por compartimento, ou

seja, cinco folhas novas, cinco folhas médias e cinco folhas velhas. A retirada das folhas novas, médias e velhas das plantas de gérberras em vaso, não afetou o desenvolvimento da planta, pois as mesmas apresentaram um crescimento normal. As folhas utilizadas na contagem dos ácaros eram devolvidas novamente ao compartimento de origem. O número de folhas retiradas dos cinco compartimentos totalizava 75 folhas (figura 21 e 22).

Os ácaros predadores também foram avaliados.



**Figura 21 - Contagem dos ácaros.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner.



**Figura 22 - Contagem dos ácaros.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner.

Os dados obtidos foram submetidos à análise numérica quantitativa e análise estatística (teste Tukey). A análise estatística é aplicada com a finalidade de descrever os dados observados, extraído-se um grande número de informações para obter uma melhor compreensão das situações que representam, bem como para a validação dos mesmos. Isto é feito mediante a determinação de medidas descritivas e pelo emprego de testes estatísticos. Dentre as técnicas analíticas utilizadas destaca-se o teste de Tukey.

O teste de Tukey permite testar qualquer contraste entre as médias dos tratamentos aplicados. O teste baseia-se na Diferença Mínima Significativa (DMS). Aplicando o teste de Tukey às médias dos tratamentos, calcula-se o valor de DMS. Com os valores das médias, calculam-se os contrastes de médias. A seguir, comparam-se o valor calculado pelo teste (DMS) com os contrastes entre as médias.

- Quando o contraste for maior do que DMS, então as médias diferem significativamente entre si.
- Quando o contraste for menor ou igual a DMS, então as médias não diferem significativamente entre si.

No presente trabalho, empregando-se o teste de Tukey não foram observadas diferenças significativas entre os resultados obtidos.

Foram utilizados quatro insumos a seguir e a testemunha:

- Ingrediente ativo: *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (fungos).
- Mistura do enxofre ventilado com cal virgem, calda sulfocálcica.
- Emulsionado extrato vegetal – ingrediente ativo *Azadirachtina*.
- Acaricida – grupo químico: Abamectina.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Resultado global

#### 5.1.1. Experimento para escolha da dosagem dos insumos naturais e biológicos e o agrotóxico no controle do ácaro rajado em gérberas em estufa.

Os resultados do experimento 01 (escolha da dosagem de 0,5% ou 1,0%, página 43) demonstraram a agressividade do agrotóxico e dos insumos naturais/biológicos, no controle do ácaro rajado e predadores; sendo que os produtos naturais/biológicos preservaram os inimigos naturais, os ácaros predadores. A dosagem recomendada pelo fabricante da Abamectina a 1,0% teve eficiência plena no combate do ácaro rajado eliminando também os predadores. Porém, na dosagem de 0,5% o ácaro rajado não foi completamente eliminado.

Após a liberação dos ácaros rajados nos cinco compartimentos foi respeitado o período de 14 dias para iniciar as aplicações (pulverizações) dos produtos naturais/biológicos e o agrotóxico a 0,5% e 1,0%. Quando da aplicação dos produtos nas dosagens supracitadas, foi feita a contagem dos ácaros rajados nas folhas novas, média e velhas de cada vaso em número de três, por compartimento.

Portanto, para testar a eficiência do controle de ácaros rajado em gérberas, no cultivo protegido, das duas dosagens testadas, foi escolhida a dosagem de 1,0% porque esta se demonstrou mais eficiente.

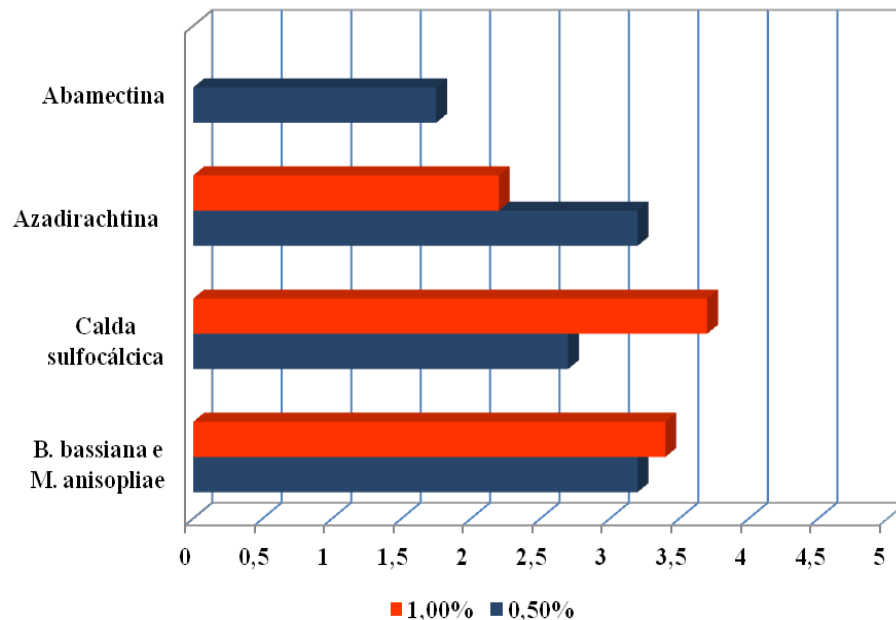
Nos produtos naturais/biológicos (*Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*; *Azadirachtina* e calda sulfocálcica), conforme a Tabela 01 a soma das médias (das folhas velhas, médias e novas) a 0,5% e 1,0%, a dosagem de 1,0% foi a mais eficiente no controle do ácaro, mesmo que individualmente em algumas folhas (velhas ou novas) contadas, apresentaram na dosagem de 0,5% valores diferentes. Estas diferenças apresentadas nesta Tabela abrem um leque de discussões que poderão ser motivo de outras Dissertações.

**Tabela 01 - Teste das médias do poder de agressividade dos defensivos naturais/biológicos e do agrotóxico**

		Dosagens	
		0,50%	1,00%
<b>B. bassiana e M. anisopliae</b>	Folhas Velhas	0,40	0,60
	Folhas Médias	1,40	1,20
	Folhas Novas	1,20	1,40
<b>Calda sulfocálcica</b>	Folhas Velhas	0,33	2,00
	Folhas Médias	1,00	1,00
	<b>Folhas Novas</b>	<b>1,00</b>	<b>0,36</b>
<b>Azadiractina</b>	Folhas Velhas	0,40	0,80
	Folhas Médias	1,20	0,60
	Folhas Novas	1,20	0,40
<b>Abamectina</b>	Folhas Velhas	0,20	0,00
	Folhas Médias	0,80	0,00
	Folhas Novas	0,40	0,00
<b>Testemunha</b>	Folhas Velhas	0,60	2,20
	Folhas Médias	1,20	1,80
	Folhas Novas	1,40	0,60

Cada um destes valores da Tabela 01 corresponde à média do somatório das contagens do número total de folhas (velhas, médias e novas) por compartimento. Por exemplo: a Calda sulfocálcica na dosagem de 1,0% resultou na contagem média das folhas novas de 0,36 que corresponde a 3,24 ácaros (porque são 9 folhas e a média foi de 0,36). Este cálculo foi aplicado para todos os casos.

A seguir, o gráfico da figura 23, apresenta o número médio de ácaros rajados e predadores encontrados nas folhas velhas, médias e novas nas dosagens de 1.0% e 0,5%.



**Figura 23– Número médio de ácaros rajados e predadores encontrados em folhas velhas, médias e novas.**

Foi observada a presença do ácaro predador, *Neoseiulus californicus*, nos tratamentos com insumos naturais e biológicos (figura 24). O gráfico apresenta o número médio de ácaros predadores, encontrados nas folhas novas, médias e velhas nas dosagens de 0,5% e 1,0%.

Notou-se que o tratamento com o insumo - Calda sulfocálcica a 1,0% os predadores sobreviveram em maior número que na dosagem de 0,5%. Conforme PENTEADO (2006) em seu livro: “Defensivos alternativos e naturais” explica que o enxofre, que é um dos ingredientes da Calda sulfocálcica, a uma temperatura acima de 25°C pode tornar-se ineficiente no controle de insetos e ácaros. Tais discussões poderão ser motivo de outras Dissertações.

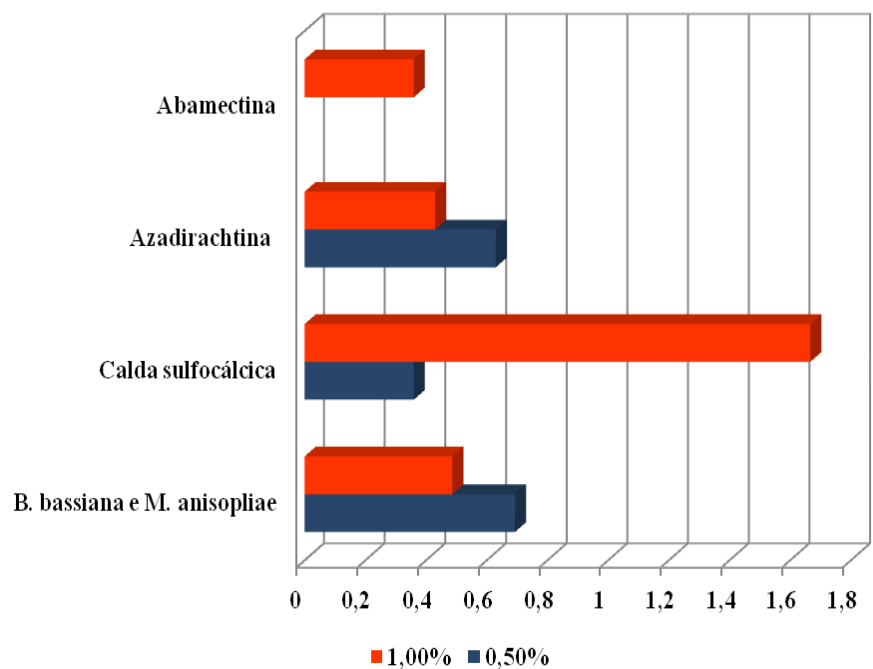


Figura 24 – Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas velhas, médias e novas.

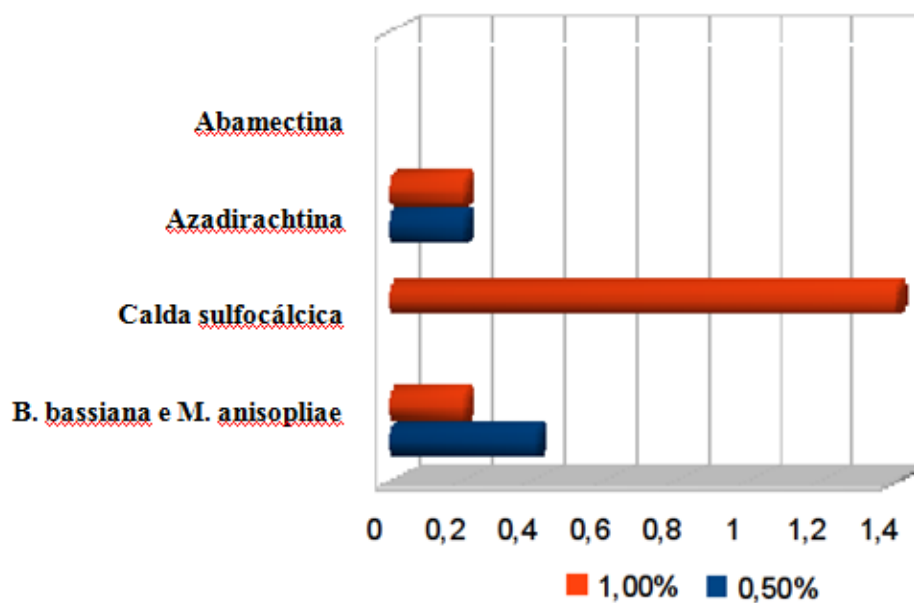


Fig. 25– Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas velhas.

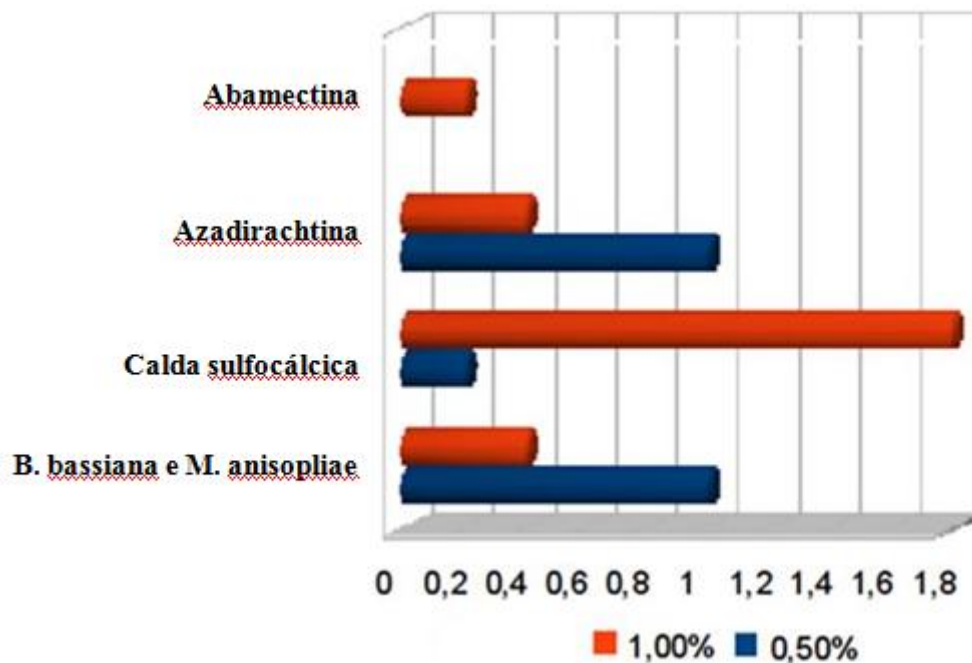


Figura 26 – Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas médias

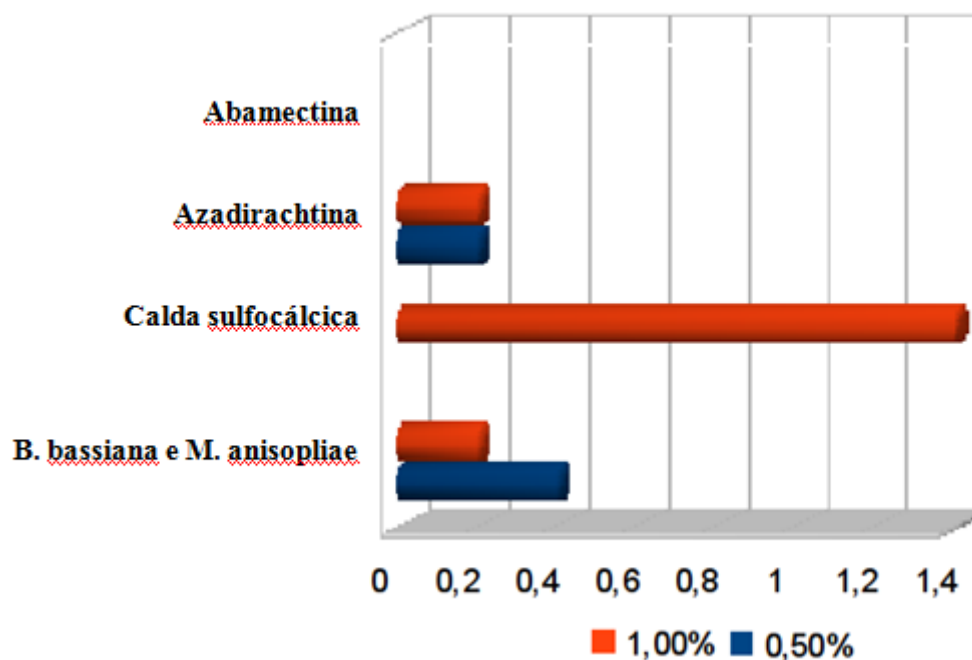


Figura 27 – Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas novas.

Observou-se que os produtos naturais/biológicos se mostraram mais seletivos permitindo a sobrevivência de um maior número de ácaros predadores e o controle de ácaros fitófagos.

### 5.1.2. Controle do ácaro rajado em gérberas com a dosagem de 1,0% e alternâncias de aplicações e contagens:

Com a dosagem definida a 1 % dos produtos naturais e biológicos e do agrotóxico, iniciou-se outro experimento para verificar a eficiência dos tratamentos testados com aplicações sequenciais no controle do ácaro rajado em gérberas. Efetuaram-se nove aplicações de insumos naturais e biológicos e do agrotóxico em sequencias contínuas de sete dias de intervalo entre as aplicações, na intenção de otimizar o sistema e quebrar o ciclo reprodutivo dos ácaros rajados. A cada duas aplicações de insumos naturais/biológicos e o agrotóxico foram intercaladas contagens de ácaros. Resultaram cinco contagens de ácaros rajados e predadores denominadas: A, B, C, D e E, conforme a sequencia abaixo (explicada nas páginas 44 a 46).

O experimento com a aplicação sequencial dos insumos naturais e biológicos e do agrotóxico no controle do ácaro rajado em gérberas em estufas, permitiu constatar que todos os tratamentos testados: *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (fungos), *Azadiractina*, e calda sulfocálcica à base de enxofre e cálcio e o agrotóxico de referência à base de *Abamectina*, foram eficientes até o final do experimento mantendo as plantas saudias (figura 28).

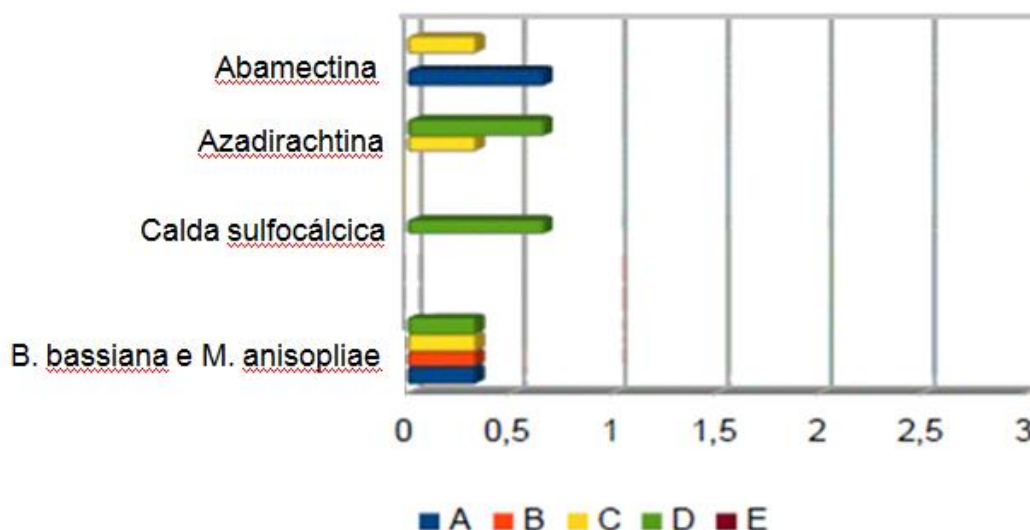


Figura 28 - Somatório do número médio de ácaros rajados presentes nas folhas velhas, médias e novas.

### 5.1.3. Teste Tukey - Controle do ácaro rajado em gérberas com a dosagem de

## 1,0% e alternâncias de aplicações e contagens:

Como teste de Tukey permite testar qualquer contraste entre as médias dos tratamentos aplicados, baseando-se na Diferença Mínima Significativa (DMS) foi aplicado às médias dos tratamentos nos intervalos denominados de A, B, C, D e E o cálculo do valor de DMS. Com os valores das médias significativas dos tratamentos aplicados nos intervalos A, B, C, D e E, calculam-se os contrastes de médias. Portanto, os resultados foram obtidos a partir da comparação do valor calculado pelo teste (DMS) com os contrastes entre as médias.

- Quando o contraste for maior do que DMS, então as médias diferem significativamente entre si.
- Quando o contraste for menor ou igual a DMS, então as médias não diferem significativamente entre si.

Em relação às folhas velhas observou-se que na segunda contagem (B) o tratamento Calda sulfocálcica teve diferença significativa em relação ao tratamento Azadirachtina, no controle do ácaro rajado, sendo mais eficiente. Porém não teve diferença significativa com os tratamentos *B. bassiana* e *M. anisopliae* e Abamectina. Mesmo assim, em avaliações seguintes (C, D e E) não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos (figura 29).

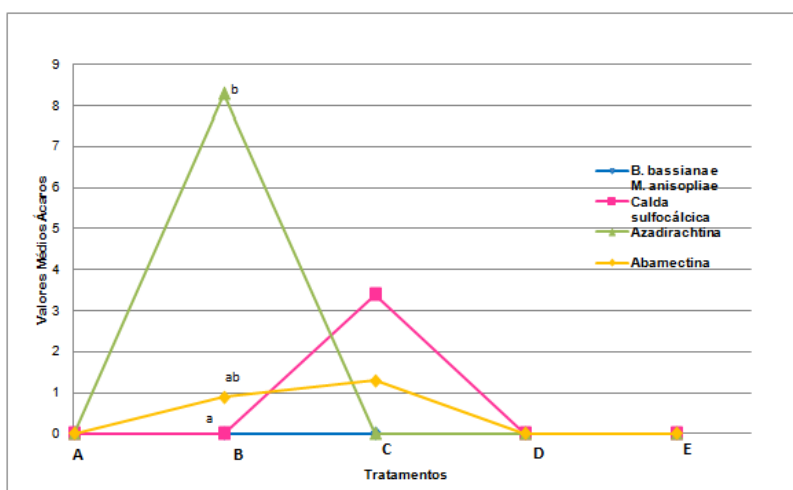


Figura 29– Número médio de ácaros rajado para folhas velhas nas contagens feitas em gérberas em estufa. Letras diferentes mostram diferenças estatísticas, segundo o teste Tukey, ao nível de significância de 5%.

A presença de ácaros predadores, *Neoseiulus californicus*, nas folhas velhas não foi observado diferenças significativas entre os tratamentos no decorrer do

experimento (figura 30)

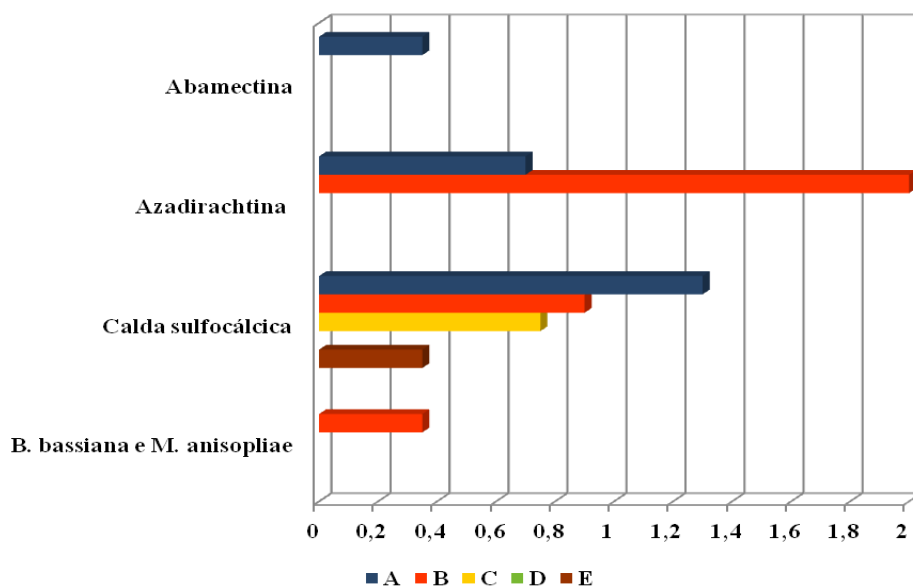


Figura 30 – Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas velhas, considerando os tratamentos.

Em relação às folhas médias não teve diferença significativa entre os tratamentos durante as coletas A, B, C, D e E no experimento, sendo todos os tratamentos eficientes para o controle do ácaro rajado (figura 31).

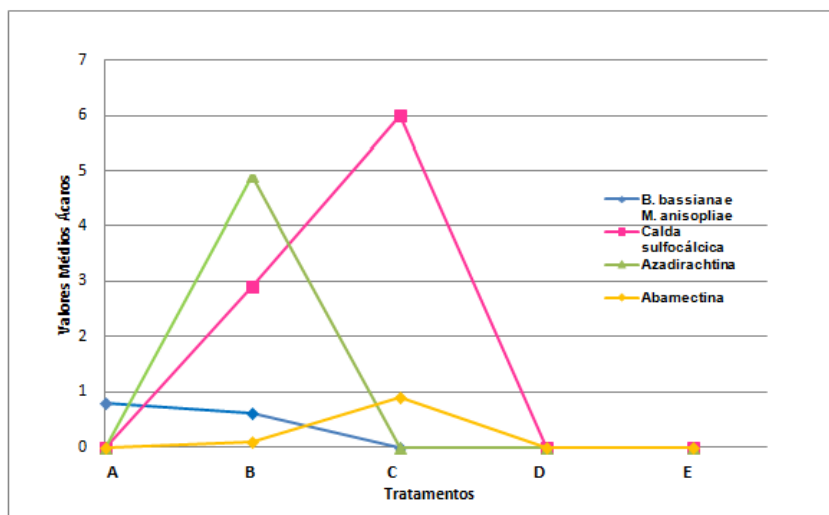


Figura 31 – Número médio de ácaros rajados para folhas médias nas contagens feitas em gérberas em estufa. Letras diferentes significam diferenças estatísticas, segundo o teste Tukey, ao nível de significância de 5%.

Os predadores encontrados em folhas médias, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Porém, verificou-se que o tratamento com



Abamectina não apresentou ácaros predadores, *N. californicus*, nas contagens efetuadas. O agrotóxico apresentou este fator negativo, pois além de eliminar o ácaro rajado, eliminou totalmente o ácaro predador (figura 32).

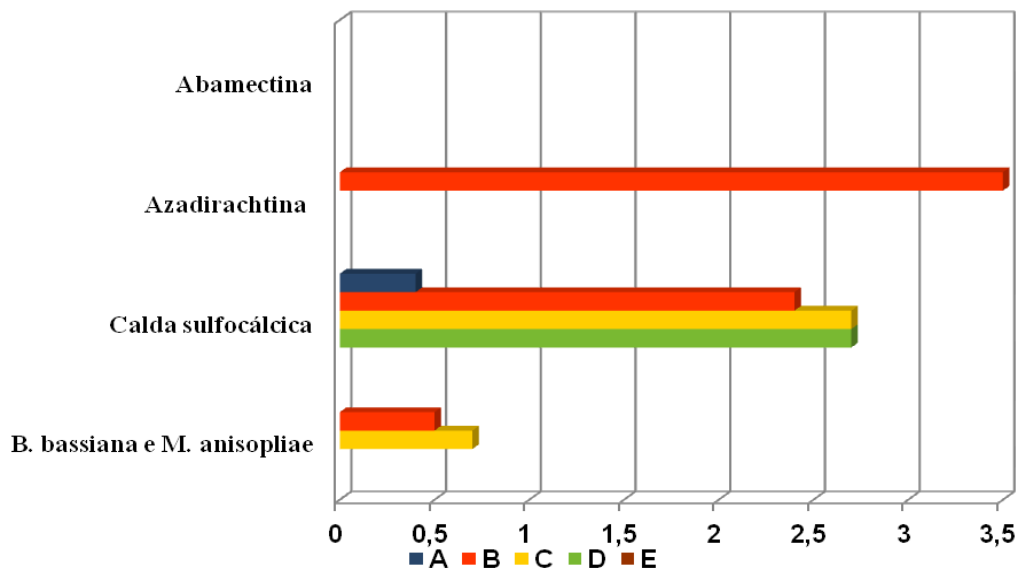


Figura 32 – Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas médias, considerando os tratamentos.

Em relação às folhas novas, para o ácaro rajado, foi verificado que na terceira contagem (C) o tratamento Azadirachtina teve diferença significativa em relação ao tratamento Calda sulfocálcica, sendo mais eficiente. Porém o referido tratamento não teve diferença significativa com a aplicação do *B. bassiana* e *M. anisopliae* e Abamectina. Nas contagens seguintes (D e E) os tratamentos não tiveram diferenças, sendo todos eficientes no controle do ácaro rajado (figura 33).

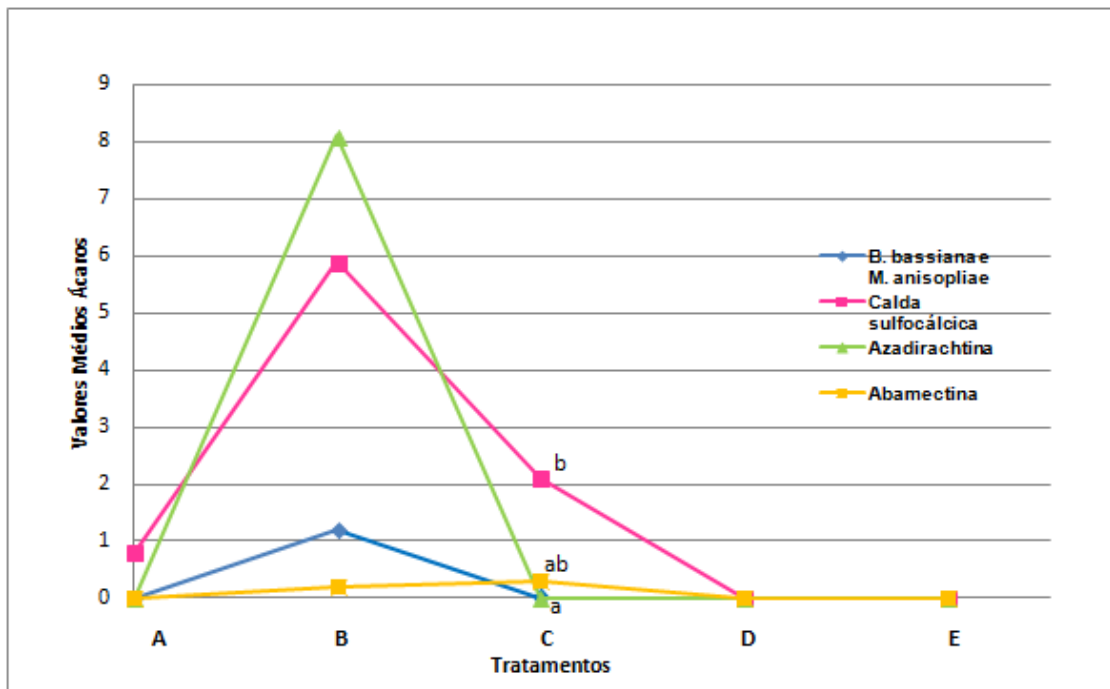


Figura 33 – Número médio de ácaros rajados para folhas novas nas contagens feitas em géberas em estufa. Letras diferentes significam diferenças estatísticas, segundo o teste Tukey, ao nível de significância de 5%.

A presença de predadores em folhas novas verificou-se que não teve diferença significativa entre os tratamentos testados (figura 34).

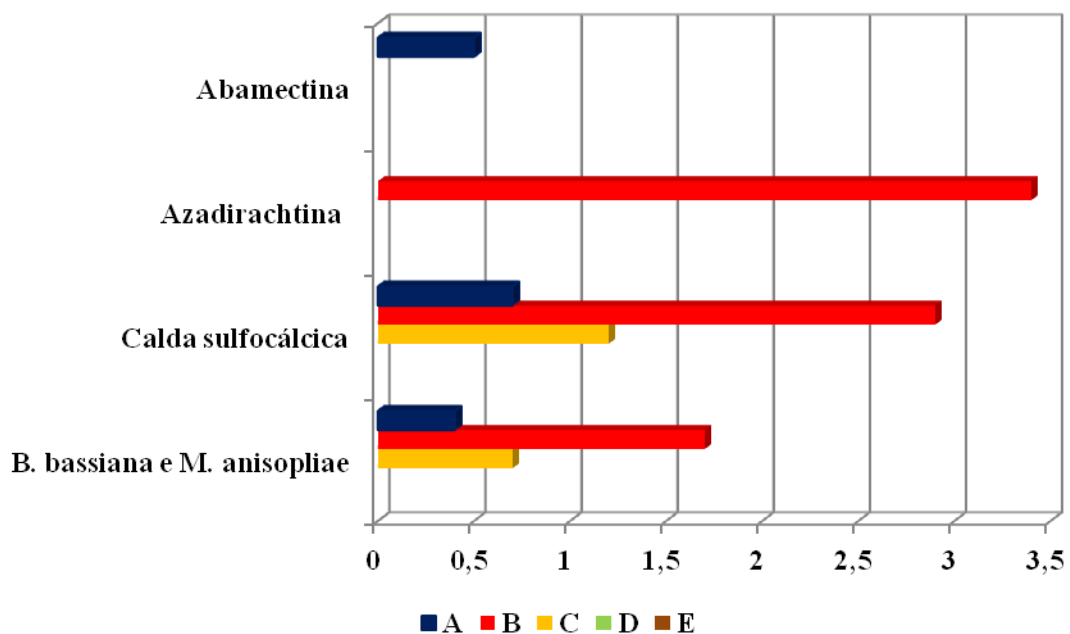


Figura 34 – Número médio de ácaros predadores encontrados em folhas novas, considerando os tratamentos

No total de ácaros predadores encontrados nas contagens das folhas velhas, médias e novas verificou-se que o tratamento com aplicação do agrotóxico à base de *Abamectina* não apresentou ácaros predadores. Esse foi o fator negativo para o agrotóxico, pois além de eliminar o ácaro rajado, eliminou totalmente o ácaro predador (figura 35).

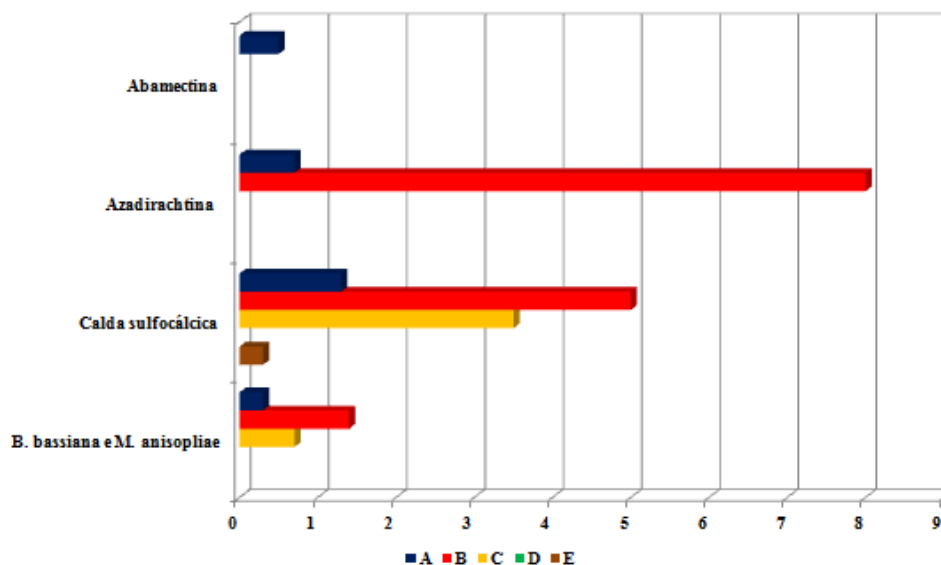


Figura 35 – Total de ácaros predadores encontrados nas folhas velhas, médias e novas, considerando os tratamentos.

#### 5.1.4. Temperatura e Umidade Relativa do Ar:

Conforme BERTOLO (2007), a temperatura influi na duração das fases de desenvolvimento, na longevidade de fêmeas e no período de oviposição de *T. urticae*. Quanto maior a temperatura até 30 °C, maior a sobrevivência dos estágios imaturos não acasalados de *T. urticae*. A temperatura altera a duração dos períodos de préoviposição, oviposição, pós-oviposição de fêmeas acasaladas e a longevidade de machos e fêmeas acasalados, reduzindo-as com o aumento da temperatura, a partir de 15 °C.

A temperatura máxima durante os experimentos variou entre 18°C e 31°C, no período entre fevereiro e junho de 2009. A mínima variou entre 11°C e 21°C neste período e média, 15°C e 25°C (figura 36).

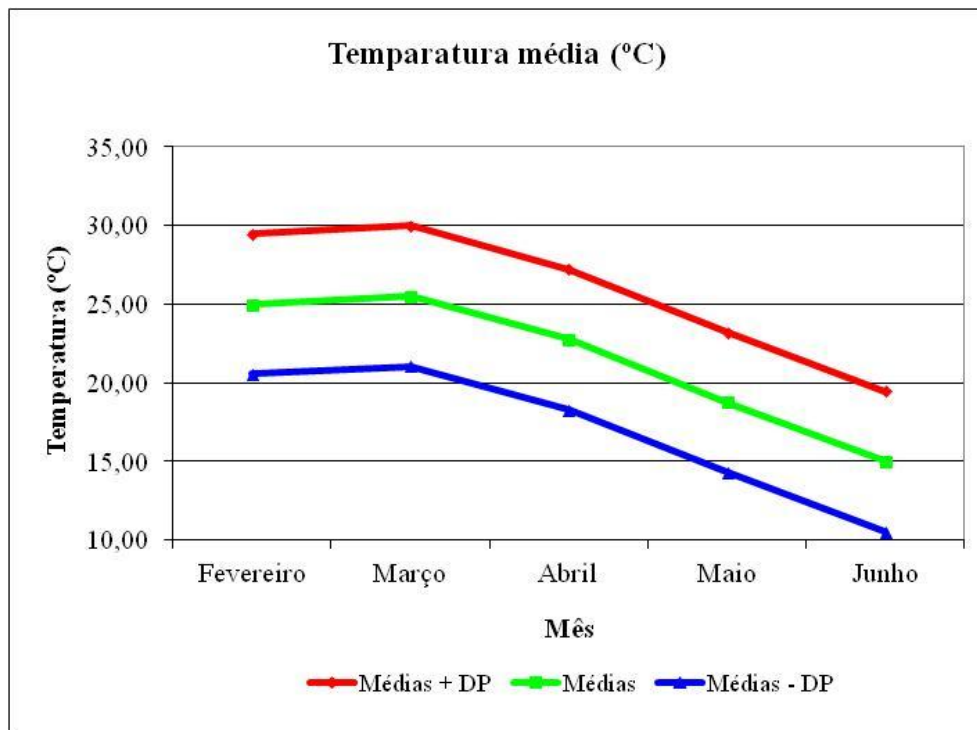


Figura 36 – Dados climáticos de temperatura (°C) observados durante a realização do experimento .

A umidade relativa do ar foi em média  $60\% \pm 9,5\%$  (figura 37).

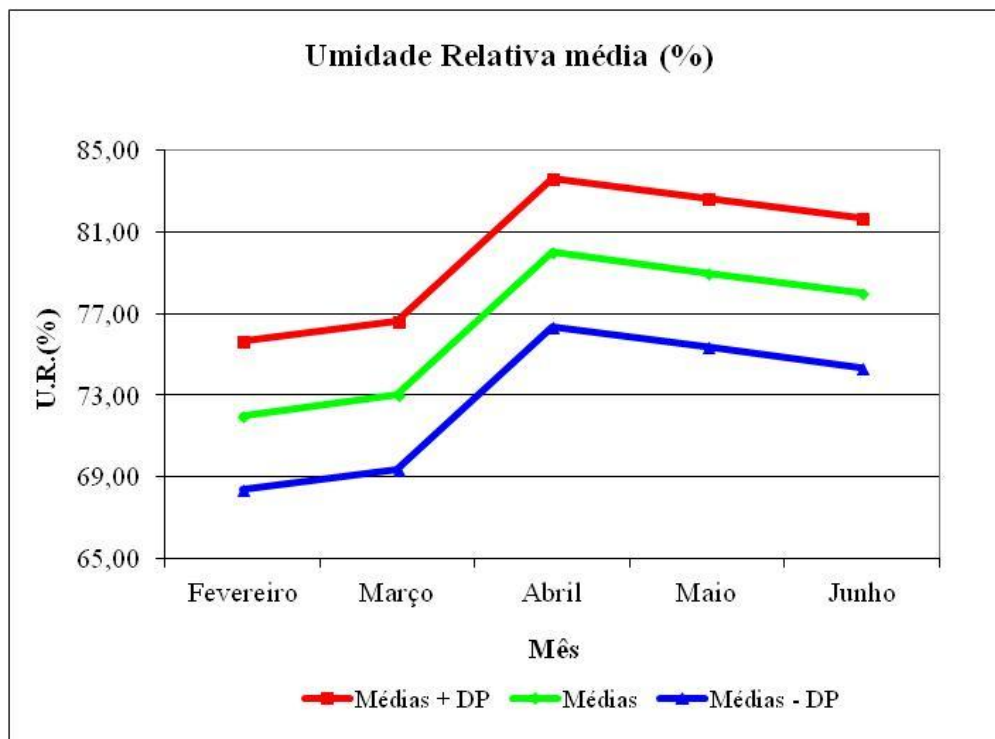


Figura 37 – Dados climáticos de umidade relativa do ar (%) observados durante a realização do experimento .

Em condições elevadas de temperatura e baixa umidade relativa do ar aumenta o número de *T. urticae* (NICKEL, 1960; SILVA, 2002) e "Simpson & Connell (1973, in BERTOLO, 2007).

## 5.2. Viabilidade Econômica e Ambiental dos Produtos

Com a aplicação dos insumos biológicos e naturais, a 1% houve um controle dos ácaros rajados e a preservação dos ácaros predadores. Estes dados são de relevante importância para mostrar a viabilidade de tecnologias sustentáveis na produção de flores em estufas. Economicamente viáveis, beneficia a saúde do trabalhador rural, melhorando a qualidade da produção de gérberas em estufas e conseqüentemente agregando valor na comercialização.

Para as aplicações dos produtos no controle do ácaro rajado em gérberas os seguintes equipamentos e insumos e seus respectivos preços são apresentados no quadro 02, de forma a quantificar o custo destes insumos e equipamentos que serão acrescidos no valor final do produto.

Produtos	Quant. Litro R\$	Pulverizador Costal R\$	Óculos Policarbonato R\$	Luvas Borracha R\$	E.P.I. c/Botas R\$	Custo Total R\$
Azadirachtina	50,00	155,00	18,00	7,00		230,00
<i>B.bassiana</i> <i>M. anisopliae</i>	53,00	155,00	18,00	7,00		233,00
Calda sulfocalcica	7,00	155,00	18,00	7,00		187,00
Abamectina	59,00	155,00			92,00	306,00

Quadro 02 – Custo total dos produtos aplicados e material utilizado no experimento. (preços consultados em dezembro/2011).

No quadro 02, o agrotóxico, Abamectina, apresentou um custo maior de R\$ 89,34 (oitenta e nove reais e trinta e quatro centavos) comparado com a média dos três produtos naturais e biológicos usados no experimento. Além do custo final é necessário considerar as conseqüências do uso do agrotóxico à base de Abamectina. Pois agride o meio ambiente (solo, água, animais e plantas) e prejudica

a saúde humana. No experimento, foi utilizado pelo pesquisador, um pulverizador manual com capacidade de meio litro, permitindo melhor manejo e praticidade na aplicação dos produtos sobre as gérberas em vasos (figura 38).



**Figura 38– Aplicação de produtos naturais e biológicos.**

Fonte: Clóvis A. Schwertner

### 5.2.1 Aspecto das gérberas no final do experimento

Na figura 39 observa-se o desenvolvimento das gérberas onde foram aplicados os produtos naturais, biológicos e o agrotóxico no controle do ácaro rajado. Observam-se as gérberas em pleno desenvolvimento e floração no final do experimento.



**Figura 39 – Aspecto geral das gérberas no final do experimento.**  
Fonte: Clóvis A. Schwertner



### 5.2.2 Aspecto das gérbas testemunha no final do experimento

No final do experimento, a testemunha, sem nenhum tratamento, foi totalmente danificada pelo ácaro rajado (figura 40).



**Figura 40 – Plantas testemunha.**  
Fonte: Clóvis A. Schwertner



## 6. CONCLUSÕES

O Século XXI, o século da sustentabilidade, luta por um modelo de desenvolvimento alternativo para o meio rural e por um sistema produtivo mais saudável. A agricultura tecnológica ainda paga o ônus de um processo que resultou em altos custos sociais, ambientais e de saúde pública. Nessa Dissertação: “Controle do Ácaro Rajado, (*Tetranychus urticae*), na Cultura de Gérberas (*Gebera jamesonii* Adlam) em Estufa”, os resultados obtidos apresentam que existem alternativas viáveis e eficientes com o uso de produtos naturais e biológicos.

Com as aplicações sequenciais, já descritas, dos produtos naturais e biológicos o desenvolvimento das gérberas apresentou flores de qualidade, produtividade e rentabilidade econômica.

O produto biológico à base de fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, e a *Azadiractina* (óleo extraído da árvore de Neem) e a Calda sulfocálcica (à base de enxofre e cal), mostraram-se eficientes no controle do ácaro rajado na cultura de gérberas em estufa e beneficiaram os ácaros predadores. O agrotóxico, *Abamectina*, eliminou os ácaros fitófagos, porém não foi seletivo aos ácaros predadores.

Considerando-se que o uso dos produtos naturais e biológicos na cultura de gérberas em estufa reduz o uso de agrotóxico, não afetando a saúde do trabalhador, se tornam economicamente viáveis e ecologicamente corretos.

Essa Dissertação além de contribuir na área da Agroecologia, abre um leque multidisciplinar, dentro das linhas de pesquisas do Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da UNIVATES.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU JUNIOR, E. 1998. **Praticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas**. Campinas, SP. 115 p.
- ACOPEMA. 2008. **Estufas agrícolas** in: [www.acopema.com.br](http://www.acopema.com.br) acesso: 20/09/2009.
- AFLORI. 2009. in: <http://www.aflori.com.br/noticia.php?pagina=MTA3> acesso: 17/09/2009.
- AGROBIOLOGICA. 2009. in: [www.agrobiologica.com.br](http://www.agrobiologica.com.br) acesso: 20-09-2009.
- AGRONOMIACOMGISMONTI. 2009. in: [agronomiacomgismonti.blogspot.com](http://agronomiacomgismonti.blogspot.com) acesso: 20-09-2009
- AKI, Y.A. 2002. **Bússula da comercialização para produtores de ornamentais**. São Paulo: Heliza Editora Comércio e Industria Gráfica. 179 p.
- ANDEF. 2001. **Manual de Uso Correto de Equipamentos de Proteção Individual**. Associação Nacional de Defesa Vegetal, Andef, Campinas, São Paulo.
- ANVISA, 2003.  
<http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/AgrotoxMeirelles.pdf>  
acesso em 30-09-2009.
- Bayer Garden - <http://www.bayergarden.dk/da/plantedoktorn/>  
<http://plantedoktor.dk/insektrigeteng.htm> acesso: 21-09-2009.
- BALL. 2006. **Informações culturais: gérberas em vaso**. Holambra São Paulo in: [www.ball.com.br](http://www.ball.com.br) acesso: 20/0/2009.
- BARRIGOSI, José Alexandre Freitas. 2008. EMBRAPA.  
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fohgb6co02w\\_yiv8065610dc2ls9ti.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fohgb6co02w_yiv8065610dc2ls9ti.html). Acessado em 05-12-2011.

- BERTOLO, E.C. 2007. **Efeito da temperatura e do hospedeiro na biologia do ácaro rajado, *Tetranychus urticae*, Koch (Acari: Tetranychidae)**. Dissertação Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo – UPF, Passo Fundo.
- BIOVALE. 2009. in: [www.biovale.com.br](http://www.biovale.com.br) acesso: 18/08/2009.
- BOGORNI, P.C. 2003. **Efeito de Extratos Aquosos de *Trichilia spp.* sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em milho**. Tese de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP.
- BOLLAND H.R., GUTERREZ and J..FLETCHTMANN, C.H.W.. **World Catalogue of the Spider Mite Family (Acari:Tetranychidae)**. Leiden Boston, Köln. Brill, 1998.
- BORTOLOZZO, Adriane Regina; MELO, George Wellington Bastos de; VARGAS, Leandro. **Produção de Morangos no Sistema Semi-Hidropônico**. Agosto 2006.
- BUAINAIN, A.M.; BATALHA, M.O. (orgs.). 2007. **Cadeias Produtivas de Flores e Mel**. Série Agronegócios, MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília: IIICA: MAPA/SPA. 140 p.
- CARNEIRO, S.M. de T.P.G.. Ação do nim sobre fungos fitopatogênicos. In: MARTINEZ, S.S. **O Nim – *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. p. 59–64.
- CARSON, Rachel. 2010. **Primavera silenciosa**. [traduzido por Claudia Sant’Anna Martins] – 1 ed. – São Paulo: Gaia, 327 p.
- CARVALHO, R. da S. 2006. **Biocontrole de moscas-das-frutas: histórico, conceito e estratégias**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. (Circular Técnica 83).
- CEREST/Vales.  
<http://www.saude.rs.gov.br/dados/1197641782571CEREST%20Vales%20-%20Santa%20Cruz%20do%20Sul.pdf>

CGAC – MAPA. 2003

[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Flores\\_e\\_plantas\\_ornamentais/30RO/App\\_Informes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Flores_e_plantas_ornamentais/30RO/App_Informes.pdf)

CHABOUSSOU, F. 1987. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos. (A Teoria da Trofobiose)**. L&PM Editores, Porto Alegre.

DALZOTO, P.R.; HURY, K.F. 2009. **Controle biológico de pragas no Brasil**. São Paulo, v. 71, n.1, p. 37-41.

DORNELLES, Marçal Elizandro; SCHOSSLER, José Fernando; CASALI, André Luis; BRONDANI, Leonardo Basso. 2009. **Inspeção técnica de pulverizadores agrícolas: histórico e importância**. *Ciênc. rural*; 39(5):1600-1605, ago. 2009. ilus, tab. <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=521212&indexSearch=ID>

Ecocert Brasil 2001. [www.ecocert.com.br](http://www.ecocert.com.br) Acesso em 18-09-2009.

EMBRAPA, 2003.

<http://www.cnpv.embrapa.br/publica/sprod/ProducaoIntegradaMaca/tabpraga.htm>  
acesso em 30-09-2009.

EVANS, G.O. 1992. **Principes of acarology**. Wallingford: CAB Intenational, 563 p.

FERLA, N.J.; MARCHETI, M.M.; GONÇALVES, D. 2007. **Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria sp*, *Rosaceae*) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul**. *Biota Neotropica*, Vol. 7 (number 2): p. 103-110.

FERNANDEZ, S.M. 2001. **Básico de floricultura – manual de treinamento**. SENAR, Porto Alegre.

FLECHTMANN, C.H.W. 1979. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 3.ed., 189 p.

- FURLAN, M.R. 1997 **Ácaros**. Revista Tempo Verde, ano XX, n. 151, abril.
- GARCIA, J.L.M. 2001. **Óleo de Nim – O Bioprotetor Natural**. Série Agricultura Alternativa, Maio, 16 p.
- HERNANDES, J. L.; RIBEIRO, I.J.A. 2008. **Tratamento de inverno**. Boletim Técnico, Instituto Agronômico Campinas, IAC, SP.
- IBRAFLO. 2002. **Diagnóstico da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no estado de Alagoas** – Contrato UFV-Funarte / Sebrae – AL.
- IBRAFLO. 2009. *in*: <http://www.aprendendoaexportar.gov.br/flores/setor/perfil.asp>  
acesso: 15/09/2009.
- JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. 1975. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 614 p.
- JORNAL AGROSOFT, 2010. Notícia datada de 01-07-2010: **Brasil é o país que mais usa agrotóxicos no mundo**.
- KÄMPF, A.N.; DAUDT, R.S. 1999. **Diagnóstico da floricultura no Rio Grande do Sul**. Ciência Rural, vol. 29, n. 3, p 561-563, 1999.
- LAZZARINI, G.J. 2005. **Efeito da umidade sobre a germinação *in vitro* de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* e atividade contra *Triatoma infestans***. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 46 p.
- LIESERING, V.R. 1960. **Beitrag zum Phytopathologischen Wirkungsmechanismus des *Tetranychus urticae* Koch**. Z. Pflkrankh, 67:524-542.
- LONDRES, Flavia. 2011. **AGROTÓXICOS NO BRASIL: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS – PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. 190 p.

- LORENZI, H. 2001. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3, ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 568 p.
- LUTZEMBERGER, José. **Manual de Ecologia – do Jardim ao Poder**. L&PM Editores, Porto Alegre. 2004. 116 p.
- MACEDO, M.A.A. 2003. **Táticas de controle de 2 pragas em cultivares de tomateiro de crescimento determinado**. Dissertação, UNESP-Jaboticabal.
- MARTINEZ, S.S. Composição do nim. In. Martinez, S.S. **O Nim – *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2008.
- MELLO, Itamar Soares de; AZEVEDO, João Lúcio de. 1999. **CONTROLE BIOLÓGICO**. Vol. 3. Editora UFV, 308 p.
- MORAES, G.J. 1986. **Controle biológico de ácaros fitófagos**. Miscelânea. SOCOLEN, v. 8, p. 29-63.
- MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. 1981. **Ácaros fitófagos do nordeste do Brasil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 16, n.2, p.177-186.
- MORAES, G. J. e FLECHTMANN C.H. W. 2008. **Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 308 p., il..
- MUNDODAEDUCACAO, 2009. **Importância dos fungos**. in: [www.mundodaeducacao.com.br](http://www.mundodaeducacao.com.br) acesso: 18/09/2009.
- NICKEL, J. L. 1960. **Temperature and humidity relationships of *Tetranychus desertorum* Banks with special reference to distribution**. *Hilgardia*, Berkeley, v. 30, p. 41-100,.
- OLIVEIRA, A.A.P. 2007. **Floricultura: caracterização e mercado**. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil, 180p.

- PADULA, D.A.; KÄMPF, A.N.; SLONGO, L.A. (orgs.). 2003. **Diagnóstico da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais do Rio Grande do Sul**. *in*: [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/311567070DCEA48C032572170054A774\\$File/NT000B578E.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/311567070DCEA48C032572170054A774$File/NT000B578E.pdf) acesso: 10/08/2009.
- PENTEADO, S.R. 2004. **Proteção de plantas no sistema orgânico**. Curso de Agricultura Orgânica (apostila, 14 lições), 1 ed. Editor: Fraga Penteado, Cursos e Planejamentos Ltda.
- PENTEADO, S.R. 2006. **Defensivos alternativos e naturais**. Campinas, SP, 174 p.
- PLASTISUL. 2009 *in*: <http://www.plastisul.com.br/estufas.asp> acesso: 15/09/2009.
- PRATES, H.S. 1999. **Caldas bordalesa, sulfocálcica e viçosa, produtos alternativos na citricultura** – Folheto Informativo da CECOR/CATI – Campinas.
- PRIMAVESI, A.M. 1998. **Práticas de Produção de Plantas em um conceito Holístico**. *in*: ABREU, H.J. (ed.) **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas**. Campinas, SP EMOPI, p. 2-9.
- PRIMAVESI, A.M. 1990. **Manejo Ecológico do Solo**. Editora Nobel, São Paulo.
- PRITCHARD, A.E.; BAKER, E.W. 1955. **A revision of the spider mite family Tetranychidae**. San Francisco: Pacific Coast Entomological Society, v.2.
- PROMIP, 2008. *in*: [www.promip.agr.br/produto.asp?cID=18pID=18](http://www.promip.agr.br/produto.asp?cID=18pID=18) acesso: 21/09/2009.
- PURI, H.S. 1999. **NEEM – The divine Tree, *Azadirachta indica*, Medicinal and Aromatic Plants, Industrial Profiles**, Hardwood Academic Publishers, 182 p.
- PURQUERIO, L.F.V.; TIVELLI, S.W. 2006. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. Instituto Agrônomo de Campinas IAC, Centro de Horticultura. Campinas, SP.
- QUINTELLA, E. 2002. **Tempo de Mortalidade Média de Ninfas de *Bemisia tabaci***

**(Gennadius) tratados com Óleo de Nim Indiano.** Trabalho apresentado no 19º Congresso Brasileiro de Entomologia, Manaus.

REVISTA DE AGRONEGÓCIOS DA FGV. 2007. Edição N° 09 - Volume 27 in:  
[http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&mat\\_id=327&from=me\\_rcadonegocios](http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&mat_id=327&from=me_rcadonegocios) acesso: 20/09/2009.

REVISTACAMPOENEGOCIOS. 2007. in:  
[http://www.revistacampoenegocios.com.br/revista\\_junho\\_07/assinatura.php](http://www.revistacampoenegocios.com.br/revista_junho_07/assinatura.php)  
acesso: 15/09/2009.

REVISTACAMPOENEGOCIOS. 2007. in:  
<http://www.revistacampoenegocios.com.br/index.php?referencia=acura> acesso:  
15/09/2009.

ROGGIA, S. 2007. **Ácaros tetraniquídeos (prostigmata: Tetranychidae) associados à soja no rio grande do sul: ocorrência, identificação de espécies e efeito de cultivares e de plantas daninhas.** Dissertação UFSM, Universidade Federal de Santa Maria.

SALASAR, Caveiro Henrique. 1982. **Inseticidas e acaricidas – toxicologia, receituário agrônomo.** Livroceres, Piracicaba S.P. 424 p.

SATO, M.E. 2006. **Ácaros Predadores.** Boletim Técnico, Instituto Biológico. Controle Biológico de Insetos e Ácaros. São Paulo n. 15, 86 p.

SATO, M.E. **Resistência é um sério problema para a agricultura.** in:  
[http://www.infobibos.com/Artigo/2009\\_2/resitencia/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigo/2009_2/resitencia/index.htm) acesso: 19-09-2009.

SCHMUTTERER, H & ASCHER, K.R.S. 1984. **Natural Pesticides from the Neem Tree and other Tropical Plants.** Proceedings of the Second Internacional Neem Conference, Rauschholzhausen, Federal Republic of Germany, 25-28 May 1983, GTZ, Eschborn, 587 p.

SEBRAE. 2009 in:



<http://sebraers2.interjornal.com.br/noticia.kmf?noticia=7528145&canal=221>

acesso: 28/08/2009.

SGANZERLA, E. 1987. **Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos**. Porto Alegre: 5a. Edição, Revista e Ampliada, Livraria e Editora Agropecuária. 1995

SILVA, C. A. D. da. 2002. **Biologia e exigências térmicas do ácaro vermelho**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 5, p. 573-580.

SIMPSON, K. W.; CONNELL, W. A. 1973. **Mites on soybeans: moisture and temperature relations**. *Environmental Entomology*, College Park, v. 2, p. 319-323.

TAMAI, M.A.; LOPES, R.B.; ALVES, S.B. 1998. **Manejo de pragas na floricultura**. USP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz.

TERNES, M. **Resistência de insetos e plantas daninhas a praguicidas**. Florianópolis, EMPASC, 1985. 25 p.

**TESTE DE TUKEY**. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/content/31-teste-de-tukey>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

UFV - Universidade Federal de Viçosa - MG.  
[http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/aulas/Pragas\\_de\\_roseira.pdf](http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/aulas/Pragas_de_roseira.pdf)

VIEIRA, S. **Análise de Variância (ANOVA)**. São Paulo: Ed. Atlas. 2006. 216 p.

WIKIPEDIA, 2009. *in*: [www.wikipedia.org/wiki/dose\\_letal](http://www.wikipedia.org/wiki/dose_letal) acesso: 26/09/2009.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

**Tabela de Agrotóxicos (Abamectin - Vertimec ®)  
com respectivas carências**

Nome Técnico	Marca Comercial	Dosagem (g ou ml/100 l)	Carência (dias)	Classe Toxicológica
Abamectin****	Vertimec 18 CE Abamectin Nortox	75 a 100	14	III
Chlorpyrifos*	Lorsban 480 CE	100 a 150	14	II
Carbaryl***	Sevin 480 SC	360	7	II
Diazinon***	Diazinon 600 CE	100	14	II
Fenitrothion***	Sumithion 500	150	14	II
Fenpyroximate**	Orthus 50 SC Kendo 50 SC	100	15	II
Methidathion ***	Supracid 400 CE	100	21	II
Malathion**	Malathion 1000 CE Malathion 500 CE Picapau	200 400	7	II
Phosmet*	Imidan 500 PM	200	14	II
Pyridaben	Sanmite	75	21	I
Spirodiclofen	Envidor 240 SC	20 a 25	30	III
Tebufenozide*	Mimic 240 SC	90	14	IV
Triclorfon**	Dipterex 500 SC	300	7	II
Thiamethoxan*	Actara 10 GR	40 a 50 Kg/ha	52	IV

\*Admitidos

\*\*Admitido com restrição (Usar no máximo uma vez por safra)

\*\*\*Admitido com restrição (Usar no máximo duas vezes por safra)

\*\*\*\* Usar em única aplicação em anos alternados

Os inseticidas e acaricidas que não constam neste Anexo e estejam registrados na cultura somente podem ser utilizados quando autorizados pelos CT Regionais da PIM.

As consultas sobre registro de produtos para a macieira pode ser feito no sistema SIA, no site <http://www.anvisa.gov>.

Fonte: <http://www.cnpqv.embrapa.br/publica/sprod/ProducaoIntegradaMaca/tabpraga.htm>

## ANEXO II

### Glossário

**Cloróticas** – é a condição de uma planta em que as suas folhas não produzem suficiente clorofila. As folhas apresentam uma coloração diferente da normal: verde pálido ou amarelado.

**Deutoninfa** – Para atingir o estágio adulto os ácaros atravessam três outros estágios; iniciando-se com a larva (com 3 pares de pernas apenas), e passando depois por protoninfa e deutoninfa. A deutoninfa apresenta o corpo e as pernas bem desenvolvidos.

**Dose Letal** – é uma medida do seu poder mortífero. Define-se Dose Letal (DL 50) como a concentração de uma substância química capaz de matar 50% da população de animais testados num intervalo de 14 dias. Essa dose mede-se em miligramas (mg) de substância por cada quilograma (kg) de massa corporal do animal testado.

**Estiletos** – ranhuras das patas dos ácaros responsáveis pela escarificação dos tecidos vegetais de modo a facilitar o processo de alimentação.

**Fitófagos** – são pragas que se alimentam de plantas.

**Fitotóxica** – produtos que são tóxicos para plantas.

**Patógenos** – que provoca doenças ou pragas.

**Proteosíntese** – é a síntese das proteínas.

**Protoninfa** – para atingir o estágio adulto os ácaros atravessam três outros estágios; iniciando-se com a larva (com 3 pares de pernas apenas), e passando depois por protoninfa e deutoninfa. A protoninfa apresenta o quarto par de pernas.

**Trofobiose** – Trofo – quer dizer alimento; biose – quer dizer existência de vida. Portanto, Trofobiose quer dizer que todo e qualquer ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado disponível.

**Vermiculita e Perlita** – Vermiculita é um mineral submetido a altas temperaturas (cerca de 800°C), forma uma finíssima lamínula utilizada na agricultura em mistura de substrato. . Perlita é um mineral de origem vulcânica, inerte, usado em mistura de substrato.