

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE AGRONOMIA  
AGR 99006 – DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Diogo Caetano**

**Número da matrícula: 00180124**

***“Produção de *Trichogramma pretiosum*”***

PORTO ALEGRE, outubro de 2015.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**Produção de *Trichogramma pretiosum***

**Diogo Caetano**

**Número da matrícula: 180124**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Gustavo Krahl de Vargas – Med. Veterinário

Orientador Acadêmico do Estágio: Flavia Charão Marques - Drº em Desenvolvimento Rural

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Profa. Renata Pereira da Cruz Depto. de Plantas de Lavoura (Coordenadora)

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof. Carlos Ricardo Trein Depto. de Solos

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio Depto. de Fitossanidade

Profa. Lúcia Brandão Franke Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Profa. Mari Lourdes Bernardi Depto. de Zootecnia

PORTO ALEGRE, outubro de 2015.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois permitiu que tudo isso acontecesse, não somente nestes anos como universitário, mas ao longo da minha vida.

A esta universidade, juntamente com seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram uma bagagem de ensinamentos que usarei ao longo de minha jornada profissional. A minha orientadora Flávia Charão Marques, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções, sugestões e incentivos.

Agradeço a ASCAR/EMATER, em especial, a equipe técnica do CETAM pela oportunidade e por propiciarem um bom ambiente de trabalho contribuindo imensamente ao meu aprendizado durante o período do estágio.

A minha formação como profissional não poderia ter sido concretizada sem a ajuda de meus pais João Ari Francisco Caetano e Nadir Terezinha Caetano, que no decorrer da minha vida, proporcionaram-me, além de extenso carinho e amor, os conhecimentos da integridade, da perseverança, aos meus avôs Acélia e Antonio Mayer que são grandes responsáveis pela minha educação e valores que acredito e de certa forma influenciaram na escolha profissional a ser seguida. A minha querida noiva Aline Fantinel Pazzim, que além de me fazer feliz, ajudou-me, durante todo o percurso de minha vida acadêmica, compreendendo-me e incentivando-me para que eu conquistasse um lugar ao sol.

Aos meus irmãos e demais familiares que estiveram presentes nesta jornada, agradeço também a todos os amigos, durante este período novas amizades foram formadas e outras fortalecidas, e a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte de minha formação.

São palavras modestas que uso para expressar meu sentimento e gratidão, a todos vocês meu muito obrigado.

## RESUMO

O estágio foi realizado no CETAM (Centro de Formação de Agricultores de Monte Negro) da Emater/RS-Ascar. Durante o estágio, acompanhei o trabalho de produção de *Trichogramma* spp. onde foram feitas diversas praticas como elaboração da dieta das mariposas, coleta e limpeza dos ovos das mariposas, preparo de cartelas e posterior oferta das mesmas aos tricogramas. Também foi acompanhado o manejo da temperatura e umidade relativa do ar nas salas, propiciando um clima favorável, práticas de desinfestação/manejo sanitário das estruturas. As atividades realizadas durante o estágio foram importantes para ampliação e consolidação dos conhecimentos relacionados à atuação a campo do profissional.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Esquema de produção de <i>Trichogramma pretiosum</i> em laboratório.....	16
2. Coleta dos adultos de <i>Anagasta kuenhiella</i> .....	19
3. Bandejas de alumínio contendo ovos de <i>Anagasta kuenhiella</i> expostos a radiação ultravioleta.....	20
4. Preparo de cartelas com ovos de <i>Anagasta kunhiella</i> .....	21
5. Vidros com cartelas de ovos de <i>Anagasta kuenhiella</i> para serem parasitados.....	22

## SUMÁRIO

	Página
1. Introdução.....	7
2. Caracterização do Meio Físico e Socioeconômico da Região de Realização do Trabalho.....	9
2.1 Clima.....	9
2.2 Aspectos Pluviométricos.....	9
2.3 Principais Solos da Região.....	9
2.4 Aspectos Socioeconômicos.....	10
3. Caracterização da Instituição.....	11
4. Referencial Teórico da Produção de <i>Trichogramma</i> ssp. para o Controle Biológico.....	13
4.1 Controle Biológico.....	13
4.2 Utilização de <i>Trichogramma</i> spp. no controle biológico de pragas.....	14
5. Atividades Desenvolvidas.....	17
5.1 Criação de <i>Anagasta kuenhiella</i> .....	17
5.1.1 Elaboração da Dieta das Mariposas.....	17
5.1.2 Preparação das Bandejas com Dieta e Ovo de <i>Anagasta kuenhiella</i> .....	17
5.1.3 Pré-limpeza de Bandejas e Coleta da <i>Anagasta kuenhiella</i> .....	18
5.1.4 Coleta e Limpeza de Ovos de <i>Anagasta kuenhiella</i> .....	19
5.2 Criação do <i>Trichogramma</i> ssp.....	20
5.2.1 Preparo das Cartelas e Oferta aos <i>Trichogrammas</i> ssp. ....	20
5.2.2 Oferta das Cartelas aos <i>Trichogramma</i> ssp.....	21
6. Discussão.....	23
7. Considerações finais.....	25
Referências Bibliográficas.....	26

## 1. INTRODUÇÃO

O Controle Biológico de pragas é uma alternativa sustentável que vem ganhando grande importância frente ao uso de agrotóxicos em lavouras. Esta ferramenta vem demonstrando bons resultados, minimizando os efeitos nocivos ao meio ambiente e mostrando-se eficiente no manejo de pragas. O crescente interesse pelos métodos alternativos de controle de pragas na agricultura vem sendo impulsionados pelos efeitos negativos de pesticidas sobre organismos não alvos, por resíduos em alimentos, por problemas de contaminação do ambiente, falha no controle de patógenos por resistência de populações de patógenos (DELAI et al., 2009).

A cada ano que se passa, chama a atenção a diminuição da eficiência dos atuais métodos de controle de pragas, isso se deve pelo pacote de agricultura que é utilizado, este foi inspirado no modelo da Revolução Verde, o qual faz uso intensivo de meios de controle de base química. No Brasil, o controle biológico é bastante favorecido pela grande biodiversidade, resultando numa grande gama de antagonistas nativos, estes representados por parasitoides, predadores e patógenos.

É muito importante salientar que o Controle Biológico é um fenômeno natural de regulação de plantas e animais por inimigos naturais (agentes de mortalidade biótica) onde a maior parte do controle biológico ocorre naturalmente e nem é percebida, ao longo do tempo sofreu modificações com os avanços tecnológicos. O Controle Biológico no passado era uma medida de controle onde os resultados eram alcançados a longo prazo e somente em culturas perenes, pois as liberações eram "inoculativas" e dependiam da permanência e adaptação do parasitoide ou predador na área. Atualmente pode ser considerado como uma medida emergencial, em alguns casos, semelhante a inseticidas (PARRA, 1999).

Atualmente, é dominada as técnicas de criação massal de inimigos naturais, isto possibilita manter grandes criações sob dietas artificiais, conseqüentemente fazer liberações inundativas de inimigos naturais reduzindo satisfatoriamente a evolução das pragas a campo de forma rápida e sem prejuízos ao ambiente. O uso de ferramentas de controle biológico está mais propenso à adoção por pequenos agricultores, pois esta é uma prática que agrega maior valor final ao produto e tem boa aceitação no mercado.

O estágio foi realizado no município de Monte Negro, Centro de Formação de Agricultores de Monte Negro (CETAM), pertencente a Emater/RS-Ascar, onde no dia 13 de agosto de 2014 foi inaugurada a Biofábrica com o objetivo de difundir e fomentar a utilização do *Trichogramma spp.* no controle biológico de lagartas. O período de estagio foi de janeiro a

fevereiro de 2015 totalizando uma carga horária de 300 horas, onde foi possível acompanhar o trabalho de produção de *Trichogramma* ssp., praticas como elaboração da dieta das mariposas, coleta e limpeza dos ovos das mariposas, preparo de cartelas e posterior oferta das mesmas aos *Trichogrammas* ssp. A escolha pelo tema se deve ao grande aumento da população na busca de alimentos com maior segurança alimentar e preservação ao meio ambiente como um todo.



## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO**

### **2.1 Clima**

Conforme o sistema de classificação de Köeppen, o Rio Grande do Sul enquadra-se na zona temperada ou “C”, e no tipo fundamental “Cf” úmido. A região do Vale do Caí apresenta clima “Cfa” que se caracteriza, basicamente por apresentar chuvas bem distribuídas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3° C. Esse tipo é também característico de regiões com altitude inferior à 600m. O clima é subtropical úmido, sendo a direção dos ventos predominantemente Nordeste, temperatura média anual de 19,4 ° C, sendo que no mês mais quente (janeiro) é de 24,8 °C, e no mais frio (junho) é de 13,9 ° C (Monte Negro, 2015).

### **2.2 Aspectos pluviométricos**

Para Moreno (1961), há grande variação quantitativa de chuvas nas várias regiões do Estado. Segundo o mapa de linhas de isoietas do Rio Grande do Sul, a região metropolitana de Porto Alegre, inserida na Depressão Central do Estado, apresenta chuvas bem distribuídas ao longo do ano, sendo que o período mais chuvoso é o inverno e a estação menos chuvosa é o verão. A precipitação média anual é de 1500 mm/ano.

### **2.3 Principais solos da região**

Os solos da região de Montenegro caracterizam-se por apresentar argila preta misturada com areia fina, compreendendo as campinas e pastagens usadas para a pecuária e também para a plantação de acácia-negra e eucalipto. Em função do Rio Caí, algumas regiões caracterizam-se predominantemente em atividade de cultivo de arroz irrigado. Ocorre também a existência de terrenos mais ricos, as chamadas terras roxas, compostas de fosfato e calcário, onde se encontram as áreas de cultivo de citros e de acácia-negra. Os solos se dispõem de acordo com o relevo e as condições climáticas de cada local, sendo os quatro tipos encontrados na região: Argissolo, Cambissolo, Chernossolo e Planossolo (STRECK et al., 2008).

## **2.4 Aspectos sócio-econômicos**

Dentre os principais produtos agrícolas da região de Montenegro e de todo o Vale do Caí, pode-se citar no setor primário grande destaque para a acacicultura, citricultura, floricultura e a produção leiteira, e no setor secundário uma gama maior de atividades: rações, embutidos, empanados, cortes de frangos, perus e suínos, curtimento de couro, sucos de frutas, desenvolvimento genético para produção de suínos, frangos e perus, máquinas e equipamentos agrícolas, embalagens plásticas, fundidos, tanino, óleo de frutas cítricas, produção de máquinas para impressão em plástico (Monte Negro, 2015).

O município de Montenegro apresenta uma área total aproximada de 424 km<sup>2</sup>, sendo 300 km<sup>2</sup> de área rural. Situa-se na Microrregião Metropolitana de Porto Alegre, Mesorregião Montenegro, e por rodovias encontra-se distante da capital 69 km pela RS 240 e 55 km pela BR 386 (Monte Negro, 2015).

A citricultura tem uma importância muito grande para o município, pois esta atividade contribui com uma parcela considerável para o desenvolvimento econômico, refletindo diretamente também sobre os aspectos sociais e ambientais de suas comunidades. Em 1940, na propriedade de João Edvino Derlan, foi descoberta uma bergamota tardia, mais tarde batizada de “Montenegrina”, originada por mutação espontânea e sendo hoje a cultivar com maior área plantada no município (ECOCITRUS, 2015).

Entre as potencialidades do município pode-se citar: solo e clima favoráveis para o cultivo de citros; proximidade dos centros de comercialização e consumo; possibilidade de exportação para o mercado nacional e internacional.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Em 2 de junho de 1955, foi fundada a ASCAR, que desde então está presente na vida dos agricultores familiares. A Instituição tornou-se a representante do serviço oficial de extensão rural do Estado, e construiu uma trajetória baseada na dedicação de profissionais. Vêm atuando em prol de ações para o desenvolvimento agrícola e rural no Rio Grande do Sul. Ela presta serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER), em convênio com municípios e outras organizações e, em parte, ajuda executar políticas públicas do Rio Grande do Sul, da União e dos Municípios (EMATER-RS/ASCAR, 2015).

Ao longo desse tempo, incorporou novos valores e conceitos modernos exigidos pelo agronegócio, atividade que se tornou vital para o desempenho positivo da economia nacional. A Instituição atende às demandas diárias de seu público, formado por agricultores familiares, quilombolas, pescadores artesanais, indígenas, assentados, um contingente superior a 250 mil famílias de assistidos em mais de 480 municípios (EMATER-RS/ASCAR, 2015).

São mais de 2.000 empregados que se empenham em prestar assistência técnica e extensão rural, aos assistidos, sempre honrando com a missão da Instituição, de ajudar a plantar um futuro melhor para quem produz e gera alimentos. Mantenedora de uma grande estrutura de capacitação rural, a Emater/RS-Ascar assumiu a responsabilidade em orientar o uso de tecnologias nas mais diversas áreas, seja na área de saneamento básico ou ambiental, seja para melhorar o desempenho de lavouras. Porta voz da integração do jovem no meio rural e agente transformador da informação repassa conhecimentos e experiências por meio de eventos diários que promove na geografia gaúcha ou através de programas em rádios e tevês e publicações (EMATER-RS/ASCAR, 2015).

As tarefas do quadro funcional incluem a capacitação dos agricultores e jovens rurais e a identificação de saneamento básico como instrumento de saúde pública, ações que promovem proteção à saúde das populações e à preservação do meio ambiente. Para as ações de capacitação que requerem conhecimentos mais aprofundados, em temas específicos, a instituição se utiliza de cursos em Centros de Formação. Os cursos são coordenados por instrutores qualificados e tem carga horária amplificada e intensiva. O processo de aprendizagem consiste em referencial teórico (reflexão) e prático (ação). As unidades didáticas - UDs – permitem o exercício do conteúdo do curso e são locais que reproduzem a atividade que está sendo estudada. Atualmente a instituição dispõe de sete centros de

formação (EMATER-RS/ASCAR, 2015). Dentre estes esta o CETAM, onde foi realizada a atividade de estágio obrigatório.

O CETAM (Centro de Formação de Agricultores de Montenegro) está localizado no bairro Zootecnia em Montenegro. Está em atividade desde 1998, e encontra-se instalado em uma área de 94 hectares de propriedade da SEAPA.

Atualmente, são ofertados cursos em diferentes áreas. São elas: Inseminação Artificial de Bovinos, Reciclagem de Inseminadores, Melhoramento Genético de Bovino Leiteiro, Laticínios Artesanal, Piscicultura – Criação, Processamento Artesanal do Pescado, Horticultura Agroecológica, Fruticultura Agroecológica, Apicultura, Meliponicultura, Gestão de Agroindústria e Artesanato em Lã.

O centro de formação é coordenado pela EMATER/RS-ASCAR, dispõe de toda a infraestrutura para a realização dos cursos ofertados. Com capacidade para hospedar até 33 pessoas, disponibiliza hospedagem, alimentação e todo o material didático para a realização dos cursos, disponibiliza também diferentes unidades didáticas destinadas à realização das atividades práticas relacionadas aos cursos.

O CETAM desenvolve o programa de Qualificação com o apoio das seguintes parcerias: SDR, IVZ Montenegro, Associação de Produtores Ecológicos do Vale do Caí (ECOCITRUS), UFRGS e Prefeitura Municipal de Montenegro.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Controle Biológico

A problemática ambiental negativa do modelo industrial de agricultura e a baixa eficiência do controle químico atualmente empregado, o desequilíbrio biológico gerado pelo uso de inseticidas de amplo espectro e as crescentes exigências do mercado por produtos com menor uso ou ausência de resíduos de agrotóxicos, torna fundamental a busca por métodos alternativos para o controle de insetos praga (Pastori et al., 2008).

O controle biológico é uma ferramenta que se mostra muito interessante em relação ao controle químico, especialmente quanto a impacto ambiental, custo e desenvolvimento de resistência também não afetando populações de outros inimigos naturais que são de importância ecológica. Um bom controle biológico deve propiciar redução significativa dos danos causados por uma população de um organismo praga seja pela morte ou redução de seu crescimento populacional. O controle biológico pode ser realizado pela preservação e manutenção de inimigos naturais ou através da introdução de um agente exógeno podendo ser um parasitoide, competidor, patógeno ou predador. A introdução e aplicação de um organismo fora de seu ambiente natural com o objetivo de controlar outro é denominado de controle biológico clássico (Cruz, 2008).

O controle biológico é um fenômeno natural, a regulação do número de plantas e animais pelos inimigos naturais, os agentes bióticos de mortalidade. Envolve o mecanismo da densidade recíproca, o qual atua de tal forma que sempre uma população é regulada por outra população, ou seja, um ser vivo é sempre explorado por outro ser vivo e com efeitos na regulamentação do crescimento populacional, e assim mantendo o equilíbrio da natureza. O controle biológico pode ser definido como sendo a ação de parasitoides, predadores e patógenos na manutenção da densidade de outro organismo a um nível mais baixo do que aquele que normalmente ocorreria nas suas ausências (Oliveira, 2013).

O controle biológico pode ser interpretado de três formas: (1) como um campo de estudos em diferentes áreas, tais como ecologia de populações, biosistemática, comportamento, fisiologia e genética; (2) como um fenômeno natural: quase todas as espécies têm inimigos naturais que regulam suas populações e (3) como uma estratégia de controle de pragas através da utilização de parasitoides, predadores e patógenos (Parra et al., 2002).

O controle biológico é, assim, um componente da estratégia do manejo integrado de pragas, com ênfase, aqui, aos insetos e ácaros. Atualmente o controle biológico assume

importância cada vez maior em programas de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente em um momento que se discute muito a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável. Nesse caso, o controle biológico constitui ao lado da taxonomia, do nível de controle e da amostragem, um dos pilares de sustentação de qualquer programa de MIP (Capeli, 2012). Além disso, é importante como medida de controle para manutenção de pragas abaixo do nível de dano econômico, junto a outros métodos, como o cultural, físico, o de resistência de plantas a insetos e os comportamentais (feromônios), que podem até ser integrados com métodos químicos, desde que se tome cuidado em usar produtos seletivos para não afetar a população do parasitoide, ou mesmo até com plantas transgênicas.

#### **4.2 Utilização de *Trichogramma* spp. no controle biológico de pragas**

Parasitoides do gênero *Trichogramma* são usado em várias culturas de interesse econômico para o controle biológico de pragas da ordem dos lepidópteros em vários países, com destaque para a Rússia, China e México como os maiores produtores e usuários (Arruda et al., 2014). Atualmente são criadas massalmente 18 espécies de *Trichogramma*, em mais de 16 países, para liberações inundativas em mais de 18 milhões de hectares para controle de pragas em culturas como o milho, cana-de-açúcar, arroz, soja, algodão, beterraba, hortaliças, maçã e em áreas de reflorestamento. Seu uso na agricultura para controle biológico constitui uma importante ferramenta, pois tem potencial de controle de pragas antes que estas causem grandes danos à cultura, além do fato que com a adoção do controle biológico há a possibilidade de diminuição do uso intensivo de inseticidas (BUG, 2015).

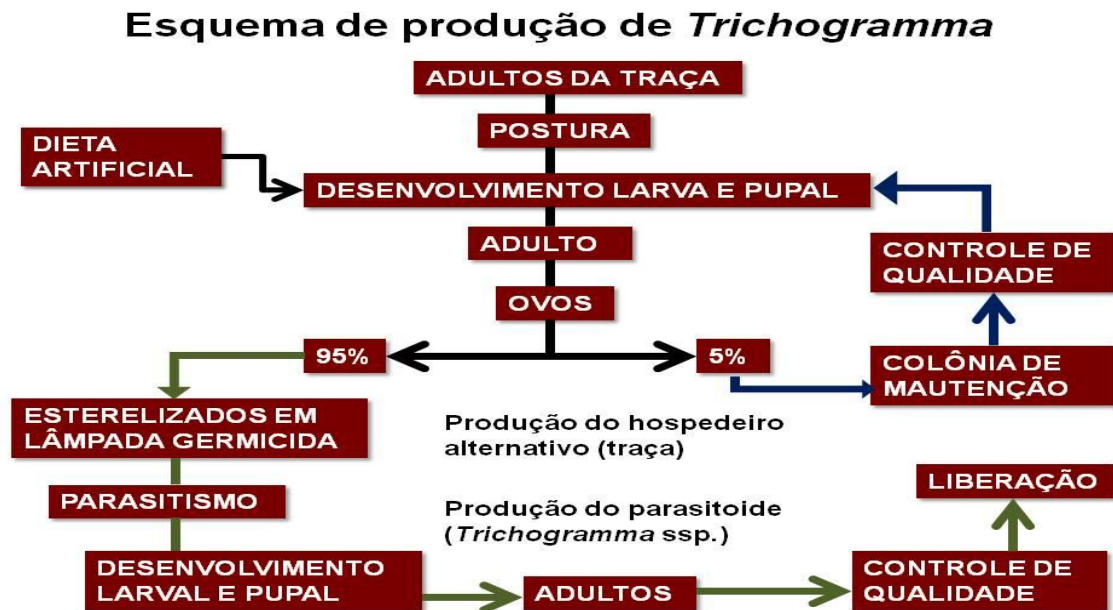
Entre diversos tipos de parasitoides de ovos, os mais estudados e utilizados no controle biológico são os do gênero *Trichogramma*, isto devido a sua maior eficiência, ampla distribuição geográfica e facilidade de criação massal em laboratório. Esses parasitoides, por atacarem ovos, impedem que seus hospedeiros, principalmente lepidópteros atinjam a fase de larva. Esta fase, por sua vez, é a que causa os maiores danos econômicos às culturas de produção. No mundo são aproximadamente 180 espécies do gênero *Trichogramma*, e no Brasil são registradas 25 espécies em quase todas as regiões onde as do gênero *T. pretiosum* encontram-se distribuídas nas mais diferentes regiões do país (Volpe, 2006).

O controle biológico teve seu avanço com a utilização de *Trichogramma* no ano de 1930, quando foram noticiados métodos de criação massal utilizando como hospedeiro ovos de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera, Gelechiidae). Desde então tornou-se rotineira a criação massal e a multiplicação de espécies de *Trichogramma* em escalas maiores. Também foram

testadas e divulgadas criações em outros tipos de hospedeiros. No Brasil, os trabalhos tiveram início na década de quarenta. Atualmente, esses parasitoides podem ser produzidos em hospedeiros naturais ou alternativos ou em dietas artificiais. Em uma criação massal o sucesso ou fracasso da utilização de parasitoides do gênero *Trichogramma* no controle de lepidópteros, está intimamente relacionado ao conhecimento das características biológicas deste parasitoide como: capacidade e viabilidade do parasitismo, duração do ciclo de desenvolvimento, razão sexual e longevidade, sendo essas características altamente influenciadas pelas condições bióticas e abióticas (Magalhães et al., 2012).

São basicamente três tipos de criações de insetos aplicáveis às criações de inimigos naturais, criações em pequena escala, criações comerciais e criações massais. Nas criações de pequena escala, geralmente uma pessoa consegue conduzir, sendo que estas usadas em pesquisa também podem ser aumentadas para o uso em pesquisas aplicadas. As criações do tipo comerciais visam à comercialização dos insetos para uso no controle biológico e assim obterem lucros financeiros. Criações do tipo Massais envolvem atividades semelhantes às de uma fábrica e servem de suporte a programas de Controle Biológico. Existem varias definições para criações massais, uma delas segundo, Parra et al. (2002), é “produção econômica de milhões de insetos benéficos, em uma linha de montagem, com o objetivo de produzir, com o mínimo de horas/homem e de espaço, o numero maximo de fêmeas férteis no tempo mais curto possível e com um baixo custo”. Por este motivo são conhecidas como Biofábricas. Abaixo segue esquema de funcionamento de uma criação de *Trichogramma* (Figura 1).

Figura 1: Esquema de produção de *Trichogramma* ssp. em laboratório.



Fonte: Parra et al., 2012.

Tratando-se de uma criação massal de insetos muitas vezes o grande complicador é a criação simultânea de duas espécies. É necessário o conhecimento da biologia, ecologia, comportamento, fisiologia e nutrição de cada uma das espécies criadas. Antes de iniciar uma criação massal de insetos sempre é necessário iniciar uma criação em menor escala, pois os problemas se avolumam a medida que aumenta o número de insetos criados (Parra et al., 2002).

Outro grande problema em uma criação massal de insetos são os altos custos com mão de obra, girando de 60 a 80% dos custos de produção, pois o trabalho é bastante minucioso e requer uma obra especializada para executá-lo. As instalações para uma criação massal devem sempre ser levadas em consideração quando no seu estabelecimento. Uma vez que os hospedeiros utilizados na criação de inimigos naturais são mantidos em dietas artificiais esta por vez deve ser preparada em um local reservado apenas para este fim. Cada etapa de uma criação deve possuir seu local, pois cada uma requer uma serie de cuidados, sejam eles de temperatura, luminosidade e umidade controlados, cada qual com suas peculiaridades na hora de higienização, a limpeza é algo constante para manter a sanidade de uma criação, pisos, paredes, balcões devem ser de materiais que facilitem a limpeza (Parra et al., 2002).



## **5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

Durante o período de estágio foram realizadas diversas práticas, dentre elas elaboração da dieta do inseto hospedeiro *Anagasta kuehniella*, coleta e limpeza dos ovos da mesma, preparo de cartelas e posterior oferta da mesma aos parasitóides *Trichogramma* ssp. Também foi acompanhado o manejo da temperatura e umidade relativa do ar nas salas climatizadas, propiciando um clima favorável.

### **5.1 Criação de *Anagasta kuehniella***

#### **5.1.1 Elaboração da dieta das mariposas**

Para a formulação da dieta de criação de *A. kuehniella* são usados os seguintes ingredientes; farinha de milho, farinha de trigo integral e levedura de cerveja. Estes ingredientes são adicionados na seguinte proporção, 48,5% de farinha de milho, 48,5% de farinha de trigo integral e 3% de levedura de cerveja. Para seguir esta proporção todos os ingredientes são pesados em uma balança eletrônica. Após a pesagem são misturados com auxílio de um misturador de ração com capacidade de 500 kg.

#### **5.1.2 Preparação das bandejas com dieta e ovos de *Anagasta kuehniella***

São utilizadas bandejas plásticas de 5L de capacidade onde suas tampas possuem uma abertura para a oxigenação. Esta abertura é coberta com duas camadas de tecido organza, uma por fora e outra por dentro, ambas fixadas com fita adesiva. Nestas bandejas plásticas é colocada a dieta em torno de 1,2 a 1,3 kg, sendo levemente compactada com auxílio de uma desempenadeira de madeira com medidas semelhantes a da bandeja. Após é colocado 0,2g (cerca de 9000 ovos) de *A. kuehniella* previamente pesado e separado em pequenos recipientes plásticos e, em seguida, coloca-se a tampa e veda-se com fita plástica para evitar a saída de larvas e também o acesso de possíveis parasitoides e para que elas não se abram com facilidade durante o manejo.

O uso de duas camadas de tecido organza nas tampas é para evitar que parasitoides da larva das traças de farinha consigam entrar nas bandejas ou ainda ovipositar nas larvas que se encontram aderidas na parte interna deste tecido.

Em seguida, as bandejas são conduzidas à primeira sala onde permanecem por 15 dias em temperatura e umidade controladas  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 10\%$  UR e fotoperíodo de 12 horas. Nestas condições controladas consegue-se acelerar o metabolismo dos animais. Durante este período de 15 dias, os ovos já eclodiram e chegaram ao seu primeiro instar. Ao final deste período as bandejas são conduzidas a uma segunda sala climatizada,  $22\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $70\pm 10\%$  UR e fotoperíodo de 12 horas. Nesta segunda sala elas passam pelos demais instares, segundo ao sexto, pupa até chegar a adulto levando em torno de 45 dias que é quando iniciam os trabalhos de coleta.

### **5.1.3 Pré-limpeza de bandejas e coleta da *Anagasta kuehniella***

Antes de iniciar a coleta é feita a retirada da fita que veda as tampas e inicia-se a pré-limpeza das bandejas. Esta é realizada com auxílio do aspirador de pó a fim de retirar animais em diferentes estágios, lagartas pupas e mariposas que estão na tampa e uma espécie de teia feita pelas lagartas. Esta pré-limpeza facilita nas coletas posteriores.

A coleta é uma prática bastante simples de ser realizada, feita diariamente por aproximadamente 20 dias. É realizada com auxílio de um aspirador de pó e um coletor confeccionado com duas garrafas pet de 2L e entre elas uma tela plástica do mesmo modelo das usadas em janelas para impedir a entrada de insetos. Este coletor é acoplado na ponta do aspirador de pó onde é inserida uma adaptação feita com cano de PVC para controle da pressão e se inicia a coleta como pode ser observado na Figura 2, uma bandeja por vez. Desta é retirada a tampa e coletadas as mariposas. Após a coleta estas são colocadas nas gaiolas de postura e vão para uma sala climatizada onde nos dias seguintes é feita a coleta dos ovos.

As gaiolas são confeccionadas em cano de PVC 300 mm cortados em pedaços de 30 cm e com um orifício circular no meio. Ambas as extremidades são fechadas com tela plástica anti-inseto e fixadas com borracha e fita plástica. O orifício central é por onde serão colocadas as mariposas na gaiola e após fechado com um pedaço de papel e fita plástica. Estas gaiolas são identificadas com uma numeração sequencial, data da coleta e numeração do lote e colocadas sobre um prato onde serão recolhidos os ovos.

Figura 2. Coleta dos adultos de *A. kuenhiella*, Biofábrica Emater/RS–Ascar, Montenegro, 2015.



Fonte: Diogo Caetano.

#### 5.1.4 Coleta e limpeza de ovos de *Anagasta kuenhiella*

A coleta e limpeza dos ovos são realizadas diariamente, retira-se o prato que esta sobre as gaiolas e é passado um pincel na parte inferior da gaiola a fim de retirar algum ovo que possa ter ficado preso na tela. Em seguida em frente a um exaustor é levemente soprado para retirar as parte mais grosseiras após é passado na peneira de 0,005mm, o processo de passar na peneira é realizado algumas vezes até retirar todas as impurezas na sequencia é feita a limpeza com algodão pra retirar impurezas menores tais como pequenos grânulos de milho e farinha de trigo e escamas de mariposas. Depois de realizado o processo de limpeza, os ovos são pesados para ter controle do rendimento de cada gaiola e do lote como um todo. Parte destes ovos é armazenada para ser usada no próximo lote de *A. kuenhiella* e a maior parte são esterilizados com auxilio de uma lâmpada UV por aproximadamente 10 a 15 minutos (Figura 3).

As gaiolas permanecem em coleta por um período variável geralmente em torno de quatro dias. A produção de ovos tem um pico no primeiro dia de coleta e vai decaindo nos dias seguintes. Quando a produção é muito irrelevante estas são descartadas e higienizadas para serem usadas novamente.

Figura 3. Bandejas de alumínio contendo ovos de *A. kuenhiella* expostos a radiação ultravioleta, Biofábrica Emater/RS–Ascar, Montenegro, 2015.



Fonte: Diogo Caetano.

## 5.2 Criação do parasitoide *Trichogramma ssp.*

### 5.2.1 Preparo das cartelas e oferta aos *Trichogrammas ssp.*

Utilizam-se os ovos previamente esterilizados, e que estes são colocados em um pequeno recipiente e sua abertura é coberta com um tecido de voile. Após é preparado uma solução adesiva com 20% de goma arábica e o restante água, esta solução é aplicada sobre as cartelas com auxílio de uma esponja. Após os ovos são polvilhados sobre a cartela, sempre procurando uma homogeneidade na distribuição, cada cartela possui aproximadamente 55.000 ovos. Estas cartelas são confeccionadas em papel Chanson gramatura 185 em grande escala, são quadriculadas e com os logos da Emater e Embrapa. Após elas são deixadas sobre a mesa para secarem, para posteriormente serem ofertadas aos trichogramas (Figura 4).

Figura 4. Preparo de cartelas com ovos de *A. kunhiella*, Biofábrica Emater/RS–Ascar, Montenegro, 2015.



Fonte: Diogo Caetano.

### 5.2.2 Oferta das cartelas aos tricogramas

Os animais são criados em potes de vidros de 1,7 L (Figura 5). Nestes é colocado um filete de mel para que sirva de alimento, após é colocada a cartela matriz, quando a maioria dos ovos eclode é ofertada as cartelas de produção. São colocadas de três a quatro cartelas por vidro, estas são dispostas de forma que a parte dos ovos de todas elas fique visível para que se possa observar o parasitismo com facilidade. Após o pote de vidro é fechado com papel filme para evitar que os animais deixem o recipiente e não cumpram com sua função. As cartelas permanecem nos vidros por um período de quatro dias em uma sala climatizada com temperatura de  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 10\%$  UR e fotoperíodo de 12 horas, tempo suficiente para que ocorra o parasitismo dos ovos, quando os ovos são parasitados ficam mais escuros quando comparados aos não parasitados.

Passados os quatro dias as cartelas são retiradas e selecionadas, onde parte delas servirá como matriz para repetir o processo e a maior parte é enviada via correios para os escritórios municipais da EMATER onde os produtores fizeram seus pedidos para realizar o controle biológico em suas áreas.

Um ponto de grande relevância é que este processo desde quando as cartelas são ofertadas ao *Trichogramma ssp.* e distribuídas a campo deve levar em média dez dias, pois a

partir do e décimo dia os ovos parasitados começam a eclodir e devem ir para o campo para que o controle biológico aconteça.

Figura 5. Vidros com cartelas de ovos de *A. kuenhiella* para serem parasitados, Biofábrica Emater/RS–Ascar, Montenegro, 2015.



Fonte: Diogo Caetano.

## 6. DISCUSSÃO

Nos últimos anos houve uma mudança nos hábitos alimentares. Devido à conscientização sobre a necessidade de consumo de alimentos produzidos de uma forma mais sustentável mantendo uma qualidade ambiental, em consequência houve um aumento por mecanismos alternativos de supressão de insetos-praga nos cultivos de alimentos, os quais devem contemplar a sustentabilidade ambiental e que promova a biodiversidade no agroecossistema. Neste cenário uma opção eficiente é o controle biológico, este busca a redução de determinado inseto-praga em uma população que não cause danos econômicos a cultura por meio da introdução no ambiente de seus inimigos naturais (insetos, pássaros, ácaros, vírus, etc.).

O sucesso no processo de produção massal de parasitoides do gênero *Trichogramma* tem como um dos pontos primordiais a escolha correta do hospedeiro alternativo de criação. As características físico-químicas do hospedeiro podem afetar a aceitação e adaptação das espécies e/ou linhagens do parasitoide, o que de certa forma gera uma interferência nas características biológicas, e também na sua agressividade, comprometendo a qualidade do parasitoide produzido e sua eficácia no controle de insetos considerados praga. Os parasitoides de ovos têm sido criados em vários países com diversos hospedeiros alternativos.

Os parasitoides do gênero *Trichogramma* tem sido preferencialmente criados em mariposas pragas de grãos armazenados, por serem de fácil criação massal em laboratório e multiplicação, baixo custo de produção e por não afetarem o desenvolvimento desse inimigo natural.

Os primeiros ensaios de criação usando as mariposas na criação massal de *Trichogramma* spp., foram realizadas na década de 1930 por Flanders, e este evidenciou a possibilidade de criá-los em ovos de *Sitotroga cerealella*, após domínio da técnica outras espécies foram avaliadas e atualmente existem vários estudos falando que *Anagasta kuehniella* como sendo uma das espécies mais eficientes e mais utilizadas para produção massal de *Trichogramma* (Pratissoli et al., 2004).

Outra questão observada durante o período de estágio refere-se à dieta de criação massal do hospedeiro *A. kuehniella*, a dieta padrão proposta em diversos estudos leva apenas dois ingredientes farinha de trigo 98% e levedura de cerveja 3% e a dieta usada na Biofábrica da ASCAR/EMATER atualmente é composta de um mix de três produtos; farinha de milho 48,5%, farinha de trigo integral 48,5% e levedura de cerveja 3%, este mix é feito com o

intuito de reduzir custos da dieta. Porém existe um detalhe de grande importância quanto à origem do milho que é usado para fazer a farinha, este não deve ser transgênico e sim convencional ou crioulo, pois este será um dos ingredientes da dieta que servirá de alimento às lagartas de *A. kuehniella*. O milho transgênico tem em seu genoma inserido um ou mais genes de outra espécie, atualmente a grande maioria das lavouras usa a tecnologia BT, este tem em seu genoma introduzido genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* que produz uma proteína que é tóxica para as lagartas e afeta a criação do hospedeiro *A. kuehniella* na sua fase larval. Aliado a isto existe uma grande dificuldade de encontrar milho convencional ou crioulo, e quando é encontrado ainda têm o custo do frete para buscar e beneficiar o grão.

A dieta de criação do hospedeiro pode sofrer diversas alterações em suas proporções conforme facilidade de aquisição dos produtos nas diferentes regiões. Lima et al. (2001) realizaram estudos comparando a dieta padrão usada na criação de *A. kuehniella* que leva apenas dois ingredientes: 97% de farinha de trigo integral e 3% de ledo de cerveja e a dieta que é usada na biofábrica atualmente. Ele não encontrou diferenças estatísticas significativas entre as dietas, tendo em vista a dificuldade de aquisição do milho convencional ou crioulo, a atual dieta pode ser substituída pela dieta padrão sem sofrer impactos significativos na criação.

Também é de grande necessidade um acompanhamento mais atuante dos técnicos a nível de campo, monitorando as áreas a serem tratadas com armadilhas de feromônios, para identificar rapidamente a presença dos adultos da praga. Logo depois de constatada a presença destes, é muito provável que estes adultos já tenham ovopositado na área. Logo deve-se fazer uso da ferramenta do parasitoide *Trichogramma* ssp. uma vez que este controla a praga na fase de ovo impedindo que chegue a fase de lagarta, onde provoca os danos econômicos. Juntamente com este monitoramento é necessário avaliar o real efeito do controle da praga pelo *Trichogramma* ssp. e assim obter um estudo da eficácia da ferramenta no uso a campo.



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período de estágio é um momento único, ele proporciona ao aluno a vivência em diferentes situações, ainda mais quando existe a possibilidade de acompanhar e ou participar na prática de um assunto ainda pouco explorado. É elogiável a existência de uma instituição como a ASCAR/EMATER envolvida diretamente na geração e transferência de tecnologia para os pequenos produtores do estado, e que vem buscando métodos alternativos no controle de pragas que tendem a preservação do meio ambiente e saúde de quem vai consumir estes produtos e que sejam diferentes dos métodos convencionais de controle de pragas usados no cultivo de alimentos.

De forma geral, as instituições públicas estão procurando atender uma demanda crescente na busca por métodos alternativos no controle de pragas em sistemas de produção. É necessário o desenvolvimento de mais pesquisas e estudos que atuem de forma a evidenciar claramente os benefícios dos métodos alternativos de controle de pragas, uma vez que a sustentabilidade da produção agrícola estará favorecida a partir de múltiplas atividades que atuem em conjunto promovendo uma integração entre economia, sociologia e meio ambiente.

Existe ainda a necessidade de que os profissionais que atuam no ambiente rural promovam a multidisciplinaridade e a complementaridade das ações e que estes sejam agentes dispersores do conhecimento em comunidades rurais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, L. A. et al. **Eficiência do parasitismo de três espécies de *Trichogramma* (*T. galloi*, *T. atopovirilia* e *T. bruni*) sobre ovos da praga *Diatraea saccharalis***. Global Science And Technology, Rio Verde, V. 07, n. 03, p.67 – 75, 2014.

Disponível em:< <http://rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/653>>. Acesso em Julho de 2015.

**BUG**. Disponível em:< <http://www.bugbrasil.com.br/parasitoides.asp>>. Acesso em Julho de 2015.

CAPELI, M. J. **Manejo de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974) (Lepidoptera: Crambidae), na cultura de cana-de-açúcar**. 2012. 30f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Mecanização em Agricultura de Precisão) - Linha de pesquisa: Fitossanidade. Faculdade de Tecnologia de Pompeia, Pompeia - São Paulo, 2012.

CRUZ, I. **Dinâmica de insetos na produção orgânica de grãos de milho**. XI Seminário Mineiro de Produção Orgânica, Outubro de 2008, Sete Lagoas. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/491899/dinamica-de-insetos-na-producao-organica-de-graos-de-milho> >. Acesso em Junho 2015.

DELAI, L. S. et. al. **Controle biológico na teoria e na prática: A realidade dos pequenos agricultores da região de Cascavel-PR**. Seminário Internacional “Experiências de Agendas 21: Os Desafios do Nosso Tempo”, 2009, Ponta Grossa. Disponível em:<[http://www.eventos.uepg.br/seminariointernacional/agenda21parana/trabalho\\_cientifico/TrabalhoCientifico012.pdf](http://www.eventos.uepg.br/seminariointernacional/agenda21parana/trabalho_cientifico/TrabalhoCientifico012.pdf)>. Acesso em 11 mar. 2015.

**ECOCITRUS**. Disponível em:< [www.ecocitrus.com.br](http://www.ecocitrus.com.br)>. Acesso em Junho de 2015.

**EMATER/RS-ASCAR**. Disponível em:< <http://www.emater.tche.br/site/>>. Acesso em Junho de 2015.

LIMA FILHO, M.; FAVERO, S.; LIMA, J. O. G. **Produção de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: *Pyralidae*) com a utilização de fubá de milho na dieta artificial**. Neotrop. Entomol, Londrina, V.30, n.1, p. 37-42, 2001. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2001000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2001000100007&script=sci_arttext)>. Acesso em Julho de 2015.

MAGALHAES, G. O.; GOULART, R. M.; VACARI, A. M.; BORTOLI, S. A. **Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: *Trichogrammatidae*) em diferentes hospedeiros e cores de cartelas**. Arq. Inst. Biol. São Paulo, V.79, n.1, p. 55-60, 2012. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572012000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572012000100008&script=sci_arttext)> . Acesso em Julho de 2015.

**MONTENEGRO** – Prefeitura Municipal Disponível em: <[www.montenegro.rs.gov.br](http://www.montenegro.rs.gov.br)>. Acesso em Junho de 2015.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura 1961.

OLIVEIRA, R. J. S. P.; PINTO, R. L.; MONTEIRO, M. S. L. **Inovação ambiental e a atividade sojeira em Bom Jesus-PI**. VIII SOBER Nordeste Pluralidades Econômicas, Sociais e Ambientais: interações para reinventar o Nordeste rural, Novembro 2013, Parnaíba – PI. Disponível em:< <http://www.viiisoberne.com.br/anais/ARQUIVOS/GT4-28-214-20131007225142.pdf>>. Acesso em Julho de 2015.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CÔRREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores**. São Paulo: Manole, 2002.

PARRA, J. R. P. **Controle Biológico**. Cultivar Grandes Culturas. Ed. 3, abril de 1999. Disponível em:< <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=17>>. Acesso em 11 mar. 2015.

PASTORI, P. L. et al. **Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) “linhagem bonagota” criado em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera, Tortricidae)**. Revista Brasileira de Entomologia, V.52, n.3, p. 472-476, 2008.

Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0085-56262008000300024](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262008000300024)>. Acessado em Julho de 2015.

PRATISSOLI, D.; HOLTZ, A. M.; GONÇALVES, J. R.; OLIVEIRA, R. C.; VIANNA, U. R. **Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum*, criados em ovos de *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella***. Horticultura Brasileira, Brasília, V.22, n.3, p.562-565, 2004. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/hb/v22n3/a12v22n3.pdf>>. Acesso em Julho de 2015.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS e UFRGS, 2008.

VOLPE, H. X. L. et al. **Avaliação de características biológicas de *Trichogramma pretiosum riley* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) criado em três hospedeiros**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, V.73, n.3, p.311-315, 2006.

Disponível em:<[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v73\\_3/volpe.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v73_3/volpe.pdf)>. Acesso em Julho 2015.

**APÊNDICE****Apêndice A: FICHA DE SOLICITAÇÃO DE *Trichogramma* ssp.**

## BIOFÁBRICA MONTENEGRO

### FICHA DE SOLICITAÇÃO DE *Trichogramma*

Nome do agricultor			
Endereço			
Município			
Comunidade			
CEP			
Coordenadas geográficas			
Telefone para contato			
Informações da área onde será realizado o controle biológico			
Área (ha)			
Cultura(s)			
Informações complementares			
	SIM	NÃO	OBS
1) A área está sendo monitorada / acompanhada.			
2) O agricultor acessou ou participa de algum programa estadual ou federal (chamadas públicas, troca-troca de sementes, outros).			
3) Participam outras entidades parceiras (EMBRAPA, FEPAGRO, Universidades, Cooperativas, Sec. Agricultura do município, outros).			
4) A área faz parte de uma unidade demonstrativa, unidade de observação, unidade de referência, outras.			
5) A cultura será destinada para consumo humano in-natura.			
6) Produtor orgânico ou em transição.			

Os itens 2,3,4 no campo OBS especificar quais.

\_\_\_\_\_

Município

\_\_\_\_\_

Técnico responsável

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_