

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

ENGENHARIA AGRONÔMICA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:
Área de Entomologia na Embrapa Soja.**

FABRÍCIA DANIELI SUDAK DE LIMA

IVAIPORÃ

2023

FABRÍCIA DANIELI SUDAK DE LIMA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:
Área de Entomologia na Embrapa Soja**

Relatório de Estágio Curricular
Supervisionado apresentado ao Curso
Superior de Engenharia Agrônômica do
Instituto Federal do Paraná, campus
Ivaiporã, como requisito para conclusão
do curso.

Orientadora de estágio: Mariana Closs Salvador Shiinoki

Supervisor do estágio: Adeney de Freitas Bueno

IVAIPORÃ

2023

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 DESENVOLVIMENTO | 5 |
| 2.1 ATIVIDADES PLANEJADAS | 5 |
| 2.2 ATIVIDADES REALIZADAS | 6 |
| 2.2.1 Criação de Parasitóides..... | 6 |
| 2.2.2 Criação Massal de Lagartas | 8 |
| 2.2.3 Criação de Percevejos | 13 |
| 2.2.4 Ensaios de laboratório | 14 |
| 3 CONCLUSÃO | 19 |

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de estágio curricular supervisionado é de extrema importância para o discente, onde é possível colocar em prática o que foi estudado durante o curso e se preparar para o mercado de trabalho. O estágio foi realizado no setor de entomologia na área de controle biológico e criação massal de insetos. Foi possível auxiliar na criação das seguintes espécies de lagartas: *Spodoptera cosmíoides*, *Spodoptera frugiperda*, *Anticarsia gemmatalis* e *Helicoverpa zea*; percevejos *Diceraeus melacanthus* e *Euschistus heros*; e de parasitóides *Telenomus remus*, *Telenomus podisi*, *Trichogramma pretiosum*. A criação ocorre para a utilização nos experimentos, além de fornecer em pequena demanda para instituições quando necessário.

Durante o estágio, também foi possível acompanhar e auxiliar na avaliação de ensaios de laboratório, casa-de-vegetação e campo, trabalhos estes que fazem parte de projetos de mestrados e doutorandos que realizam os seus estudos na Embrapa.

O tempo de duração do estágio foi de aproximadamente dois meses, contabilizando 240h, e proporcionou a relação teórico-prática de conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Agrônômica. Assim, o presente trabalho visa apresentar as atividades desenvolvidas no estágio obrigatório realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Soja).

2 DESENVOLVIMENTO

O estágio foi desenvolvido na Embrapa Soja (Londrina-PR) localizada na Rodovia Carlos João Strass, s/nº - Acesso Orlando Amaral, no Distrito de Warta/Londrina – PR. Trata-se de uma empresa brasileira de pesquisa agropecuária, que conta com excelentes e renomados pesquisadores. A Embrapa é uma instituição de pesquisa agropecuária voltada para a inovação e o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia para a agricultura brasileira. Fundada em 1973, ela tem como objetivo principal proporcionar segurança alimentar e posicionar o Brasil como líder no mercado global de alimentos, fibras e energia. Conta com salas, laboratórios, casa de vegetação, campo e espaços que são direcionados aos trabalhos desenvolvidos, além de funcionários capacitados, como técnicos de laboratório, analistas, pesquisadores, entre outros.

O supervisor responsável na empresa, foi o Dr. Adeney de Freitas Bueno, Pesquisador de Entomologia e Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Soja - Londrina, PR, possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Faculdade de Agronomia Manoel Carlos Gonçalves - UNIPINHAL (1998), mestrado em Entomologia Agrícola pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/Jaboticabal, SP) (2001) e doutorado em Entomologia pela Universidade de São Paulo (USP/Ribeirão Preto, SP) (2004), além de doutorado sanduíche em 2003 na Universidade de Nebraska, EUA (2003).

O local de vivência foi no laboratório de parasitóides, onde haviam dois técnicos de laboratório, três mestrandos, três doutorandos e um estagiário.

2.1 ATIVIDADES PLANEJADAS

A área de desenvolvimento do estágio foi o da entomologia, onde foi possível acompanhar ensaios de laboratório e casa-de-vegetação, além de auxiliar nas atividades da criação de insetos, como lagartas, percevejos e parasitóides.

Segundo o plano de estágio, seriam realizadas, as seguintes atividades: criação de percevejos (*Euschistus heros* e *Diceraeus melacanthus*) e do parasitoide de ovos (*Telenomus podisi*); acompanhamento de ensaios de laboratório e em casa de vegetação para avaliar a biologia e capacidade de parasitismo de *T. podisi* em ovos de percevejos; avaliação de seletividade de inseticidas ao parasitoide de ovos *T. podisi* e avaliação da eficiência de extratos botânicos como auxílio ao manejo populacional.

A partir das atividades realizadas foi possível conhecer na prática, o que foi estudado em teoria no componente curricular de entomologia, como a biologia dos insetos, seu ciclo de desenvolvimento e alimentação, controle biológico de pragas, defensivos agrícolas e extratos botânicos, entre outros.

2.2 ATIVIDADES REALIZADAS

Foram realizadas as atividades propostas, e atividades que não estavam no plano, como o auxílio na criação de lagartas, auxílio na criação de outros parasitóides (*Telenomus remus* e *Trichogramma pretiosum*) e outros ensaios realizados durante o tempo de estágio, como: Avaliação de suscetibilidade das pragas *Helicoverpa zea*, *Spodoptera frugiperda* e *Spodoptera cosmioides* a um produto comercial à base de *Sophora flavescens*; Interação entre os parasitóides *Telenomus remus* e *Trichogramma pretiosum* para o controle da praga *Spodoptera* em lavouras de milho e Avaliação do nível de ação da praga *Helicoverpa zea* na cultura da soja e investigação do potencial da planta *Lippia sidoides* como uma opção de manejo para essa praga.

2.2.1 Criação de Parasitóides

A criação de parasitoides (FIGURA 1) é uma prática comum na área de controle biológico, onde esses organismos foram criados em laboratório para posterior liberação no campo, visando controlar pragas, estes insetos depositam seus ovos em outros insetos hospedeiros, como ovos, larvas ou pupas. As larvas do parasitoide se desenvolvem dentro do hospedeiro, alimentando-se dele e, eventualmente, levando-o à morte. No laboratório, foi possível acompanhar a criação das espécies *Telenomus remus*, *Telenomus podisi* e *Trichogramma pretiosum*.

A criação de parasitoides envolveu técnicas específicas de manejo, como a oferta de alimento adequado para adultos, controle de temperatura e umidade, além de monitoramento constante da qualidade da criação, que foram realizados semanalmente nos seguintes dias: segunda, quarta e sexta-feira. Eram armazenados em potes plásticos os insetos adultos, fechados com plástico filme, e alimentados com mel puro. Para cada

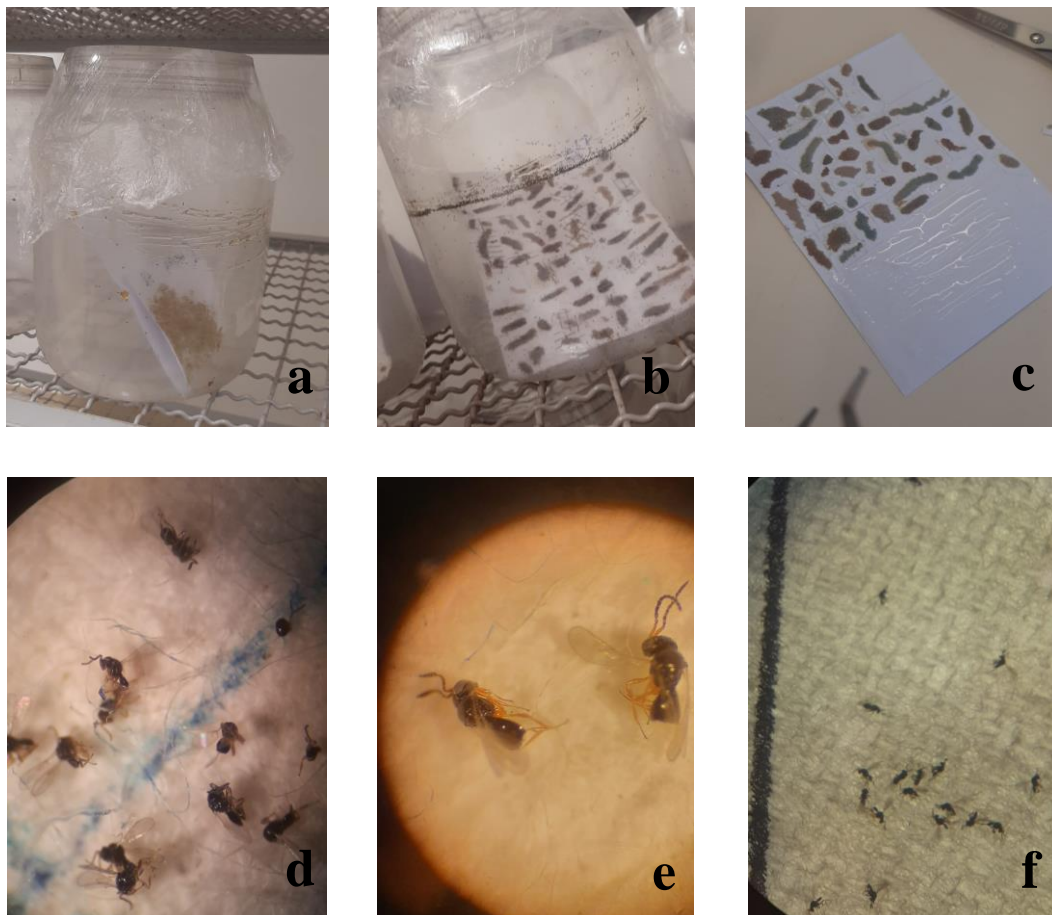
espécie de parasitóide, foram oferecidos ovos e pupas para que as fêmeas pudessem parasitar e então renovar o desenvolvimento do ciclo do inseto.

A criação de parasitoides iniciou com a obtenção de adultos, que geralmente são fornecidos por instituições especializadas. Esses adultos foram mantidos em condições controladas de temperatura, umidade e alimentação adequada para que fosse possível a reprodução e a oviposição. Os ovos produzidos eram transferidos para os hospedeiros adequados, que também foram criados em laboratório (sendo ovos, pupas de lepidópteros e ovos de percevejos). Os hospedeiros eram disponibilizados em recipientes para que os parasitoides pudessem depositar seus ovos.

Durante o processo de criação, foi importante monitorar a taxa de parasitismo, ou seja, o percentual de hospedeiros que são parasitados. Isso foi realizado através da coleta periódica de hospedeiros e a observação da presença de parasitoides emergentes. Os parasitoides foram criados até a fase adulta, que é quando estão prontos para serem liberados no campo para o controle das pragas.

As fêmeas e os machos podem ser diferenciados, pois apresentam características morfológicas distintas, como por exemplo, suas antenas, facilitando a distinção entre sexo. Para a distinção entre espécies, ainda pode ser levada em consideração as antenas, mas também a coloração e o tamanho. Durante o período de estágio, foi possível realizar a observação dos insetos para aprofundar o conhecimento, principalmente por ser de extrema importância para a execução dos experimentos.

FIGURA 1. Criação de parasitóides. (a) criação de *T. podisi* em recipiente plástico fechado com plástico filme com oferta de ovos de percevejo; (b) criação de *T. pretiosum* em recipiente plástico fechado com plástico filme com oferta de ovos de lagarta, recém alimentados com mel; (c) montagem da cartela de ovos que é oferecida aos parasitóides para parasitismo; (d) parasitóides em processo de avaliação; (e) macho e fêmea do parasitóide *T. podisi*; (f) parasitóides.



FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023.

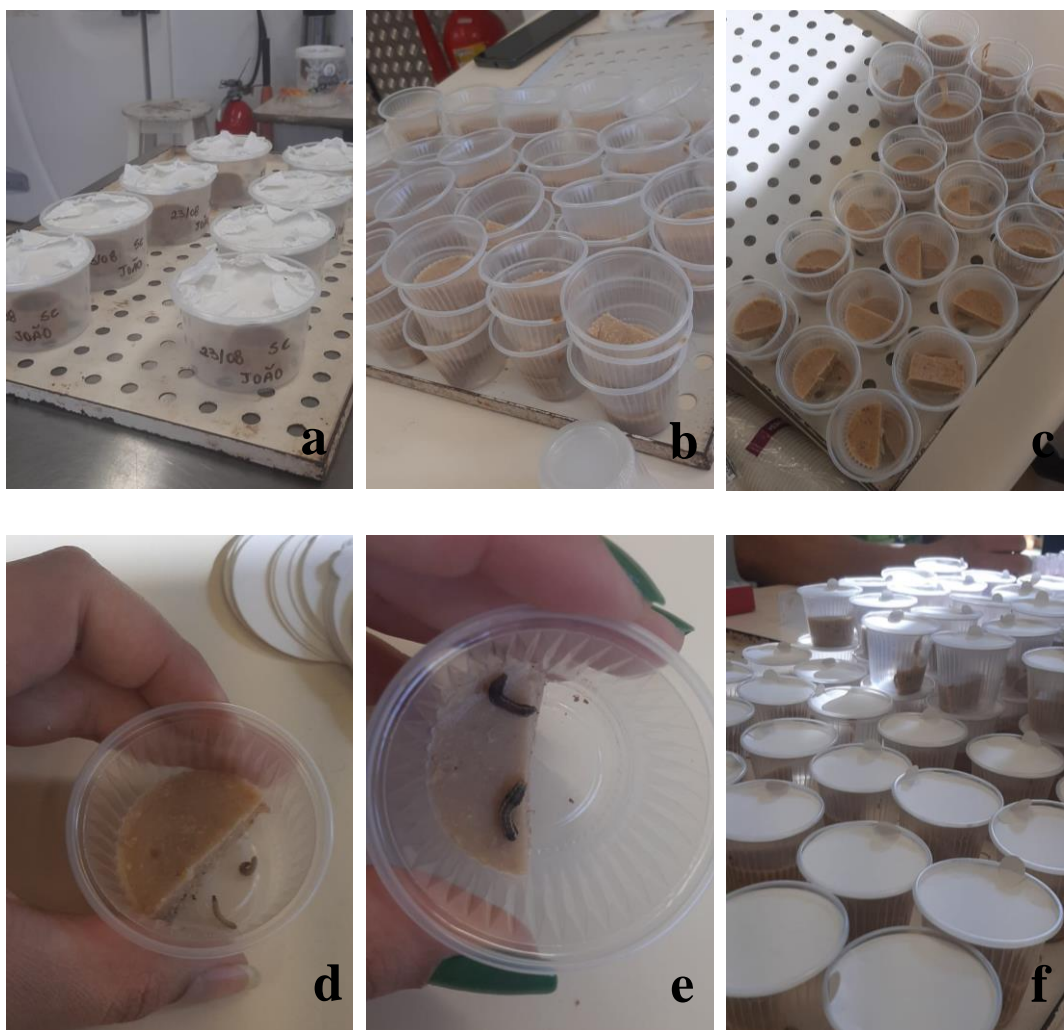
2.2.2 Criação Massal de Lagartas

A criação de lagartas ocorre em condições de laboratório, com temperatura e alimentação controladas. As lagartas possuem o desenvolvimento do tipo holometábolo, em que o ciclo passa pelas fases de ovo-larva-pupa-adulto e variam a quantidade de dias, mas geralmente duram cerca de 30 dias a seis meses dependendo da espécie (PINELLI, 2023), são armazenadas em câmaras com temperatura controlada. Durante a fase de ovos até a fase de pupa, os insetos são mantidos em salas climatizadas, e enquanto mariposa ficam em gaiolas em outra câmara climatizada, com temperaturas que variam entre 24° C a 27°C.

No laboratório são trabalhadas com maior frequência a *Spodoptera frugiperda*, *S. cosmioides*, *Anticarsia gemmatalis*, e foi utilizada também com menor frequência e geralmente vinda de parcerias, a *Helicoverpa zea*.

A criação tem início quando as mariposas ovipositam em folha de papel branco que ficam nas gaiolas. Assim, uma das atividades desenvolvidas neste setor foi a transferência de ovos para recipientes plásticos com dieta artificial. Após a eclosão das lagartas, foram realizados repiques em copos descartáveis com dieta artificial (FIGURA 2), onde ocorria a separação de duas lagartas por recipiente para *Spodoptera*, três para *Anticarsia* e 1 para *Helicoverpa*.

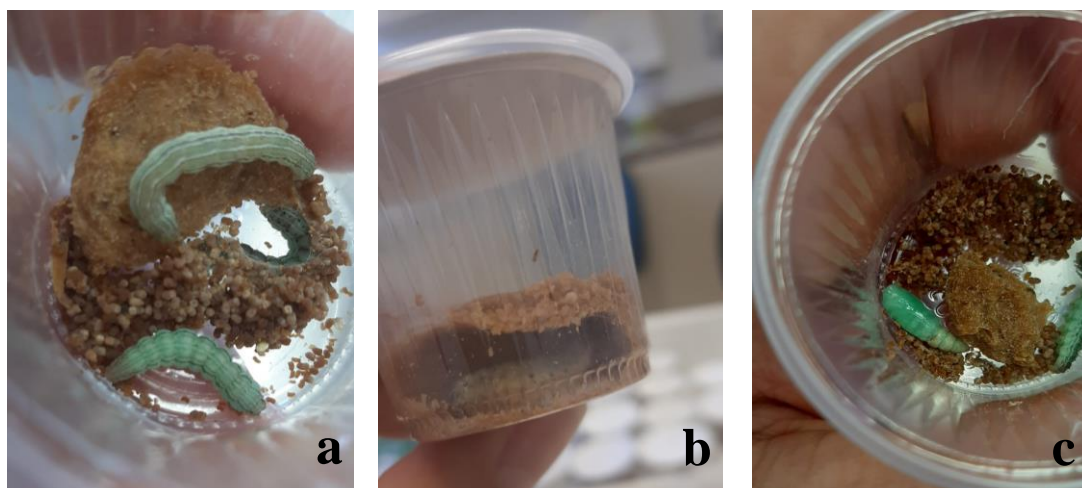
FIGURA 2. Preparação do repique de lagartas. (a) recipientes plásticos contendo lagartas recém eclodidas para serem separadas nos copinhos plásticos; (b) e (c) separação de dietas cortadas ao meio para iniciar o repique; (d) lagartas de *S. frugiperda* separadas no copo; (e) lagartas de *S. cosmioides* separadas no copo; (f) repique finalizado e fechado com tampas de papel.



FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023

Após a lagarta concluir a fase de alimentação, passa para a sua próxima fase, que é a de pupa (FIGURA 3), sendo o período em que ela fica sem se alimentar, sendo assim, foi realizada a retirada das pupas, que acontece geralmente uma vez por semana, e logo após, armazenadas em gerbox e levadas para um ambiente controlado.

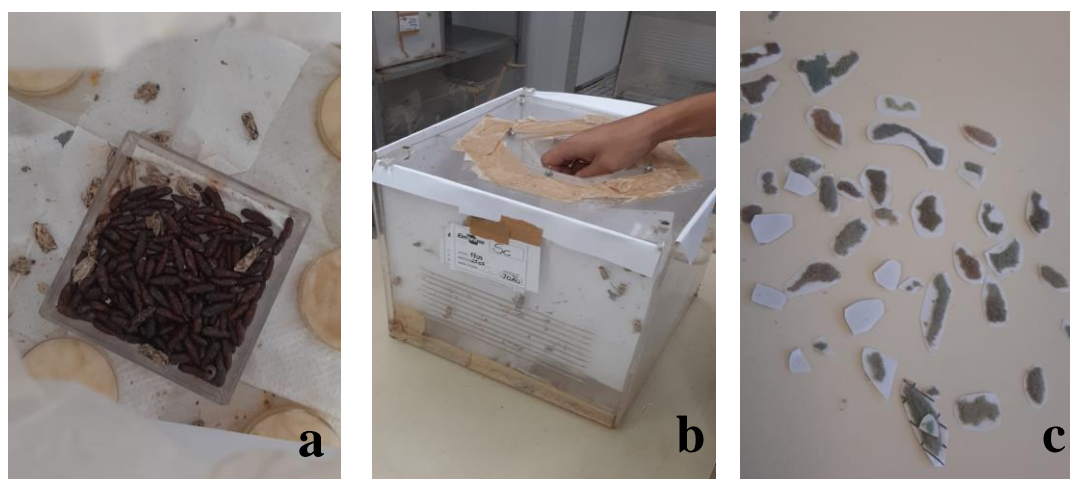
FIGURA 3. Fases de desenvolvimento da lagarta. (a) lagarta adulta e a outra se preparando para empupar; (b) lagarta em fase de pré pupa; (c) recém pupa de *A. gemmatalis*.



FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023

Após alguns dias, foi realizada a montagem da gaiola (FIGURA 4) onde as pupas se transformam em mariposas, que ovipositam em papéis, retornando todo o ciclo.

FIGURA 4. Montagem de gaiola para oviposição. (a) pupas preparadas em gaiola para fase de transformação para mariposa; (b) gaiola utilizada para oviposição das mariposas; (c) ovos retirados da gaiola para montagem de potes ou para colagem dos parasitóides.



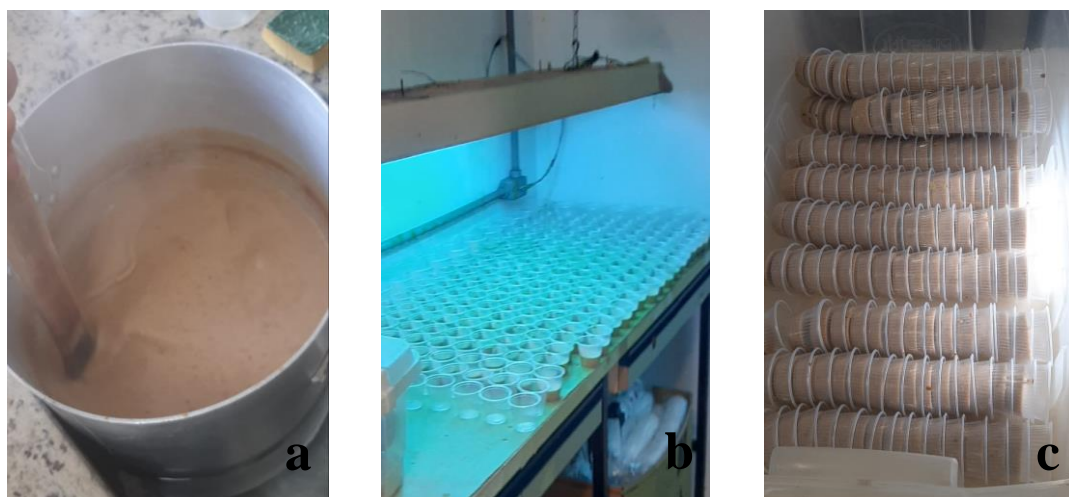
FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023

Durante a criação, é essencial fornecer às lagartas uma dieta apropriada (FIGURA 5), para realizar a dieta, primeiramente foi cozido o feijão, e logo após, foram macerados com um pouco da própria água de cozimento para ir ao fogo novamente em um caldeirão. Enquanto o feijão cozinhava, eram separadas as quantidades necessárias dos ingredientes

que formam a dieta. Quando o feijão macerado voltou para o fogo, foram misturados o gérmen de trigo, proteína de soja, caseína, levedura, ágar, e deve-se mexer sem parar até ferver, quando atinge o ponto de ebulição, espera-se 10 minutos e então foram adicionados o restante dos ingredientes, que são ácido ascórbico, ácido sórbico, metil (nipagin), antibiótico, vitamina e formaldeído. Após este processo, a dieta foi colocada em copos de 50 mL e 200 mL e ficou sob luz UV para descontaminação, até que esfriou e esteve pronta para o armazenamento.

As espécies de lagartas descritas anteriormente, se alimentam da dieta artificial produzida no próprio laboratório durante esse período de criação, e só é modificado o alimento, caso seja necessário em ensaios de laboratório ou casa de vegetação.

FIGURA 5. Realização de dieta artificial das lagartas. (a) dieta pronta contendo feijão cozido, gérmen de trigo, vitaminas, ágar e outros ingredientes, sendo resfriada para passar aos copinhos de plásticos; (b) copos plásticos descartáveis já com dieta, sendo esterilizados por luz UV; (c) dieta já endurecida e armazenadas, prontas para ficar em câmara fria.



FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023

A criação de lagartas contribui para a realização de pesquisas e estudos no campo da entomologia agrícola dentro da Embrapa. Essas pesquisas ajudam a compreender a biologia e ecologia das lagartas, seus hábitos alimentares, seus inimigos naturais e os métodos mais eficientes de controle, e geralmente envolvem parasitismo nos ensaios.

Os ovos que não foram utilizados para a manutenção da criação, foram utilizados para confecção de cartelas oferecidas aos parasitóides.

2.2.3 Criação de Percevejos

A criação de percevejos é realizada em laboratório com condições aclimatadas mantidos a temperaturas de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa (UR) de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14:10 horas claro:escuro (C/E).

A criação inicia quando os percevejos adultos colocam seus ovos, sendo assim, foram realizadas a montagem de berçários (FIGURA 6 – a,b,c), onde os ovos foram acondicionados em placas de petri com papel filtro, juntamente com um algodão embebido com água, para que mantenha a umidade. Após a eclosão, as ninfas foram transferidas para caixas de poliestireno cristal transparente do tipo gerbox de tamanho 11x11x3,5 cm, com tampa telada para melhor aeração, e foi colocado uma vagem de feijão fresca como alimento. Em seguida, após a emergência, os adultos foram transferidos para uma caixa maior de tamanho 8x4x6 cm (FIGURA 6 – d).

A manutenção da alimentação e higienização das caixas foram realizadas três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira), e os insetos foram alimentados com vagens de feijão, grãos de soja e amendoim, além de utilizar eppendorf com água e algodão (FIGURA 6 – e, f). Também foram utilizados, pequenas tiras de tecido TNT, para que os insetos realizassem as posturas. E o ciclo se mantivesse.

A criação de percevejos é uma etapa fundamental para a realização de estudos e experimentos que visam compreender melhor a biologia desses insetos, suas interações com as plantas hospedeiras e o impacto que podem causar na agricultura, podendo envolver parasitismo, em alguns ensaios. São utilizadas duas espécies na criação: *Diceraeus melacanthus* e *Euschistus heros*.

FIGURA 6. a, b, c: berçário para iniciar a criação; d, e, f: montagem da caixa para criação de percevejos; (a) montagem de berçário com ovos recém eclodidos; (b) berçários com ninfas; (c) berçários realizados para criação de percevejos; (d) caixa utilizada para criação dos adultos; (e) manutenção realizada da caixa com percevejos adultos; (f) eppendorf com água e algodão para hidratação.



FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023

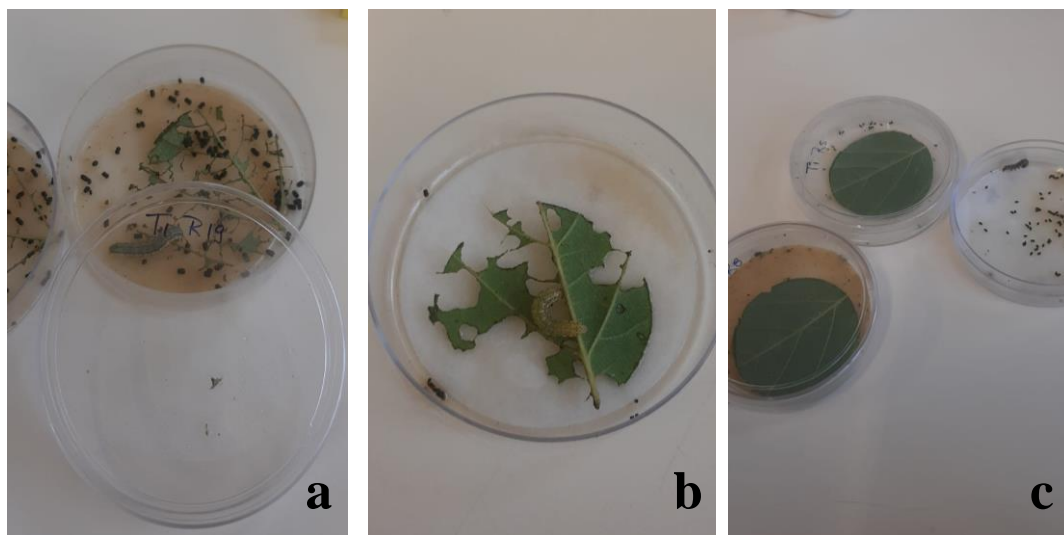
2.2.4 Ensaios de laboratório

Alguns ensaios de laboratório foram realizados durante o tempo em que estava sendo realizado o estágio obrigatório, onde foi possível auxiliar em algumas etapas durante o processo de desenvolvimento. Alguns dos experimentos acompanhados estão listados abaixo:

1 - Avaliação do nível de ação da praga *Helicoverpa zea* na cultura da soja e investigação do potencial da planta *Lippia sidoides* como uma opção de manejo para essa praga.

Houve o auxílio na instalação do ensaio e durante a avaliação, que consistia em verificar o índice de área foliar consumido pelo inseto (FIGURA 7), com o auxílio de uma máquina que media o IAF, até a fase de pupa ou descartado em caso de morte.

FIGURA 7. Manutenção do ensaio descrito acima, e avaliação da área foliar consumida pela lagarta.

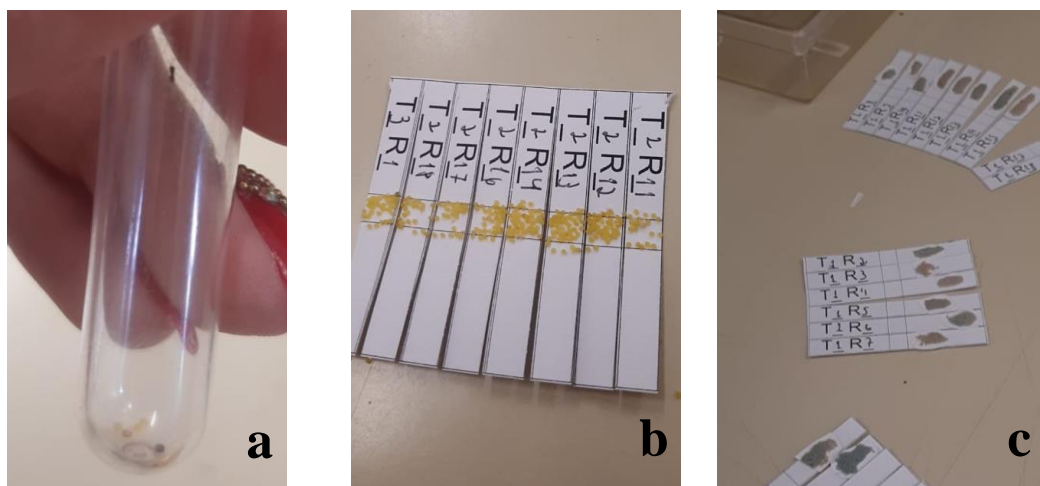


FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023.

2 - Avaliação de viabilidade dos parasitóides adultos de *Telenomus podisi* e *Telenomus remus*.

Houve o auxílio na montagem, que foi a separação de fêmeas em tubos de ensaio e inserção de ovos de percevejo e lagarta (FIGURA 8), e também na manutenção, como inserir posturas de 24h para parasitismo, ao longo do experimento.

FIGURA 8. (a) tubo de ensaio com parasitóides separados; (b) manutenção do ensaio com ovos de percevejo; (c) manutenção com ovos de lagarta.

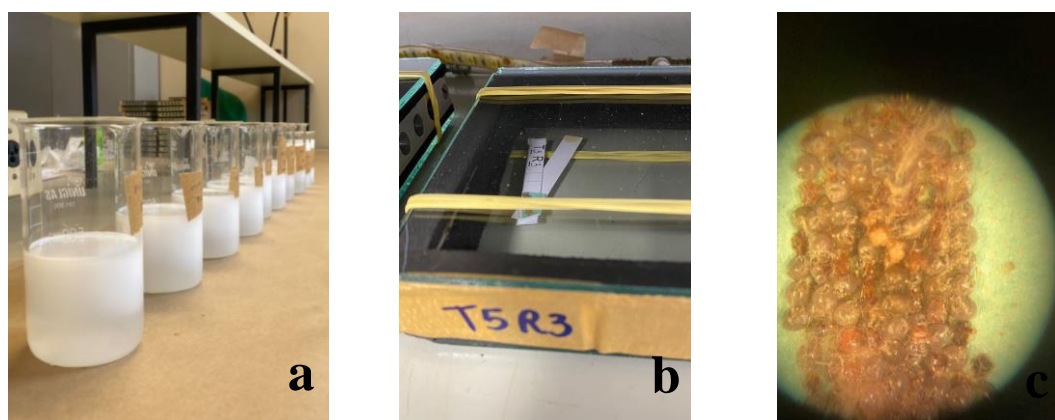


FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023.

3 - Avaliação da seletividade de inseticidas em relação aos parasitóides de ovos *Telenomus remus*.

Houve o auxílio na montagem e manutenção do experimento (FIGURA 9 – a, b), auxílio na avaliação (FIGURA 9 – c), que consistia na contagem de ovos totais de *Spodoptera frugiperda* e contagem de ovos com orifício, parasitados por *Telenomus remus*.

FIGURA 9. (a) Montagem do ensaio para iniciar a pulverização; (b) manutenção das posturas de 24h para parasitismo; (c) avaliação do ensaio descrito acima, sendo realizada a contagem de ovos.

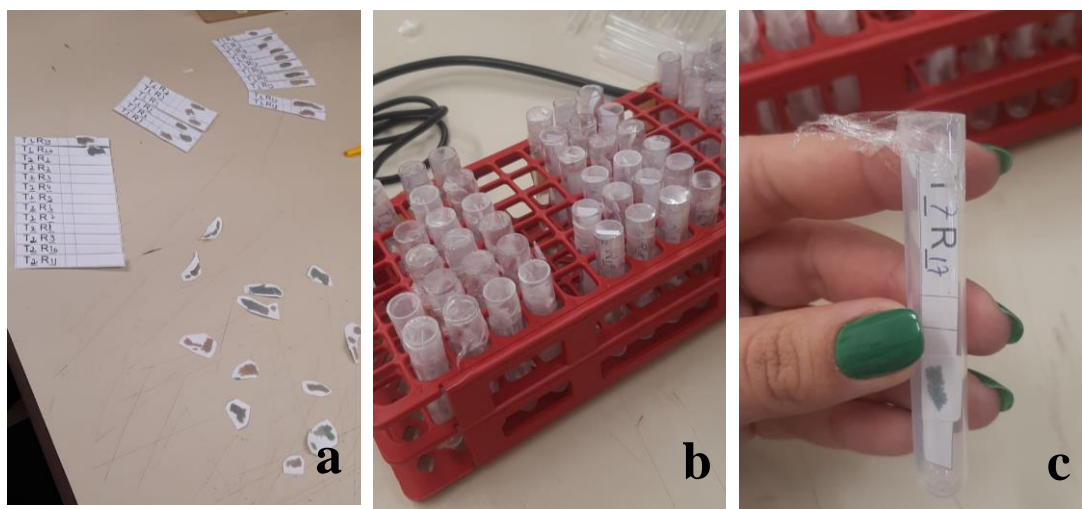


FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023.

4 - Interação entre os parasitóides *Telenomus remus* e *Trichogramma pretiosum* para o controle da praga *Spodoptera* em lavouras de milho.

Houve o auxílio na instalação do ensaio de laboratório (FIGURA 10), que consistiu em realizar a separação de parasitóides machos e fêmeas, pois seriam utilizadas apenas as fêmeas para parasitar os ovos de lagartas, e então era inserida a postura em tubos de ensaio em que estavam as fêmeas e alimentadas com mel.

FIGURA 10. a,b, c: Instalação do ensaio, inserir parasitoide e posturas de 24h de mariposas e alimentar.



FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023.

5 - Avaliação de suscetibilidade das pragas *Helicoverpa zea*, *Spodoptera frugiperda* e *Spodoptera cosmioides* a um produto comercial à base de *Sophora flavescens*.

Houve o auxílio na instalação do ensaio de laboratório envolvendo diferentes espécies de lagartas, onde o intuito era diluir em água com adjuvante (FIGURA 11 - a), diferentes concentrações de óleo mineral, que não possui registros para as espécies testadas e realizar a pulverização na Torre de Potter (FIGURA 11 - b), com o objetivo de avaliar o controle que possui sobre elas.

FIGURA 11. (a) Montagem do ensaio para iniciar a pulverização; (b) equipamento de pulverização (torre de potter); (c) lagartas pulverizadas para o ensaio.

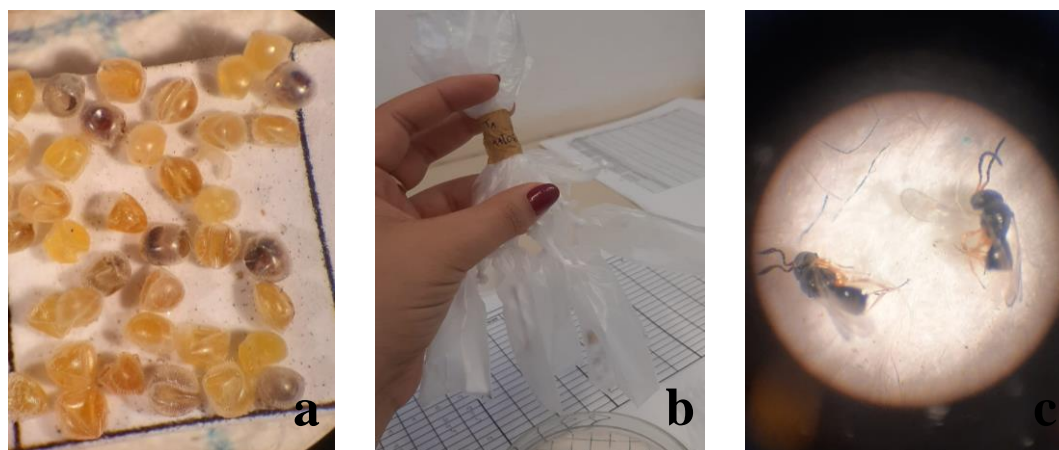


FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023.

6 - Avaliação da capacidade de parasitismo do parasitoide *Telenomus podisi* em ovos da praga *Euschistus heros*, utilizando diferentes dietas alimentares para o parasitoide.

Houve o auxílio na avaliação do experimento, que consistia em observar a quantidade de fêmeas e machos emergidos, e a quantidade de ovos parasitados (FIGURA 12); contribuiu para minha aprendizagem, pois a partir do contato com parasitóides, pude aprofundar o conhecimento desses insetos, inclusive, aprender a distinguir macho e fêmea a partir de suas antenas.

FIGURA 12. (a) Ovos de percevejo viáveis, oxidados e parasitados; (b) repetições de um dos tratamentos do ensaio; (c) macho e fêmea de *T. podisi*.



FONTE: Fabrícia Sudak, Londrina-PR, 2023.

3 CONCLUSÃO

Ao longo deste estágio, foi possível adquirir e aprimorar conhecimentos e técnicas relacionadas à entomologia, ampliando o entendimento nesta área de estudo, assim como a oportunidade de aplicar o conhecimento adquirido em sala de aula, permitindo aprofundar a compreensão sobre diversos aspectos entomológicos.

Foi possível desenvolver atividades que foram estudadas durante as disciplinas de zoologia e entomologia agrícola: como a biologia dos insetos, utilização de inimigos naturais para manejo populacional de insetos pragas, controle biológico (parasitismo), criação massal de insetos em conjunto com dietas artificiais em condições controladas de laboratório, classificação biológica, etc.

O estágio proporcionou um conhecimento ainda mais aprofundado nas áreas citadas no relatório, que complementam a aprendizagem das disciplinas, proporcionando maior experiência para o mercado de trabalho na área de entomologia.

Além da área de entomologia, também foi possível relacionar as atividades desenvolvidas com a disciplina de plantas de lavoura, onde foram utilizados em experimentos milho e soja em diferentes estádios fenológicos, para observar o dano causado pelos insetos pragas.

REFERÊNCIAS

PINELLI, Natasha. **Borboleta e mariposa: conheça as diferenças que tornam esses insetos tão distintos.** 2023. Disponível em: <https://butantan.gov.br/bubutantan/borboleta-e-mariposa-conheca-as-diferencas-que-tornam-esses-insetos-tao-distintos>. Acesso em: 19 out. 2023.

PORTAL EMBRAPA. **Sobre a Embrapa.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/sobre-a-embrapa>. Acesso em: 25 out. 2023.