

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS IBIRUBÁ

EDUARDA CAROLINE SAND

**AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS NO CONTROLE
DA *Diabrotica speciosa* E NOS COMPONENTES DE
RENDIMENTO DA CULTURA DO FEIJOEIRO**

Ibirubá, RS, Brasil

2024

EDUARDA CAROLINE SAND

**AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS NO CONTROLE
DA *Diabrotica speciosa* E NOS COMPONENTES DE
RENDIMENTO DA CULTURA DO FEIJOEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá como requisito parcial da obtenção do grau de Engenheiro (a) Agrônomo (a).

Orientador (a): Dr. Jardel Henrique Kirchner.

Ibirubá, RS, Brasil

2024

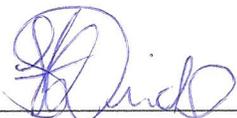
EDUARDA CAROLINE SAND

**AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS NO CONTROLE
DA *Diabrotica speciosa* E NOS COMPONENTES DE
RENDIMENTO DA CULTURA DO FEIJOEIRO**

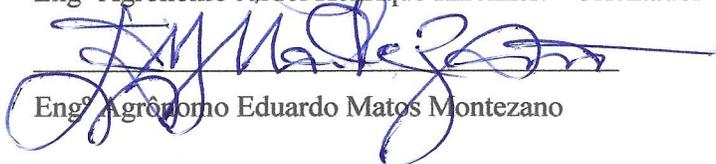
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado junto ao curso de Agronomia
do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Rio Grande do Sul –
Campus Ibirubá como requisito parcial da
obtenção do grau de Engenheiro (a)
Agrônomo (a).

Orientador (a): Dr. Jardel Henrique
Kirchner.

Aprovado em 13 de agosto, 2024.



Engº Agrônomo Jardel Henrique Kirchner. - Orientador



Engº Agrônomo Eduardo Matos Montezano



Engª Agrônoma Joice Caroline Reinheimer



Prof. Daniela Batista Santos – Coordenadora do
Curso de Agronomia do IFRS – Campus Ibirubá

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, por nunca terem medido esforços para me proporcionar um ensino de qualidade durante todo o meu período escolar, por nunca me deixarem desistir dos meus sonhos, e por estarem junto comigo nesta longa jornada de estudos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, pela minha vida, por ter permitido saúde e determinação para que para superar todos os obstáculos encontrados durante a realização deste trabalho, assim fazendo com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos estes anos de estudo.

Agradeço especialmente aos meus pais e minha irmã, que sempre me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava a realização deste trabalho. Agradeço aos meus amigos e familiares, que sempre estiveram ao meu lado, por todo o apoio e ajuda, no qual contribuíram de forma significativa para realização deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Jardel Henrique Kirchner, por ter aceitado o desafio de me orientar e ajudar nesta etapa, e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade, pelas correções e ensinamentos que me permitirão desempenhar um bom processo de formação profissional ao longo do curso.

Agradeço ainda a todos aqueles que de alguma forma contribuíram, para a realização deste trabalho, assim enriquecendo meu processo de aprendizado, tendo impacto na minha formação acadêmica.

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso

Curso de Agronomia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus

Ibirubá

AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA *Diabrotica speciosa* E NOS COMPONENTES DE RENDIMENTO DA CULTURA DO FEIJOEIRO

AUTOR: Eduarda Caroline Sand

ORIENTADOR: Professor Jardel Henrique Kirchner

Ibirubá, 13 de agosto de 2024.

No Brasil, o feijão é uma das culturas mais importantes na alimentação dos seres humanos e uma das mais ricas em nutrientes que está presente na maioria dos pratos dos brasileiros, sendo de muita importância a produção de grãos de qualidade ao mercado interno e externo. Atualmente a aplicação de defensivos químicos é principal método utilizado para o controle de pragas no feijoeiro, mas ainda o Manejo Integrado de Pragas (MIP) preconiza o uso de inseticidas seletivos e apenas quando a população atingir o nível de controle. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência de controle de inseticidas sobre a vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e avaliar também os componentes de rendimentos na cultura do feijoeiro. Os tratamentos consistiram de diferentes inseticidas, sendo eles: (Imidacloprido 250g/L, Bifentrina 50g/L, com doses de 250ml/ha, Acefato 750 g/kg com doses de 1,0 kg p.c. /ha, Lambda – Cialotrina 250g/L com dose de 80 ml/ha, Tiametoxam 141g/L +, Lambda-Cialotrina 106 g/L, com doses de 125ml/ha, e testemunha, apenas com tratamento de sementes, sem inseticida nenhum aplicado. Cada tratamento teve cinco repetições, totalizando vinte e cinco unidades experimentais, conduzidas sob o delineamento inteiramente casualizados. Os insetos foram amostrados com pano de batida e com análise visual de plantas, sendo um ponto por parcela. As amostragens foram realizadas a cada 7 dias, e os insetos foram contabilizados antes e depois das aplicações de inseticidas. Foram avaliados a população de plantas, uniformidade de crescimento, os componentes de rendimento da cultura (número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos) e a produtividade final da cultura. Como o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de controle da vaquinha *Diabrotica speciosa*, foi desconsiderado a presença de outras espécies de insetos no experimento. Todos os inseticidas testados apresentaram eficiência no controle de *Diabrotica speciosa*, com redução da população da praga no decorrer do trabalho. Quanto ao índice de plantas danificadas, todos os tratamentos foram eficientes, apenas diferindo-se da testemunha. Nos componentes de rendimento e produtividade da cultura, o inseticida que apresentou melhor produtividade foi Trinka caps (Lambda- Cialotrina).

PALAVRAS CHAVES: *Phaseolus vulgaris*, controle de pragas, insetos-praga, eficiência de inseticidas.

ABSTRACT

Completion of course work

Agronomy Course

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus
Ibirubá.

EVALUATION OF INSECTICIDES IN THE CONTROL OF *Diabrotica speciosa* AND IN THE YIELD COMPONENTS OF THE BEAN CROP

AUTHOR: Eduarda Caroline Sand

ADVISOR: Professor Jardel Henrique Kirchner

Ibirubá, August 13, 2024.

In Brazil, beans are one of the most important crops in the human diet and one of the richest in nutrients, present in most Brazilian dishes. The production of quality beans for the domestic and foreign markets is of great importance. Currently, the application of chemical pesticides is the main method used to control pests in beans, but Integrated Pest Management (IPM) still recommends the use of selective insecticides and only when the population reaches a control level. This study was developed with the objective of evaluating the efficiency of insecticide control on the cowpea (*Diabrotica speciosa*) and also evaluating the yield components in the bean crop. The treatments consisted of different insecticides, namely: (Imidacloprid 250g/L, Bifenthrin 50g/L, with doses of 250ml/ha, Acephate 750 g/kg with doses of 1.0 kg b.w./ha, Lambda-Cyhalothrin 250g/L with a dose of 80 ml/ha, Thiamethoxam 141g/L +, Lambda-Cyhalothrin 106 g/L, with doses of 125ml/ha, and control, only with seed treatment, without any insecticide applied. Each treatment had five replicates, totaling twenty-five experimental units, conducted under a completely randomized design. The insects were sampled with a beating cloth and with visual analysis of plants, with one point per plot. The samplings were performed every 7 days, and the insects were counted before and after the insecticide applications. The plant population, uniformity growth, crop yield components (number of pods per plant, number of grains per pod, weight of a thousand grains) and final crop productivity. Since the objective of the study was to evaluate the efficiency of controlling the *Diabrotica speciosa* leafhopper, the presence of other insect species in the experiment was disregarded. All insecticides tested were efficient in controlling *Diabrotica speciosa*, with a reduction in the pest population during the study. Regarding the index of damaged plants, all treatments were efficient, differing only from the control. In the crop yield and productivity components, the insecticide that presented the best productivity was Trinka caps (Lambda-Cyhalothrin).

KEY WORDS: *Phaseolus vulgaris*, pest control, insect pests, insecticide efficiency.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	DESENVOLVIMENTO.....	11
2.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1.1	A cultura do Feijoeiro.....	11
2.1.1.1	A importância sócio- econômica do feijoeiro	11
2.1.1.2	Aspectos Agronômicos.....	12
2.1.1.3	Desenvolvimento da cultura do feijoeiro.....	15
2.1.2	Feijão Urutau.....	17
2.1.3	Pragas do feijoeiro.....	18
2.1.3.1	Vaquinhas	19
2.1.4	Controle químico.....	22
2.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	26
2.2.1	Localização do experimento	26
2.2.2	Caracterização da Área.....	27
2.2.3	Dessecação pré semeadura e aplicação de herbicidas	27
2.2.4	Sementes	27
2.2.5	Semeadura e Adubação.....	27
2.2.6	Delineamento experimental	28
2.2.7	Tratamentos.....	29
2.2.8	Monitoramento da vaquinha	31
2.2.9	Avaliação dos Componentes de Rendimento	33
2.2.10	Análise estatística	35
2.2.11	Precipitação	34
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
3	CONCLUSÃO	46
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

Uma das culturas mais importantes na alimentação dos seres humanos, e uma das mais ricas em nutrientes, que está presente na maioria dos pratos dos brasileiros, é a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). Devido à importância da cultura, é necessário que o feijoeiro seja produzido para atender a demanda do país, contudo, seu período de cultivo coincide com o da soja que na atualidade é o grão mais produzido, sendo necessário portanto, produtividades elevadas nos cultivos para suprir esta questão competitiva no planejamento dos produtores (LABINAS, 2002).

Com o passar dos anos foram sendo desenvolvidas cultivares com potencial produtivo mais elevado, visando, desta forma, atrair produtores para o seu cultivo. Contudo, diversos fatores tem sido apontados como redutores de produtividade na cultura, dentre eles, a incidência de pragas que acometem os cultivos e acarretam em perdas de produtividade (VIDA et al., 2001; ZAMBOLIM et al., 2001).

Segundo o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, citado por Yokoyama (1991), as pragas que danificam a cultura do feijão, podem diminuir 33 a 86% da produção, onde mais de 15 espécies de insetos são referenciados como pragas de importância econômica para o feijoeiro em todo o Brasil.

Devido às características da cultura, ela possui um ciclo relativamente curto e uma velocidade de desenvolvimento vegetativo muito rápida, sendo assim, torna o feijão muito sensível a uma série de patógenos e insetos, o que implica na elevação de custos de produção e no aumento do risco de contaminação dos agricultores, do ambiente e dos consumidores desse produto (LABINAS, 2002).

O Manejo Integrado de pragas (MIP), constitui-se de um elemento essencial no sistema produtivo do feijoeiro, e possui objetivo de evitar perdas e garantir produtividade e rentabilidade a cultura. Com ênfase no inseto alvo, a *Diabrotica speciosa* (vaquinha verde-amarela), tem uma importância significativa na cultura, onde os adultos causam danos nas folhas, ocasionando perfurações, e na sua fase larval, causam danos a sementes e raízes da planta do feijão (CANALE et al., 2020).

Diante de tantas adversidades, devem ser tomadas medidas de controle para reduzir a densidade de insetos capazes de causar danos econômicos ao longo das culturas. Atualmente a aplicação de defensivos químicos é o principal método utilizado para o controle de pragas no feijoeiro, mas ainda o Manejo Integrado das pragas do Feijão

preconiza o uso de inseticidas seletivos e apenas quando utilizam o nível de controle (SILVA e GIONGO e GIONGO, 2017).

Com isso, o problema com pragas na cultura do feijoeiro tem tido um aumento significativo nos últimos anos, onde pragas que eram consideradas de importância secundária ou não existiam na cultura, atualmente causam danos significativos a cultura (QUINTELA, 2009). Outras técnicas de manejo também pode ser adotadas, como o controle biológico, mas ainda são pouco utilizadas, e muitas vezes como complemento é utilizado o controle químico (ÁVILA, 2014).

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de controle de inseticidas sobre a vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e a variação dos componentes de rendimentos na cultura do feijoeiro.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 A cultura do feijoeiro

2.1.1.1 A importância socioeconômica do feijoeiro

O feijão é um alimento considerado básico, que tem por sua origem as Américas, onde o consumo diário representa uma contribuição proteica de 15 a 35% e de calorias de 340 Kcal/100g (MORALES-GARZON, 2000). É um elemento de grande importância para a dieta da população latino-americana, principalmente por ser uma cultura de baixo custo econômico, podendo ser consumido até três vezes ao dia (MORALES-GARZON, 2000).

Essa cultura tem uma enorme importância socioeconômica e alimentar em praticamente toda a população do Brasil e do mundo, por esse motivo desde os anos 1970, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA, junto com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), vem desenvolvendo programas de melhoramento genético com o objetivo de disponibilizar a população um mercado de cultivares adaptadas as regiões climáticas e aos solos do Brasil (FERREIRA; ALMEIDA, 2012).

O Brasil por sua vez, é o maior produtor de feijão da América Latina e do mundo (BARROS et al, 2000; LEITE et al, 1996) tendo chegado a produzir cinco milhões de hectares com essa leguminosa, seguido pelo México com aproximadamente quatro milhões de hectares (FARIA, 2000). Contudo a área de cultivo decresceu muito nos últimos anos, e a produção passou para três milhões, sendo a área de cultivo difundida em todo o território nacional (COELHO; XIMENES, 2020).

Segundo dados do IBGE no ano de 2022, o Brasil em sua totalidade colheu uma área de 2.607.616 hectares de feijão, produzindo assim uma quantidade de 2.842.395 toneladas, gerando um rendimento médio por hectare de 1.090 kg, onde o maior produtor desta cultura foi o estado do Paraná. Dados da CONAB (2020) o feijão preto comum, cultivado em segunda safra no Rio Grande do Sul, produziu uma quantidade de 1.189 kg/ha, com uma área total de 16,3 mil hectares.

Essa baixa produtividade normalmente está atrelada ao fato de o produtor não ter valorização econômica no seu produto, além de fatores de cultivo tais como a ausência

de calagem, efeitos da erosão do solo, da adubação desequilibrada e do manejo inadequado de pragas e doenças (COELHO; XIMENES, 2020).

O consumo do feijão sofre pela influência da sazonalidade, onde nos meses de dezembro a fevereiro o consumo cai, devido ao fato do fim de ano (feriados) e das férias escolares, onde as pessoas optam por outros pratos típicos, assim diminuído o consumo do feijão. Geralmente em abril, com a entrada da safra da seca no comércio, os preços tendem a reduzir, assim o consumo aumentando novamente, pois neste mês escolas já estão em atividades e esse alimento está com mais acesso aos consumidores (CONAB, 2017).

A cultura do feijão é cultivada pelo mundo inteiro, mas poucos países e regiões conseguem aproveitar esse alimento tão bem, como o povo brasileiro. Está presente em praticamente todos os estados do nosso país, onde é servido principalmente junto com o arroz, mas pode ser servido com outras comidas brasileiras também (FERREIRA; ALMEIDA, 2012).

A oferta do feijão é extremamente submetida a alterações determinadas principalmente pelas condições climáticas das regiões produtoras (que impacta diretamente a produtividade) e pela expectativa de preços entre os produtores (o que faz alterar a área semeada). Porém essa expectativa se deve geralmente pela vontade dos produtores, onde nota-se uma demanda interna com notável estabilidade nos mercados brasileiros. O consumo brasileiro vem há mais de uma década, variando suas toneladas produzidas (KIYUNA; ASSUMPÇÃO, 2001).

2.1.1.2 Aspectos Agronômicos

O feijão pertence à família das leguminosas (*Fabaceas*), que tem como característica marcante o fruto do tipo legume, também conhecido como vagem. No quesito alimentação, o feijão é rico em nutrientes essenciais como a proteína, ferro, cálcio, entre outros (FERREIRA; ALMEIDA, 2012).

Conforme Vasconcelos (1988), a cultura do feijão é cultivada em quase todo o território nacional e pode apresentar três colheitas por ano. A primeira, semeada de setembro a novembro e a colheita é realizada de dezembro até fevereiro, onde é praticada mais nos estados do Paraná, São Paulo e região Sul do Brasil; a segunda, semeada de fevereiro a maio e a colheita é realizada entre os meses de maio a agosto, praticada nos estados da região nordeste e ocasionalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo,

Goiás e Rio Grande do Sul; e a terceira, utilizada em áreas irrigadas, é semeada de maio a junho e colhida de agosto a setembro, quando os preços estão altos.

Os solos onde o feijão normalmente é cultivado, são solos com boa fertilidade natural, declividade significativa, podendo ter pedregosidade, rasos, e má drenagem interna, mas esses fatores limitam o seu uso. Com as novas tecnologias que vem surgindo e a valorização do cultivo, a estas áreas, foram se juntando solos que anteriormente eram cultivados soja, milho ou fumo, no geral, solos planos, profundos e menos pedregosos, mais aptos para o cultivo intensivo, desde que seja bem manejado e conservado (CEPEF, 2000).

Junto com o cultivo do feijoeiro vieram às práticas como o plantio direto, a irrigação, o uso de corretivos e fertilizantes, aplicação de fungicidas, herbicidas e inseticidas. Todas essas práticas, se efetuadas sem o devido cuidado e sem observar a capacidade de uso do solo, podem acarretar em sérias consequências, como a degradação, erosão hídrica e a poluição dos recursos naturais. No plantio direto, o feijão deve ser procedido dentro de um sistema de rotação de culturas, onde deve ser conduzido após um cultivo com grande quantidade de massa, desse forma tem-se o objetivo de manter a cobertura do solo e proteger a superfície, proporcionando assim controle de temperaturas e maior retenção de umidade, assim logo após a colheita do feijão deve se usar uma cultura para a proteção do solo, onde esse está desprotegido (CEPEF, 2000).

O feijão é uma cultura de ciclo relativamente curto, com sistema radicular superficial, muito exigente em nutrientes, que produz pouca palha e que se decompõem com rapidez. Desta maneira, é fundamental adotar medidas para conservar e melhorar o solo para evitar consequências e permitir uma boa produção de feijão, bem como reduzir o uso de insumos. A rotação de cultura é uma prática muito importante para essa cultura, pois reduz a incidência de pragas, doenças e plantas daninhas (CTSBF, 2012).

Segundo Rodigueri (1997), a maioria dos produtores de feijão do nosso país, seguem todas as recomendações técnicas para a cultura, isto é fertilizantes na semeadura, a base de formulações prontas, além de adubação de cobertura. Pallini Filho (1989), realizou estudos, onde observou os efeitos da adubação e do uso de defensivos, isolados ou em associações, para controlar as pragas do feijoeiro, onde concluíram que os melhores resultados foram daqueles que foram produzidos associados a aplicações de inseticidas ao emprego de fertilizantes.

O uso de corretivos da acidez do solo e de fertilizantes orgânicos ou minerais, com base nas quantidades apresentadas na análise de solo e nas necessidades do feijão,

isso também contribui para a conservação e a fertilidade do solo e o aumento ou manutenção da produtividade da cultura (CTSBF, 2012).

O feijão é cultura muito exigente em macros e micronutrientes e não suporta solos ácidos e com alumínio trocável, onde os nutrientes necessitam estar à disposição no curto ciclo da cultura e caso necessário os solos devem possuir sua acidez neutralizada com elevação do pH em água para 5,5 a 6,0 conforme o preparo de solo adotado. A análise de solo deve ser feita para a recomendação de calagem e adubação (CTSBF, 2012).

Conforme recomendado no documento Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão CTSBF - Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão (CTSBF, 2012), as épocas de semeadura para cada região variam de acordo com alguns fatores, como: temperatura, balanço hídrico, tipo de solo e ciclo da cultivar. Essa época se refere aos períodos onde a probabilidade de se obter uma boa produtividade é maior, importante ressaltar que o feijão é pouco tolerante a fatores ambientais extremos.

Na região sul um dos aspectos a se considerar, é que não ocorra geadas durante o ciclo da cultura e que na floração não aconteça junto com os períodos de temperaturas maiores que 32°C e/ou déficit hídrico, pois isso provoca o abortamento das vagens e conseqüentemente reduz a produtividade dos grãos. (CTSBF, 2012).

De maneira geral, é possível dizer que existem três épocas de semeadura para o feijão na Região Sul onde são: primeira época ou “águas”, segunda época ou “seca” e terceira época ou “outono-inverno”, onde podemos encontrar os meses em que se recomenda as semeaduras de feijão na Tabela 1. Ainda para verificar os períodos recomendados de cada município de forma individual, é necessário consultar as portarias federativas de zoneamento agrícola, publicadas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Cabe ressaltar que os períodos recomendando para semeadura, são muito importante de serem considerados, caso necessite de financiamento e seguro agrícola (CTSBF, 2012).

Tabela 1: Épocas de concentração de semeadura de feijão nos Estados da Região Sul

Estado	1ª época	2ª época	3ª época
Rio Grande do Sul	Agosto- novembro	Janeiro- fevereiro	-
Santa Catarina	Agosto- novembro	Janeiro- fevereiro	-
Paraná	Julho- novembro	Dezembro- janeiro	Fevereiro- abril

Fonte: CTSBF, 2012.

2.1.1.3 Desenvolvimento da cultura do feijoeiro

Segundo dados da Embrapa Arroz e Feijão (2023), o feijoeiro possui vasta variabilidade morfológica, onde a multiplicação da espécie é realizada através das sementes, que internamente possui hipocótilo, plúmula, radícula e cotilédones. As raízes são do tipo axial onde se caracteriza por aparecimento de uma raiz principal ou primária e essa dá origem lateralmente á raízes secundárias, terciárias e outras (COSTA, 2023).

No decorrer do ciclo de crescimento/desenvolvimento de uma planta de feijoeiro, ocorrem muitas modificações morfológicas e fisiológicas, sendo que a partir dessas podemos identificar os estádios de desenvolvimento da planta. A duração das fases é afetada pelas cultivares escolhidas e pelos fatores ambientais, da região onde se encontram (CTSBF, 2012).

A utilização de escala de desenvolvimento da planta de feijão, tem como objetivo oferecer uma maior segurança nas orientações para as ações de manejo na cultura, ao contrário de basear-se apenas em tempo (número de dias). A escala atual (Tabela 2) para o feijão compreende três estádios, onde suas identificações são realizada por base em um código com uma letra e um número, a letra representa a qual estádio pertence, sendo, V para fase vegetativa e R para fase reprodutiva, já os números de zero a nove indicam, de forma crescente, a posição do estádio na escala, conforme mostra a Tabela 2. (CTSBF, 2012).

Tabela 2: Síntese da descrição dos estádios de desenvolvimento da planta de feijão.

Estádio(1)	Descrição(2)
V0	Germinação: absorção de água pela semente; emissão da rasícula e caulículo e sua transformação em raiz primária;
V1	Emergência: os cotilédones aparecem ao nível do solo, separam-se e o epicótilo começa seu desenvolvimento;
V2	Folhas primárias: folhas primárias totalmente abertas;
V3	Primeira folha trifoliolada: abertura da primeira folha trifoliolada e aparecimento da segunda folha trifoliolada;
V4	Terceira folha trifoliolada: abertura da terceira folha trifoliolada e formação de ramos nas gemas dos nós inferiores;
R5	Pré-floração: aparecimento de primeiro botão floral e do primeiro rácemo. Os botões florais das cultivares com hábito de crescimento determinado (tipo I) se formam no ultimo nó do talo e do ramo. Nas cultivares com hábito indeterminado (Tipo II, III e IV) os rácemos aparecem primeiro nos nós mais baixos;
R6	Floração: abertura da primeira flor;
R7	Formação das vagens: aparecimento da primeira vagem até apresentar 2,5 cm de comprimento, ou seja, com corola murcha ainda ligada ou caída;
R8	Enchimento das vagens: início do enchimento da primeira vagem (crescimento da semente). Ao final do estágio, as sementes perdem a cor verde e começam a mostrar as características da variedade. Início da desfolhação;
R9	Maturação: as vagens perdem sua pigmentação e começam a secar. As sementes desenvolvem a cor típica da cultivar.

(1) V= Vegetativa; R= Reprodutiva.

(2) Cada estágio começa quando 50% das plantas apresentam as condições relativas ao estágio.

Fonte: CTSBF, 2012.

As folhas do feijoeiro podem ser de dois tipos: simples ou compostas, sendo que as únicas que se caracterizam como simples são as primárias, já presentes no embrião, as demais são trifolioladas. A flor é formada pelo cálice e pela corola, e essa pode ser de várias cores como brancas, rosadas ou violáceas. As flores não são isoladas, são agrupadas em uma haste que dá sustentação aos botões florais, este conjunto é chamado de inflorescência ou racimo floral, e o fruto é do tipo vagem e pode ser de forma reta, arqueada ou recurvada (COSTA, 2023).

O feijão pertence família das leguminosas herbáceas, com ciclo em torno de 95 dias, essa cultura apresenta ampla variabilidade morfológica, nas mais diversas partes da planta. Esse fato favorece o melhoramento genético da espécie, assim desenvolvendo novas cultivares adaptadas aos diversos sistemas de produção que prevalecem no Brasil (KAPPES et al., 2008).

O hábito de crescimento da cultura do feijão pode ser do tipo determinado ou indeterminado. No determinado o caule principal termina em uma inflorescência, e no indeterminado, a extremidade do caule possui uma gema vegetativa ou floral e vegetativa. O tipo de planta pode ser do tipo I, no qual possui crescimento determinado, arbustivo e porte ereto, e nos tipos II, III e IV, o hábito de crescimento é indeterminado (COSTA, 2023).

Temos a variabilidade na cor do tegumento, no qual o grão apresenta uma grande distinção de cores, entre branco, vermelho, creme, amarelo, e preto, sendo assim o tegumento pode ser de cor uniforme como pode possuir mais de uma cor, também pode estar distribuídas em várias formas como estrias, pontuações ou manchas e pode apresentar tamanhos variados. Estas diferenças das características externas, tornam os cultivares conhecidos por feijões de grãos especiais e são utilizadas para classificar os tipos comerciais do grão: carioca, preto, mulatinho, roxo, entre outros (RIBEIRO et al. 2014).

Vários trabalhos desenvolvidos apresentam resultados divergentes quanto a redução de produtividade como consequência decorrente do estresse hídrico, alguns consideram como período crítico o pré-florescimento, outros indicam o florescimento até o aparecimento de vagens como os períodos mais críticos. Também apontam consequências do excesso de água, que assim provocam a deficiência de oxigênio, e redução da atividade microbiana no solo (ARF et al., 2004).

Segundo Doorenbos e Kassam (1979), a necessidade de água do feijoeiro comum, com ciclo de desenvolvimento de 60 a 120 dias, varia entre 300 a 500 mm para obtenção de alta produtividade, ainda concluíram que o consumo de água por estas plantas depende do estágio de desenvolvimento, condições de solo, época de cultivo e das condições climáticas.

2.1.2 Feijão Urutau

A cultivar escolhida para a realização do trabalho foi Urutau, que foi desenvolvida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), onde sua principal característica é o potencial de rendimento, que pode exceder a marca de 4,5 toneladas por hectares. Essa cultivar possui ciclo semiprococe, chegando em média de 84 dias após a emergência para atingir o ponto de colheita, possui alto teor de proteínas e são de rápido preparo (IAPAR, 2019).

Possui destaque também pelo seu bom desempenho em relação as principais doenças que atingem a cultura do feijão, e por possuir porte ereto, facilita e torna mais eficiente a operação de colheita. Esse cultivar foi estudada por um período de doze anos, para se obter esse resultado, isso tudo envolvendo estudos em laboratórios até a fase de entrega das sementes para os parceiros multiplicadores (IAPAR, 2019).

Esse cultivar propõem uma melhora na produção e uma redução de custos para os agricultores, possui também uma boa qualidade comercial e tecnológica dos grãos, e é indicada para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul (IAPAR, 2019).

2.1.3 Pragas do feijoeiro

As pragas podem causar danos muito severos no feijoeiro, e podem ser observadas da sementeira até a colheita, em razão da diversidade de espécies que podem ocorrer, onde quase todas as cultivares tem se mostrado suscetíveis a essas pragas. Como essa cultura possui um ciclo curto, ela pode ser cultivada duas vezes no mesmo ano agrícola, em todo o território do Brasil, devido a este fator e a variação estacional das populações das pragas, os prejuízos para a cultura variam nas diferentes épocas de sementeira (CEPEF, 2000).

Em razão do seu ciclo curto e da possibilidade de fazer mais de um ciclo do cultivo de feijão em apenas um ano agrícola, além da variação estacional das pragas, as condições climáticas, cultivares e práticas de cultivo, os prejuízos variam de acordo com a produção do feijoeiro, assim oscilando nas diferentes épocas de plantio (MAGALHÃES; CARVALHO, 1988). De qualquer modo, para Leite (1996a), uma das mais preocupantes causas das perdas nessa cultura é a ocorrência paralela de diferentes espécies de insetos ao longo de todo o ciclo de cultivo.

A maiorias das pragas do feijão, são pertencentes à Classe Insecta, com espécies de importância econômica significativa, com uma grande distribuição geográfica pelo país todo. Dentre as pragas podemos citar as mais importantes, são elas: lagarta-rosca, lagarta-elasma, larva-alfinete, vaquinha, lagarta-falsa medideira, moscas brancas, ácaro-rajado, brocas das axilas, tamanduá da soja, lagarta das vagens e lagarta helicoverpa. Todas tem uma importância econômica, mas sua ocorrência depende de região onde está sendo conduzido o cultivo (SANTOS, 2023).

O controle de pragas, geralmente é realizado com base em calendários (normalmente com pulverizações semanais) ou pela presença do inseto na lavoura, o que

pode superestimar o dano do inseto. Para auxiliar os produtores e técnicos na tomadas de decisão a Embrapa Arroz e Feijão implementou o manejo integrado de pragas do feijoeiro (MIP Feijão), com o objetivo de controle de pragas de forma racional e econômica (QUINTELA, 2001).

Os maiores índices populacionais das pragas do feijoeiro, com exceção de mudanças climáticas atípicas ou alterações no equilíbrio ambiental, pode ser observada nos meses mais quentes. Isso implica de forma negativa o plantio do feijão da safra seca, onde os problemas com as pragas nessa época se acentuam partir do desenvolvimento da cultura (CTSBF, 2012).

O MIP Feijão considera o reconhecimento de pragas que realmente causam danos a cultura, qual a capacidade de recuperação das plantas aos danos causados pelas pragas, o número máximo de indivíduos dessas pragas que podem ser tolerados até atingir o dano econômico (nível de controle), e o uso de inseticidas seletivos de forma cautelosa (QUINTELA, 2001).

No feijão preto comum as populações de insetos podem se estabelecer na cultura desde o início de seu desenvolvimento, muitas vezes abandonando a senescência. Os ataques mais severos causados pelos insetos são decorrentes do consumo de área foliar, principalmente em fase de plântula (V2). Em altas infestações, após devorar toda a área foliar, os insetos ainda podem atacar os brotos apicais, assim provocando a morte das plântulas (VARGAS; GARCIA, 2004).

Com tudo, considera-se que produtores possam produzir um feijão mais eficientemente, minimizando custos, diminuindo o impacto ambiental dos produtos químicos e garantindo a sobrevivência dos inimigos naturais das pragas (insetos benéficos) (QUINTELA, 2001).

2.1.3.1 Vaquinhas

O feijoeiro-comum tolera até 30 % de desfolha sem perda na produção e a capacidade de recuperação varia em função da época de desenvolvimento da planta em que ocorre a desfolha. Os adultos das vaquinhas causam desfolhas durante todo o ciclo do feijoeiro, assim reduzindo a área fotossintética. Danos mais significativos ocorrem quando as populações são altas no início do desenvolvimento da cultura, nos outros estágios o dano é menor, devido a tolerância da cultura (BARBOSA et al., 2021).

As larvas dessas vaquinhas ocorrem no solo, onde se alimentam geralmente de raízes e o controle normalmente não é necessário no feijão, devido a não causarem

nenhum dano econômico. A cor destas larvas é amarela-pálida, em forma cilíndrica, tendo o tórax, a cabeça e as patas torácicas pretas, e quando totalmente desenvolvidas podem medir de 10 a 12 mm de comprimento (GOMEZ, 2021).

Os adultos da vaquinha *Diabrotica speciosa* são de cor verde, cabeça marrom, e possuem três manchas amarelas no dorso (ALENCAR et al, 1996). Estes insetos se caracterizam por serem pequenos, tamanhos de 2 a 5 mm de comprimento, com as asas de coloração alterando de verde claro a marrom escuro, sendo que possuem três ou quatro manchas nas cores, amarelas, alaranjadas, vermelhas ou quase pretas em cada élitro (asa anterior “dura”), e o aparelho bucal caracteriza-se como mastigador, devido a causar desfolha (SILVA, 2003).

Na fase adulta, a *Diabrotica speciosa* se caracteriza por ter o corpo com o primeiro par de asas na cor verde, com 3 (três) manchas ovais amarelas. O ciclo biológico deste inseto tem início com a deposição dos ovos (amarelados) nas proximidades do colo das plantas, após as larvas eclodem e se desenvolvem por aproximadamente 18 (dezoito) dias. A fase de ninfa tem duração média de 12 (doze) dias, e o ciclo biológico total, das fases ovo até adulto tem duração de aproximadamente 35 dias (CANALE et al., 2020).

As vaquinhas pertencem a Família Chrysomelidae (Coleóptera) com ampla disseminação em todo o continente americano. Se caracterizam por ter hábito oligófago ou polífago, no qual várias espécies são classificadas como pragas agrícolas alimentando-se, quando adultos de folhas, brotações novas, vagens ou frutos das plantas. Além destes danos diretos causados nas plantas, devido ao seu hábito alimentar, as *Diabrotica speciosa* é também conhecida como vetor de viroses para diversas espécies de plantas e de doenças bacterianas (LAUMANN, 2004).

A alimentação dos insetos adultos consiste basicamente em folhas e brotos, e realizam pequenos orifícios e tem preferências por folhas mais tenras (moles). Como consequência, esses insetos se classificam como desfolhadores, mas ainda podem provocar danos diretos as vagens e flores (GOMEZ, 2021).

Na fase larval dos insetos os danos que podem ser observados, são nas raízes, na qual se alimentam das mesmas, assim interferindo na absorção de água e nutrientes, também reduz a sustentação da planta, assim o ataque ocasiona o acamamento das plantas, quando houver ventos fortes e alta precipitação pluviométrica (SILVA, 2003).

Os danos causados por adultos desse inseto, são os desfolhamentos durante todo o ciclo da cultura, podendo causar danos graves, essencialmente se ocorrem em grandes populações no início do desenvolvimento da planta. O controle deve ser realizado o

quanto antes, sendo por controle químico, ou através de iscas atrativas tratadas com inseticidas (ALENCAR; HAJJI; PREZOTTI, 1986).

Diante de todas as adversidades dos danos e alimentação das vaquinhas, algumas medidas de controle devem ser tomadas para reduzir a densidade de insetos que podem causar danos econômicos ao decorrer dos cultivos. Para isso as práticas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) integram o monitoramento constante da lavoura para determinar qual o momento adequado para efetuar o controle dos insetos na lavoura (SILVA; GIONGO; GIONGO, 2017).

De acordo com o Manejo Integrado das Pragas do Feijão as amostragens das pragas do feijoeiro e seus inimigos naturais devem ser realizadas semanalmente em diversos locais da lavoura. O caminhamento na lavoura para realização das amostragens das pragas deve ser feito de forma que represente o melhor desempenho dentro da área total, normalmente realizado em zig-zag. Em lavouras de até 5,0 hectares devem ser realizadas quatro amostragens, de até 10,0 ha, efetua-se cinco amostragens, até 30,0 ha deve se amostrar seis pontos, até 50,0 ha realiza-se amostragem em oito locais, e até 100,0 hectares amostra-se dez pontos, ainda quando maiores que 100 há, recomenda-se dividir a lavoura em vários talhões (QUINTELA, 2001).

Para verificar se há presença de insetos na lavoura é necessário fazer amostragens, entre a emergência até a fase V4 (terceira folha trifolioladas), se faz amostras em 2,0 metros de linhas do plantio verifica-se as folhas da parte superior e inferior para verificar se há presença do inseto. Após a fase V4, utiliza-se o pano de batida com 1,0 metro de comprimento por 0,5 metros de largura com um suporte de cada lado para segurá-lo. O pano de batida deve posto com muito cuidado entre duas fileiras de feijão, com objetivo de não perturbar os insetos e os inimigos naturais presentes nas plantas, após devem ser batidas vigorosas sobre o pano, para deslocar os insetos e inimigos naturais para o pano e anota-se a campo os insetos caídos no pano. Esta avaliação é realizada até a formação de vagens (CANALE et al., 2020).

Segundo o Manejo Integrado das Pragas do Feijão, o nível de controle para a praga *D. speciosa*, conhecida comumente por vaquinha, é quando há presença de 20 insetos por pano de batida ou em 2 metros de linha, e elas podem ocorrer até a fase R7 (formação de vagens). Este fator é muito importante para saber qual o momento adequado para efetuar o controle com inseticidas. Estes níveis possuem um bom amparo de margem de segurança de tal forma que uma utilização muito cuidadosa permite a aplicação de

inseticidas somente quando houver necessidade, sem ocorrer perdas na produção (QUINTELA, 2001).

As vaquinhas podem causar danos severos de desfolhamento em todo o ciclo da cultura, especialmente quando ocorrem em altas populações no início do desenvolvimento das plantas. Para controle das vaquinhas nas culturas pode ser usado o controle químico, no qual usa-se variados princípios ativos, devido a evitar a resistência aos inseticidas, sendo que mais um método usado para o controle das vaquinha seria o uso de iscas atrativas tratadas com inseticidas (LAUMANN, 2004).

A aplicação de defensivos químicos ainda é o principal método usado para controle de pragas no feijoeiro, mas ainda assim o Manejo Integrado de Pragas do Feijão recomenda o uso de inseticidas seletivos e apenas quando atinge o nível de controle (SILVA; GIONGO; GIONGO, 2017).

2.1.4 Controle químico

O cultivo de alimentos por meio de técnicas da agricultura acontecem há milhares de anos, assim fazendo que novas técnicas fossem criadas para suprir as demandas de alimentos devido ao aumento populacional no país. Com isso, cada vez mais as pragas e doenças se tornam um desafio para manter a produtividade. O controle químico tem por seu objetivo impedir que estes fatores impeçam o andamento da cultura em todas as fases, desde o plantio até a colheita (LAUMANN et al, 2004).

O sistemas de controle de pragas pode ser de dois tipos, o sistema convencional onde são adotadas medidas de controle quando o organismo está presente, independente de outros fatores, este é usado devido a desinformação técnicas sobre o manejo de pragas na maioria das culturas e seu uso não promove o controle adequado das pragas, e eleva o custo de produção. Existem também o Manejo Integrado de Pragas (MIP) que se caracteriza por ser um sistema de controle de pragas que procura preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural das pragas pelo uso integrado dos métodos de controle selecionado com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos (PICANÇO, 2010).

Com o aumento de áreas cultivadas do feijoeiro tanto sob irrigação, quanto sequeiro, o cultivo sucessivo e intensivo das áreas, assim como o uso abundante de inseticidas químicos, favorecem o aumento de pragas nas culturas. Devido a este fator, o uso de inseticidas vem sendo constante e muitas vezes desorganizado, aumentando custos

para o controle e tornando o controle de pragas cada vez mais difícil e complicado (QUINTELA, 2001)

As sugestões técnicas para o controle de pragas no feijoeiro, para o Estado do Rio Grande do Sul, tem por seus objetivos proporcionar contribuições para os técnicos extensionistas, auxiliando-os nas suas decisões sobre os inseticidas para a cultura (CEPEF, 2000).

Existe mais métodos de controle para as populações de insetos, onde estes devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos, ecotoxicológicos (preservação do ambiente e da saúde humana), e sociológicos (adaptáveis ao usuário). Os métodos usados são: métodos culturais que é o emprego de práticas agrícolas para controle da praga; controle biológico é a ação de inimigos naturais; controle químico, onde usa-se aplicação de substâncias químicas que causam a mortalidade nas pragas; controle por comportamento, consiste no uso de processos que modificam o comportamento da praga; resistência das plantas que é o uso de plantas com características genéticas que sofram menor dano pela praga; método legislativo, que usa leis e portarias para o controle; controle mecânico, consiste no uso de técnicas que possibilitam a eliminação direta das pragas; controle físico usa fogo, drenagem, inundação, temperatura e radiação eletromagnética no controle de pragas; e o método genético uso de esterilização híbrida para o controle (PICANÇO, 2010).

O uso constante e muitas vezes desorganizado de inseticidas, podem ocasionar constantemente reduções na população de organismos benéficos, assim como consequência o agricultor fica cada vez mais dependente dos produtos químicos. Além disso, a praga pode desenvolver uma resistência aos inseticidas, tornando seu controle muito difícil, e assim o agricultor necessita procurar alternativas para mudar seu controle, como mudar o produto, aumentar doses ou até mesmo misturar ou usar produtos mais tóxicos (QUINTELA, 2001).

Para cada espécie encontram-se inseticidas recomendados, isso por motivo da diferença de suscetibilidade dos insetos aos ingredientes ativos recomendados, assim é indispensável que um técnico faça a correta identificação da praga incidente na lavoura. Quando se faz a vistoria de maneira correta na lavoura, onde observa-se muitos insetos de várias espécies presentes na cultura, onde vários se alimentam de alguma parte da planta, provocando estragos muito pequenos, assim nem sendo considerados como a importância econômica, entretanto algumas delas são de excepcional relevância e a oscilação da sua população deve ser acompanhada semanalmente (CEPEF, 2000).

É fundamental que o inseticida que for recomendado, seja aquele que traga o menor impacto sobre os inimigos naturais, principalmente se os danos das pragas ocorrerem no início do ciclo do feijoeiro, assim oferecendo as condições corretas ao desenvolvimento e multiplicação dos benefícios na lavoura. (CEPEF, 2000).

Visto que identificada a importância de controlar as populações de insetos, que tomaram a condição de praga agrícola, a tomada de decisão quanto ao método de controle populacional, normalmente recai sobre o controle químico, onde embora existam muitas desvantagens, as vantagens superam e uma delas é a grande oferta de produtos registrados para várias culturas, com diversos ingredientes ativos, formulações, classes toxicológicas, fabricantes e preços. (LABINAS et al. 2002).

A movimentação do inseticida na planta podem ser de várias formas, dependendo do modo de ação de cada um. Assim os inseticidas de contato agirão controlando a praga no local de sua aplicação, os de ação translaminar controlarão os insetos que estão presentes na face inferior da folha, mesmo quando pulverizados na face superior da folha. Já os produtos de ação sistêmica se deslocam pelo sistema vascular da planta (PICANÇO, 2010).

O controle da vaquinha, se faz quase exclusivamente baseada no emprego de inseticidas. Pode ser realizado com produtos químicos disponíveis no mercado, mas é de fundamental importância verificar se o inseticida é permitido pela legislação, cuja a bula indica a aplicação para o combate da vaquinha na cultura a ser instalada a campo. Ainda ressalta –se que o produtor precisa identificar exatamente qual a praga que está realizando o ataque a sua lavoura, antes de realizar qualquer aplicação, isto devido ao fato da vaquinha ser confundida facilmente com a joaninha, está sendo um inimigo natural da vaquinha, isto é um inseto benéfico (MEIRA; LEITE, 2016).

A seguir será apresentado os critérios técnicos de cada inseticida que foi utilizado neste trabalho, onde foi levado em consideração todas as características descritas na bula e recomendações para a cultura em campo.

O inseticida com nome comercial Galil® possui na sua composição o ingrediente ativo, Imidaclicprido, pertence à classe de inseticida sistêmico, com ação de contato e ingestão dos grupos químicos Neonicotinoide e Piretroide, o tipo de formulação tem classificação de suspensão concentrada (SC), e a sua classificação toxicológica pertence a categoria 4 (produto pouco tóxico) e para a periculosidade ambiental se encaixa em nível II, produto muito perigoso ao meio ambiente. Possui indicação para controle de vaquinha no feijão, e deve ser iniciado as aplicações quando for atingido o nível de

controle destes insetos, e deve-se realizar no máximo 2 aplicações por ciclo da cultura com intervalo de 10 dias. A aplicação deve ser efetuada através da pulverização terrestre, na parte aérea da planta (ADAMA, 2020).

Temos também o inseticida com nome comercial Rapel, no qual o ingrediente ativo é o Acefato, pertence à classe de inseticida acaricida sistêmico, de contato e ingestão, grupo químico pertence a organosfosforados, e grupo químico pertence a pó solúvel em água (SP). Possui classificação toxicológica categoria 4 (produto pouco tóxico), e classificação de periculosidade ambiental pertence a classe III, produto perigoso ao meio ambiente. É indicado para aplicação foliar no controle de pragas de parte aérea das culturas, e é indicado para controle de vaquinha no feijoeiro. O tratamento deve ser iniciado quando as pragas alcançarem o nível de dano econômico e repetido se necessário, respeitando o intervalo mínimo de 10 dias entre cada aplicação (SINON, 2010).

Já o inseticida com nome comercial Trinca Caps®, possui o ingrediente ativo Lambda Cialotrina, é classificado como inseticida de contato e ingestão, com grupo químico piretroide e hidrocarboneto aromático, e o tipo de formulação é suspensão de cápsulas (CS). A classificação toxicológica deste inseticida pertence a categoria 2 - produto altamente tóxico e a classificação do potencial de periculosidade ambiental é produto altamente perigoso ao meio ambiente, pertencente a classe I. Possui indicação para controle de vaquinha na cultura do feijoeiro no qual deve-se iniciar a aplicação no início da infestação da praga quando for constatado a presença de no mínimo 10 insetos por metro linear da cultura e deve-se reaplicar se necessário em intervalo de 10 dias, com no máximo duas aplicações por ciclo da cultura. Aplicação deve ser realizada via aérea. (UPL, 2020).

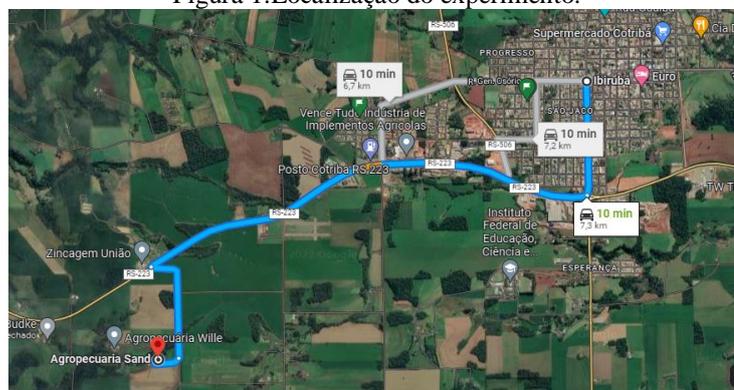
Ainda temos o inseticida com nome comercial Engeo Pleno S®, que possui o ingrediente ativo Tiametoxam e Lambda-cialotrina, e tem classificação de inseticida sistêmico de contato e ingestão, com grupo químico neonicotinoide e piretroide, com tipo de formulação mistura de suspensão de cápsulas (CS) e suspensão concentrada (SC) (ZC). Sua classificação toxicológica pertence a categoria 4 – produto pouco tóxico, e a classificação e periculosidade ambiental pertence a classe I produto altamente perigoso ao meio ambiente. Para a vaquinha na cultura do feijão possui indicação de número máximo de aplicações 2, deve-se aplicar no início da infestação, se necessário reaplicar com intervalo de 7 dias entre aplicações. Aplicação deve ser realizada via pulverização foliar (SYNGENTA, 2022).

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido no ano de 2023, em uma propriedade rural particular denominada Agropecuária Sand, localizada no município de Ibirubá- RS. Situada na localidade de Linha Jacuí Mirim, nas coordenadas de 28° 65' 53" de latitude e 53° 14' 00" de longitude com uma altitude média de 350 metros, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1:Localização do experimento.



FONTE: GOOGLE MAPS, 2022.

Na Figura 2, podemos observar a demarcação da área onde o experimento estava inserido, localizada dentro da propriedade rural cedida pelo Senhor Ivan Sand.

Figura 2: Demarcação do experimento.



FONTE: GOOGLE MY MAPS, 2022.

2.2.2 Caracterização da Área

A área que foi usada para a pesquisa tem sido cultivada com plantio direto, ao longo de vários anos, onde é realizada uma rotação de culturas entre as safras, alterando, entre aveia e trigo durante o inverno, e no verão entre soja e milho, sendo utilizada a cultura do feijoeiro como segunda safra.

De acordo com Santos et al. (2013) o solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico. O experimento foi conduzido após a cultura do milho, onde apresentava bastante palha sobre o solo no decorrer da cultura.

2.2.3 Dessecação pré-semeadura e aplicação de herbicidas

A dessecação foi realizada de maneira anterior a semeadura com o intuito de eliminação das plantas daninhas da área. Foi usado o herbicida de nome comercial Glifosato: composição de N-(phosphonomethyl) glycine (GLIFOSATO) 480g/L; Equivalente Ácido de GLIFOSATO 360g/L; outros ingredientes 692 g/L.

Após 28 dias da semeadura foi aplicado herbicidas para controle de plantas daninhas, onde foi usado o herbicida com nome comercial de: Select 240 EC, que possui a composição de CLETODIM 240,0 g/L (24,00% m/v), Alquilbenzeno 646,52 g/L (64,65% m/v) e Outros Ingredientes 56,48 g/L (5,65% m/v).

A primeira aplicação foi realizada com um pulverizador autopropelido de 25 m de barra e que possui 50 bicos, onde esse passou dentro das parcelas. Já a segunda aplicação, realizada após a semeadura, foi realizada com um pulverizador costal manual, onde possui apenas um bico, este usado por motivo de não danificar as parcelas no experimento.

Como ocorreu o controle desejado não foi necessário realizar uma capina manual para eliminar as plantas indesejadas da área.

2.2.4 Sementes

Foram adquiridas sementes certificadas e fiscalizadas para o uso na área, juntamente com o produtor oriundas da empresa Sementes Trentin, que fica situada na cidade de Palmeiras das Missões e possui o número de Renasem de: 05587/2019. As sementes são classificadas como sementes fiscalizadas S1 de feijão, da cultivar IPR URUTAU, possui pureza mínima de 98% e germinação mínima de 80%.

2.2.5 Semeadura e Adubação

A semeadura do feijoeiro, foi realizada no dia 13 de fevereiro de 2023, caracterizando-se como o feijão de “2ª época”, ou ainda feijão safrinha, como é conhecido pelos produtores. A condição para semeadura se deu antes da chuva, em um dia de sol, onde o produtor estava semeando a área total, e semeou o experimento também. Assim, a semeadura foi realizada toda em apenas uma só vez, com a mesma semeadora, mesma cultivar e mesmo adubo.

A semeadura foi realizada com uma semeadora adubadora de fluxo contínuo Vence Tudo com 11 linhas, espaçadas em 0,45 metros por linha, totalizando 4,95 metros de semeadura, foi tracionada por um trator Massey Ferguson, modelo 7613 de 130 cv, na qual a velocidade foi de 4,5 km por hora, no ato da semeadura. A densidade de semeadura por hectare foi determinada antes da semeadura, onde a semeadora foi regulada para 15 sementes por metro linear, assim totalizando 333.333 plantas por hectare.

Para o tratamento de sementes foi utilizado o produto Fipronil 250®, que possui sua composição com ingrediente ativo de FIPRONIL 20 g/ L, e outros ingrediente 880,10 g/L, na dosagem de 200 ml/100 kg de sementes. A escolha se deu em função de o produto possuir registro para ser utilizado na cultura do feijoeiro. Foi utilizada uma máquina que possui essa finalidade, dá marca Grazmec®, modelo MTS 60, Especial, ano de 2017. Foi realizado período de um dia antes da semeadura, pois quando feito por períodos muito antecipados da semeadura, o inseticida perde seu efeito sobre a emergência de plantas.

Juntamente com as sementes, na semeadora adubadora foi colocado, de forma subsuperficial a adubação para a cultura, no qual usou-se a dosagem de 200 kg/ha da fórmula 12-30-18 de NPK, seguindo as recomendações da análise de solo e das recomendações técnicas da cultura. Após 45 dias da semeadura, quando a cultura estava em estágio de desenvolvimento entre V4 e R5, foi aplicada a adubação de cobertura, a lanço com dosagem de 100kg/ha de uréia pura, para finalizar a correção de solo.

2.2.6 Delineamento experimental

O trabalho foi conduzido sob o delineamento inteiramente casualizados (DIC), pelo fato da gleba ser homogênea e os manejos referentes a adubação, tratos culturais e aplicações de produtos químicos sempre serem usados na totalidade da área. O esquema fatorial constituiu-se de um esquema monofatorial, onde o único fator analisado foi diferentes inseticidas.

Para o experimento foi utilizado parcelas com área total de 24,75 metros quadrados, sem corredores, devido ao manejo e fluxo do total da área do produtor, as parcelas foram planejadas dessa forma.

A área total da gleba onde o experimento estava inserido é de 39 hectares, onde as dimensões das parcelas foram de 4,95 metros de largura por 5 metros de comprimento, assim a área que foi destinada a experimentação teve um total de 618,75 metros quadrados de área para avaliação do experimento.

A elaboração do croqui se deu pela aplicação dos princípios básicos da experimentação, nos quais são repetição, casualização e controle local, no qual foram propostos por Ronald A. Fischer entre os anos de 1919 e 1925, sendo realizado o sorteio das parcelas, conforme pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Croqui do experimento.

GL R1	RP R1	TC R1	EG R1	TS R1	24,75
TS R2	GL R2	RP R2	TC R2	EG R2	
EG R3	TS R3	GL R3	RP R3	TC R3	
TC R4	EG R4	TS R4	GL R4	RP R4	
RP R5	TC R5	EG R5	TS R5	GL R5	
25					0,62 há

GL- Galil (Imidacloprido+Bifentrina) , RP- Rapel (Aefato), TC- Trinca Caps (Lambda-Cialotrina), EG- Engeo Pleno(Tiametoxam + Lambda-Cialotrina), TS- Testemunha, R1- repetição 1, R2- repetição 2, R3- repetição 3, R4-repetição 4, R5- repetição 5.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

2.2.7 Tratamentos

Conforme recomendado em bulas dos inseticidas, todos possuem recomendação para a cultura do feijoeiro, com o objetivo de combater o inseto praga vaquinha, mas não com exclusividade, possuindo registros para o controle de mais insetos, mas que não foram alvo de avaliação nesse trabalho.

Para condução desta pesquisa foram utilizados inseticidas, no qual são usados para repelir ou matar os inseto, protegendo assim as plantas cultivadas, foram usados conforme as recomendações descritas nas bulas de cada um individualmente.

Os inseticidas usados foram GALIL®SC: (IMIDACLOPRIDO 250g/L, BIFENTRINA 50g/L, e outros ingredientes 813g/L) com doses de 250ml/ha, RAPEL®

(ACEFATO 750 g/kg e outros ingredientes 250g/kg), com doses de 0,5 kg p.c. /ha, TRINCA CAPS® (LAMBDA – CIALOTRINA 250g/L e outros ingredientes 823,5 g/L), com dose de 60 ml/ha, ENGIO PLENO®: (TIAMETOXAM 141g/L, LAMBDA-CIALOTRINA 106 g/L, e outros ingredientes 870g/L), com doses de 100 ml/ha, e testemunha, apenas com tratamento de sementes, sem inseticida nenhum aplicado.

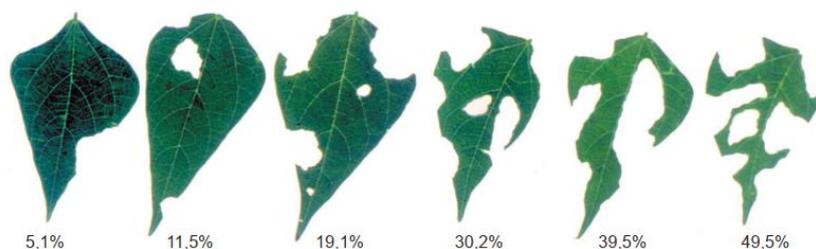
Os produtos foram aplicados com intervalos de 10 dias entre as aplicações, totalizando duas aplicações durante o ciclo da cultura. As aplicações ocorreram nos dias 05 de março de 2023, e no dia 15 de março de 2023, aos 28 dias após emergência (DAE), e 38 DAE.

Na primeira aplicação o feijoeiro se encontrava no estágio fenológico de V3, onde a primeira folha trifoliolada estava aberta e a segunda folha trifoliolada estava em aparecimento. Já a segunda aplicação as plantas se encontravam em estágio fenológico de V4 onde se caracterizou por estar aberto a terceira folha trifoliolada e formado os ramos nas gemas dos nós inferiores.

Durante as aplicações os dias estavam com sol pleno e temperaturas altas, as aplicações foram realizadas aproximadamente as 17 horas. Foi tomada a decisão de aplicar neste dia devido as condições do tempo estarem favoráveis a aplicação, e o horário que foi aplicado, é recomendado para fugir das altas temperaturas características da estação que estava estabelecido a cultura, no qual é o verão.

Para a avaliação de dano, foi usado o parâmetro de nível de desfolha, na qual foi verificado visualmente, a olho nu, para verificar quais danos a praga já havia ocasionado. Para isso foi utilizado a escala fornecida pela circular técnica de Embrapa Arroz e Feijão, conforme podemos observar na Figura 4.

Figura 4: Escala Nível de Desfolha do Feijoeiro



FONTE: EMBRAPA, 2001.

Foi tomada a decisão de aplicação devido aos danos que estavam sendo causados as plantas, havia inúmeras perfurações características do dano da vaquinha na área foliar,

onde atingiu o nível de 19,1 % de dano, de forma a se evitar mais prejuízos e antes de atingir um maior dano econômico, pois o feijoeiro tolera até 30% de desfolha (QUINTELA, 2021).

Ainda para tomada de decisão para as aplicações foi utilizado o parâmetro da variação populacional do inseto vaquinha, onde levou-se em consideração o número de insetos vivos presentes nas parcelas, no qual utilizou-se o parâmetro de 10 (dez) inseto vivos assim atingindo o nível de controle estabelecido por Quintela (2001). Salienta-se que a tomada de decisão foi embasada no quantitativo médio de 10 insetos quando mais de 50 % das parcelas apresentaram tal valor.

As aplicações desses inseticidas foram realizadas com máquina de pulverização costal, na qual possui uma pressão constante de aplicação, devido ao fato de ser uma área pequena e onde necessita pouca calda para aplicação. As doses aplicadas foram, conforme recomendadas em bula, e conforme a necessidade de controle dos insetos.

2.2.8 Monitoramento da vaquinha

O sistema de avaliação foi realizado conforme descrito por Albuquerque (2006) que realizou o experimento na cultura do milho, onde avaliou-se os sintomas destaque provocados por tripes e lagarta do cartucho, em 10 plantas de cada parcela, sendo que registrou-se o número total de ninfas e adultos presentes nas bainhas e limbos foliares, assim como o número de lagartas presentes. Neste trabalho também foi feito a amostragens de 10 plantas por parcela, registrando o número total de ninfas e adultos presentes nas bainhas e limbos foliares.

Concomitante a avaliação em 10 plantas aleatórias, foi ainda utilizada a metodologia de Ceccon (2004), onde foram avaliados as plantas presentes em 1 m de linha, considerando a presença- ausência de danos oriundos de vaquinha as plantas. Ainda foram avaliados os seguintes parâmetros agrônômicos: população, uniformidade de crescimento de plantas, baseados no número de plantas coletados em 5,0 metros de linhas de semeadura por parcela.

As amostragens de quantificação de indivíduos de *Diabrotica speciosa* foram realizadas semanalmente através do pano de batida, sempre no mesmo dia da semana, da fase V3 (Primeira folha trifoliolada) até o estágio de florescimento pleno da cultura.

Uma das amostragens realizadas, foi quantificar o número de insetos encontrados vivos em cada parcela durante o decorrer do ciclo da cultura, essa teve por objetivo observar a situação, e ter uma posição para ser tomada a decisão de aplicações

dos tratamentos, assim evitando perdas maiores e danos econômicos a cultura. Esse monitoramento, para quantificação de insetos presentes na pesquisa, foi realizado aos 7 dias após emergência (DAE), seguindo, de 7 em 7 dias.

A contagem do número de insetos foi realizada dentro da parcela, com uma amostragem por unidade experimental, sendo examinado a área foliar, na parte superior e inferior da folha, se havia presença de insetos. Para esta amostragem foi utilizada uma haste de ferro de 2,0 metros de comprimento, para demarcar a área a ser analisada em 2,0 metros de linha de plantio, e após era analisada a planta para verificar a presença do inseto (QUINTELA, 2001).

Já as raízes das plantas, que é o local onde pode ter presença de larvas desta praga, também foi usado a haste de ferro para demarcação de 2,0 metros de linha de semeadura, para verificar-se se havia alguma planta morta neste espaço, pois este é o dano causado pelas larvas deste inseto (QUINTELA, 2001).

Com essas amostragens, foram observados o número de indivíduos de *Diabrotica speciosa* para a tomada de decisão de aplicação dos tratamentos. Essa avaliação foi realizada da fase de emergência até o aparecimento do 3º e 4º trifólio.

Após essa fase, até a formação de vagens, foi realizado a amostragem através de um pano de batida, na qual se verificava se existia população de vaquinha que justificasse outra aplicação. Para essa amostragens foi usado um pano de batida horizontal, de cor branca, com 1,0 metro de comprimento, por 0,5 m de largura, com um suporte em cada lado. Este era inserido com muita cautela entre as duas linhas de semeadura, de modo que não perturbasse os insetos a ponto de espantá-los antes da análise.

Nesta amostragem, as plantas foram batidas vigorosamente sobre o pano, para os insetos se deslocarem para o pano. Essa amostragem foi realizada semanalmente e teve início na fase de V3, na qual se caracteriza por estarem abertas as primeiras folhas trifolioladas (QUINTELA, 2001).

Conforme Quintela, 2001, a vaquinha causa danos até a fase de formação de vagens, ou seja, estágio R7 de desenvolvimento, após isto, não é mais necessário realizar amostragens. O nível de controle para este inseto são quando aparecer 20 insetos por pano de batida ou em 2 m de linha, ainda se apresentar nível de desfolha de: 50% em primárias, 30% antes da floração e 15% após a floração. Nesta pesquisa foi utilizado o parâmetro de 20% de desfolha e 10 insetos por pano de batida presentes, para aplicação de inseticidas, devido ao tamanho das parcelas serem pequenas, e também pelo motivo de se evitar mais prejuízos a cultura com danos por pragas.

2.2.9 Avaliação dos Componentes de Rendimento

Foi realizada a avaliação de danos em plantas em 10 plantas ao acaso, observando-se presença a de danos da vaquinha nas folhas e nas raízes, assim conseguindo calcular o Índice de Plantas Danificada (IPD) seguindo metodologia de Ceccon (2004) conforme apresentado na equação 1:

Equação 1: Índice de Plantas Danificadas

$$\text{Índice de Plantas Danificadas (I.P.D.)} = 100 \times \frac{\text{n}^\circ \text{ de plantas danificadas}}{\text{total de plantas avaliadas}}$$

Fonte: CECCON, 2004.

Com essa avaliação foi possível verificar o nível de plantas danificadas, e o principal, se o inseticida aplicado na parcela causou o efeito desejado de controle. Conforme Ceccon (2004), para um índice de plantas danificadas ser efetivo, ou apresentar um bom resultado ele deve ser inferior a 20% quando avaliado aos 28 DAE (dias após emergência), ou se avaliados em outro período, deve-se observar que quanto menor for o valor apresentado nesse índice, melhor será o efeito do inseticida sobre os insetos.

Após a semeadura, onde as condições de plantas e clima estavam favoráveis para realização de uma avaliação nos seguintes parâmetros agrônômicos: população de plantas e uniformidade de crescimento de plantas. A avaliação de população de plantas, foi calculada com base em número de plantas encontradas e contadas em 2,0 metros lineares por parcela e a avaliação de uniformidade de crescimento foi calculada medindo a altura das plantas, no qual foram avaliadas 10 plantas aleatórias nas parcelas, e medidas em centímetros, para esse avaliação foram usados as características de avaliações descritas por Souza, et. al. (2022).

A colheita do experimento foi realizada quando as plantas evidenciaram sinais de completa maturação fisiológica, apresentando estágio fenológico de R9, onde as vagens perderam a pigmentação e começaram a secar, e as sementes estavam com coloração típica do feijão, assim já demonstraram ter passado todos os seus estágios fisiológicos do cultivo.

Foram avaliados no ponto de colheita os seguintes parâmetros de produtividade: peso de mil grãos (PMG) em gramas, número de vagens por planta (NVP) em unidades, e o número de grãos por planta (NGP) em unidade além da produtividade final da cultura.

Para a análise destas variáveis foram coletadas 10 plantas da linha central da parcela, evitando assim possíveis alterações de resultados nas plantas de bordas (SOUZA,

et. al., 2022). As plantas foram coletadas de forma manual e classificadas de acordo com seus devidos tratamentos, para posterior avaliação.

Os parâmetros vegetativos de Número de Vagens por Planta (NVP) e Numero de Grãos por Vagens (NGV), foram avaliados em ocorrência da colheita, no qual foram coletadas 10 plantas na linha central da parcela, observou-se e contabilizou-se o Número de Vagens por Planta e o número de grãos por planta, posteriormente, gerado o número de grãos por vagens através de uma divisão destes parâmetros (LABINAS, 2002).

Para a determinação do peso de mil grãos, primeiramente foi retirado todas as impurezas e resíduos que estavam misturados nos sacos, logo após foram coletados 100 grãos de cada parcela e foram pesados em balança de precisão no Laboratório de Semente do IFRS- *Campus Ibirubá*, assim obtendo os valores de peso de mil grãos (BALBINOT, 2021).

Para o cálculo da produtividade, primeiro houve a limpeza e separação das vagens, após esta organização, a produtividade é estimada a partir da colheita, considerando o peso de mil grãos e trilhagem (BALBINOT, 2021). Posteriormente a massa de grãos foi extrapolada para kg.ha⁻¹.

O cálculo da produtividade do feijão, foi usado o mesmo que para a cultura da soja, no qual leva em consideração a população de plantas (plantas por hectare), o número de vagens por plantas (NVP), o número de grãos por vagens (NGV) e o peso de mil grãos (gramas), e então aplica-se a equação 2 (MATIOLI, 2021).

Equação 1: Cálculo da produtividade

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{População de Plantas} \left(\frac{\text{mil}}{\text{ha}} \right) \times \text{NVP} \times \text{NGV} \times \text{Peso de mil grãos(g)}}{60.000}$$

Fonte: MATTIOLI, 2021.

Esse resultado irá resultar na quantidade de sacos por hectare, assim posteriormente terá que ser multiplicado por 60, onde irá se obter o valor em kg.ha⁻¹ para estimar a produtividade da cultura (MATIOLI, 2021)

2.2.10 Precipitação

As chuvas são um fenômeno meteorológico que consiste em uma das etapas do ciclo hidrológico, o volume das chuvas é denominado pluviosidade, por meio de uma escala graduada em milímetros. A medição da precipitação ocorrida durante a duração do

experimento foi realizada por meio de um pluviômetro automático, através da estação meteorológica automatizada instalada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Ibirubá*, onde está a uma distância aproximada de 9km do local onde o experimento estava instalado.

2.2.11 Análise estatística

A análise estatística do trabalho foi realizada utilizando o delineamento inteiramente casualizados (DIC), com cinco repetições para cada um dos tratamentos com inseticidas. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($P < 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo utilizado o programa SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2000). Ainda foram estimados os intervalos de confiança, desvio padrão e os coeficientes de variação experimental.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle e obtenção dos dados de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação durante o período do experimento realizado no campo, foram obtidos os valores do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no qual possui uma estação meteorológica automática na cidade de Ibirubá, assim os dados estão disponíveis no site, e também estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3: Precipitação (mm), Temperatura média (Tem.med.) e Umidade relativa do ar (UR)

Safra	Mês/ano	Tem. Med. (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)	
				Acumulo mensal	Acumulo no período
2 ^a	fev./23	22,02	69,53	51,20	388,40
	mar./23	22,97	72,96	73,80	
	abr./23	19,08	70,30	39,20	
	mai./23	16,80	74,05	224,20	

Tem. med. (°C): temperatura média em graus Celsius; UR (%): porcentagem de umidade relativa do ar.
Fonte: INMET, 2023.

Conforme pode ser observado na Tabela 3, a média de temperaturas durante o experimento foi de 20,22 °C, considerando os meses de temperatura mais alta: fevereiro tem. med.: 22,02 °C, e março tem. med.: 22,97°C.

Durante o período de floração considerado um período crítico, conforme Arf et al. (2004), as altas temperaturas reduzem a taxa de fixação floral e prejudicam a floração.

Em contrapartida, temperaturas mais moderadas próximas a 21°C proporcionam um bom desenvolvimento e florescimento das plantas. Observou-se que as temperaturas obtidas foram em cerca de 21°C, sendo assim durante todo o desenvolvimento deste trabalho, as temperaturas foram ideais para a floração, que se caracteriza como período crítico.

Com base nos dados coletados na Estação Meteorológica Automática de Ibirubá, podemos observar que houve uma precipitação total de 388,40 mm em todo o decorrer do ciclo de desenvolvimento do feijoeiro, onde considera-se dentro da precipitação ideal de 300 a 500 mm, conforme Doorenbos e Kassam (1979), mas devido a precipitação estar mal distribuída durante os meses de desenvolvimento do trabalho, houveram perdas por déficit hídrico e danos na produção.

O resultado dos diferentes tratamentos empregados no controle da praga vaquinha em plantas de feijão, encontra-se descrito na tabela 4, e constatou-se que todos os tratamentos químicos se difeririam estatisticamente da testemunha. Os tratamentos diferiram todos da testemunha, mas não entre si.

Tabela 4: Efeito de diferentes tratamentos empregados no controle de *D.speciosa* no feijoeiro. Ibirubá-RS, 2023.

TRATAMENTOS	Índice de Plantas Danificadas (%)
Galil (Imidacloprido+Bifentrina)	48,00 a
Rapel (Acefato)	50,50 a
Trinka caps (Lambda- Cialotrina)	48,00 a
Engeo Pleno (Tiametoxam + Lambda- Cialotrina)	47,50 a
Testemunha	68,40 b
Pr > FC	0,0000
CV (%)	9,7000

As letras a e b diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Os tratamentos com os inseticidas, não apresentaram diferenças estatísticas entre si, onde todos tiveram uma boa eficiência sobre o inseto praga vaquinha, mas em relação a testemunha todos diferiram-se estatisticamente dela, onde está apresentou o pior resultado em relação aos demais tratamentos, assim como este resultado já era esperado.

Após o fim do ciclo de desenvolvimento da cultura, foi verificado que o os inseticidas diferiram os resultados das testemunhas, onde apresentou resultados positivos

estatisticamente. Esse resultado se deu pelo fato dos inseticidas serem da classe sistêmico, com ação de contato e ingestão, no qual possui uma rápida ação sobre o inseto praga presente na cultura.

Ainda esses inseticidas que se diferiram sobre a testemunha, apresentaram boa eficiência, onde todos apresentaram-se com valores baixos de índice de plantas danificadas, considerando que a avaliação foi realizada no final do ciclo da cultura, conforme descrito por Ceccon, et. al. (2004).

Inseticida sistêmico, funciona de uma forma no qual se movimenta e pode ser absorvido por todas as partes da planta, juntamente com a seiva, quando aplicado sobre folhas, troncos, ramos, raízes e sementes. Com isso, o inseticida entrou em contato com o corpo dos insetos, atingindo seu sistema nervoso e provocando sua morte (AZEVEDO, 2020). Importante ressaltar que os inseticidas retardam a infestação de *Diabrotica speciosa*, que é considerado um fator positivo, pois favorece o desenvolvimento das plantas e adia o início das infestações dos insetos no período reprodutivo da cultura (CECCON, 2004).

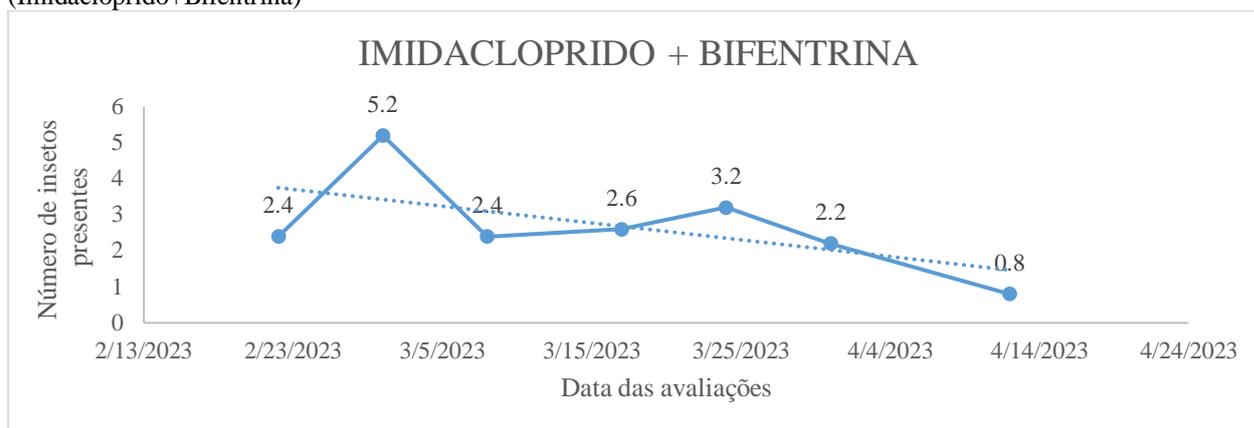
Da mesma forma Andriguetto (2021), confirmou que as aplicações dos mesmos ingredientes ativos, com o mesmo modo de ação, também foram efetivos na redução da população de *D. speciosa*, quando comparado a testemunha, de forma que diminuiu a população do inseto, e como consequência teve menos plantas danificadas nas parcelas.

Diante disto, pode-se perceber que os produtos usados colaboraram para um melhor desenvolvimento da planta, dando mais capacidade fotossintetizante e assim maior produtividade a cultura. Como desvantagem deste controle, é o menor tempo de efeito sobre o controle da praga, onde pode ocorrer reinfestação na mesma safra, e a vantagem é que causa um menor dano ambiental com a aplicação destes produtos (VARGAS e GARCIA, 2004).

A flutuação populacional do inseto vaquinha, pode ser observada nas figuras 4,5,6, 7 e 8, onde foi realizado o monitoramento através do pano de batida, e verificação da população de insetos. A aplicação de todos os inseticidas foi realizada no mesmo dia sendo eles dia 05 de março de 2023 e 15 de março de 2023.

Na fase vegetativa do feijão foram realizadas aplicações de todos os inseticidas, devido a apresentarem bastante danos nas folhas, e uma alta população de insetos de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) nas segunda e terceira amostragens realizadas, conforme apresentado nas figuras 4,5,6,7 e 8.

Figura 5: Flutuação de população de vaquinhas na cultura do feijoeiro no tratamento Galil (Imidacloprido+Bifentrina)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Observa-se que o inseticida Imidacloprido + Bifentrina apresentou resultados positivos com relação a redução da densidade populacional da vaquinha, reduzindo a população em 85% dos insetos, após a quinta amostragem, onde já tinha sido realizada as duas aplicações do produto.

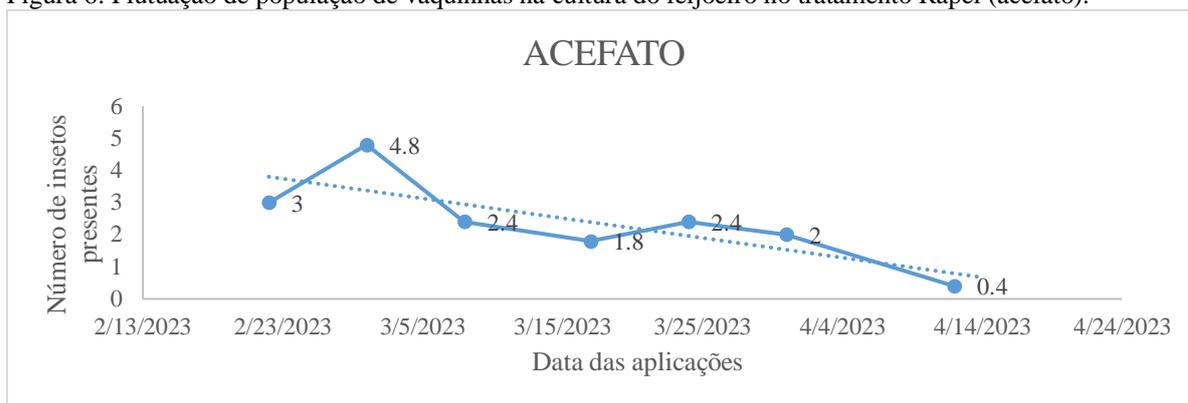
Resultados semelhantes foram obtidos por Farias *et. al.*(2014), na cultura do café, onde com base na avaliação final, constatou-se um nível de infestação baixo em relação a testemunha (42%), no qual dependendo do nível de infestação podem causar sérios prejuízos ao produtor.

Ainda de acordo com o mesmo autor ele obteve uma eficiência de 94,8% no controle dos insetos no café, assim sendo superior aos demais tratamentos, assim como ocorreu nesta pesquisa, evidenciando que o inseticida Imidacloprido+Bifentrina foi superior aos demais, diferindo-se dos demais tratamentos.

Durante a flutuação populacional da vaquinha na cultura do feijão, para o tratamento Imidacloprido + Bifentrina, na terceira e quarta amostragens as plantas já apresentavam nível de 20% de desfolha (QUINTELA, 2002), onde foi tomada a decisão de aplicar os inseticidas. Já nas últimas amostragens apresentou-se pouca desfolha, devido ao desenvolvimento da cultura ter sido contínuo e o controle das pragas ser eficiente, onde diminuiu significativamente os insetos presentes nas parcelas.

Já para o inseticida Rapel (Acefato) também constatou-se um resultado positivo em relação ao controle dos insetos após a aplicação dos inseticidas, com um nível de controle de 92% dos insetos até a última amostragem, conforme verifica-se na Figura 6, apresentada abaixo.

Figura 6: Flutuação de população de vaquinhas na cultura do feijoeiro no tratamento Rapel (acefato).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Com esta imagem, foi possível chegar à conclusão que o produto usado nas aplicações de inseticidas, no qual neste tratamento foi usado o Acefato, a aplicação foi realizado no período vespertino (à tarde), assim verificou-se que o produto foi eficiente no controle da vaquinha até o final do ciclo da cultura.

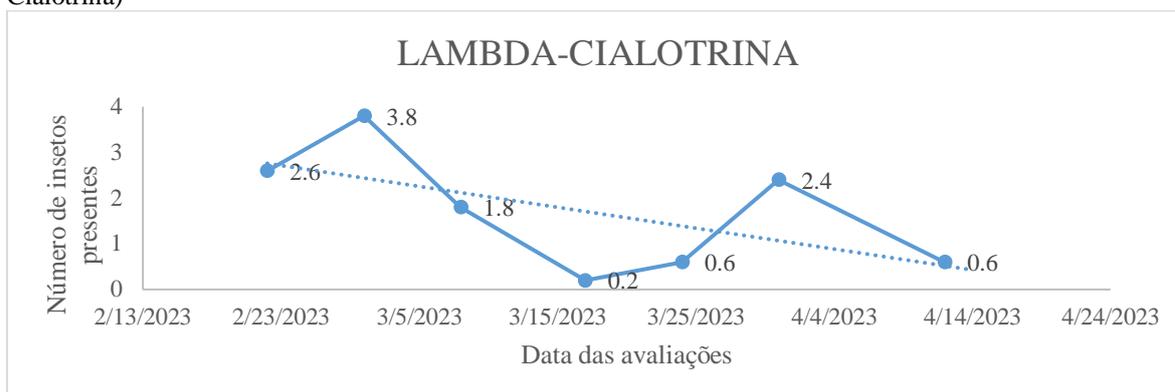
Muito se discute o controle químico utilizado para o manejo da praga na cultura do feijoeiro, com isso, Gomes *et.al.* (2017) testou esse mesmo produto para o controle do pulgão preto na cultura do feijoeiro, e obteve resultados semelhantes e positivos no controle químico.

Já Rocha *et.al.* (2019) testou este inseticida na cultura do milho, também obteve resultados positivos no controle da cigarrinha, no qual dentre os tratamentos utilizados foi o que obteve o melhor efeito nas amostragens, sendo que os outros tratamentos passavam-se 4 a 5 horas a praga já retornava a área.

Com isso foi possível perceber, que o controle dos insetos foi satisfatório diante do produto testado, sendo comparado com a testemunha, apresentou-se média de sobreviventes vivos menor que os demais tratamentos.

Observando o cenário do inseticida Lambda-Cialotrina, podemos analisar que houve um controle de 85% dos insetos no decorrer do desenvolvimento da cultura, assim diminuindo a presença dos insetos na área analisada, assim podemos observar a flutuação populacional do inseto vaquinha na Figura 7.

Figura 7: Flutuação de população de vaquinhas na cultura do feijoeiro no tratamento Trinca caps (Lambda-Cialotrina)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

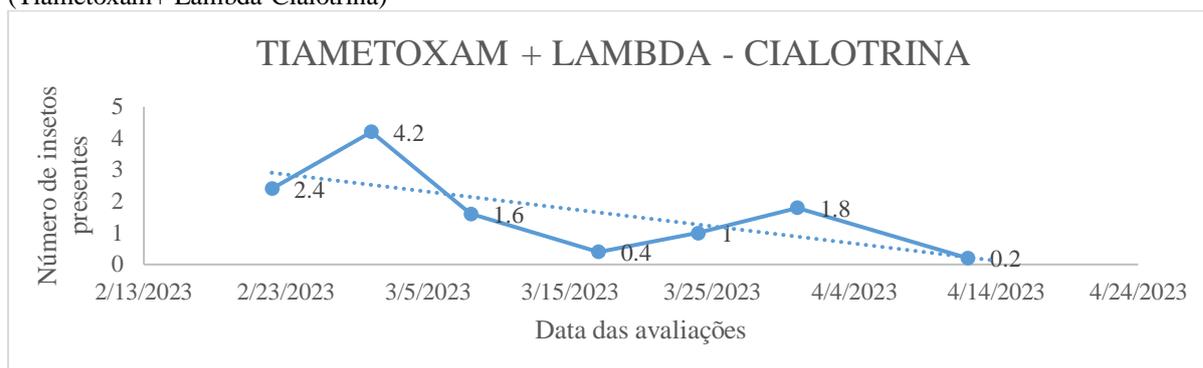
Assim como neste presente trabalho, houve eficiência na aplicação deste inseticida, Rocha (2021), também obteve resultados positivos no seu experimento, onde teve uma alta taxa de mortalidade acumulada dos insetos, na cultura da soja.

De acordo com o mesmo autor, com a taxa de mortalidade eficiente para os tratamentos apresentados o Lambda-Cialotrina foi um dos tratamento que mais houve efeito significativo e positivo sobre os insetos-praga, no qual obteve 92,50% de eficiência no controle.

As melhores taxas de controle do inseto também foram observadas em quase todos os tratamentos, apenas com exceção da testemunha, com diferentes grupos químicos disponíveis para realizar rotação no manejo de resistência. Assim percebeu-se que este tratamento tem sua taxa de mortalidade alta, onde pode ser explicada pela suscetibilidade do inseto conforme o ingrediente ativo aplicado.

Tendo em vista o controle eficiente do inseto-praga estudado, podemos observar que o inseticida Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, apresentou a melhor eficiência dentro de todos os tratamentos, apresentando nível de 96% de controle sobre os insetos pragas presentes na área, como podemos observar na Figura 8.

Figura 8: Flutuação de população de vaquinhas na cultura do feijoeiro no tratamento Engeo Pleno (Tiametoxam+ Lambda-Cialotrina)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Observando as análises realizadas ao decorrer do trabalho, foi possível verificar a grande eficácia deste produto testado, se tornando de acordo com os dados coletados, o produto mais eficiente.

Silva, Giongo e Giongo (2017), obtiveram resultados semelhantes em relação a este inseticida, no qual demonstrou-se ser o mais eficiente, destacando-se dentre os demais que foram avaliados, no qual para o experimento deste autor, apresentou uma redução de população de 92% após a terceira amostragem, mas foram necessárias três aplicações do produto.

Houve ainda um período longo sem aplicação de inseticidas, isto ocorreu devido aos insetos não terem atingido o nível de controle estabelecido, em todos os tratamentos inseridos neste experimento. Portanto no final do ciclo, houve uma queda drástica de *Diabrotica speciosa* presentes no local.

Essa espécie de vaquinha encontrada no feijão em relação ao que encontra-se na soja, segundo Silva, Giongo e Giongo (2017), ocorreu em função da cultivar apresentar resistência e supressão aos insetos-pragas avaliados. Ainda de acordo com os mesmos autores, na cultura de soja, pode-se observar desde o início, populações elevadas de percevejos-marrons (*Euschistus heros*) estavam presentes, exigindo aplicações do inseticida Tiametoxam+ Lambda-Cialotrina, no qual reduziu 60% dos insetos, mantendo uma baixa densidade populacional.

O controle químico, portanto, foi eficiente para o controle do inseto vaquinha, haja visto que as aplicações dos inseticidas foram baseadas neste parâmetro. O monitoramento e tomada de decisão de controle, apenas no momento em que os insetos atingiram o nível de controle está de acordo com os preceitos do Manejo Integrado de

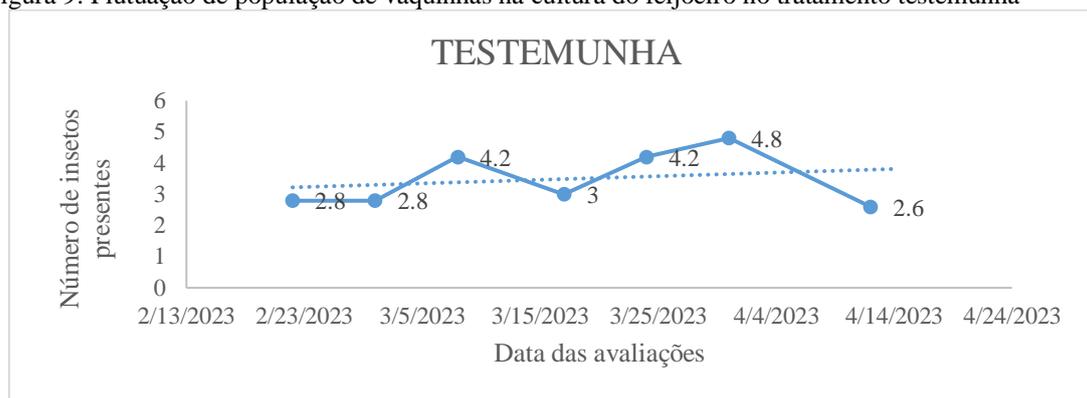
Pragas (MIP), e colabora para uma redução do número de aplicações de inseticidas nas culturas.

Como desvantagem do uso de inseticidas não seletivos, como tiametoxam + lambdacialotrina, afeta a população de inimigos naturais e contribui para o aumento de pragas na lavouras (SILVA e GIONGO e GIONGO, 2017).

Ainda segundo Quintela (2001) aponta os danos causados por pragas em todos os estádios de desenvolvimento da cultivar Pérola, no qual se aplica a cultivar IPR Urutau também, assim apresentando os maiores valores de perdas durante o início do período reprodutivo.

Em comparação com todos os tratamentos utilizados temos a testemunha, no qual não foi eficiente, apresentando assim um nível de 42% de redução populacional dos insetos, mesmo sem nenhum inseticida aplicado, conforme observamos na Figura 9.

Figura 9: Flutuação de população de vaquinhas na cultura do feijoeiro no tratamento testemunha



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A baixa taxa de mortalidade acumulada de insetos na Testemunha, pode ser explicada devido a manipulação adequada do inseto, evitando machucar ou lesionar, para que sua sanidade e vigor seja um fator que influencie diretamente na alimentação e contaminação das plantas.

Outro fator importante, foi que não apresentou-se evidencias de que o ambiente e o micro clima não fosse favoráveis para a sobrevivência dos insetos, isso mostra que não houve interferência no experimento, apenas na ação dos diferentes inseticidas aplicados.

Na Tabela 5, ainda estão apresentados os resultados referentes a componentes do rendimento da cultura, é possível observar que houve diferenças estatísticas significativas para todos os parâmetros avaliados, com exceção da população de plantas

e número de grãos por vagens, o que demonstra que há distinção nos diferentes tratamentos.

Tabela 5: Componentes de Rendimento do Feijão: População de plantas (POP), Uniformidade de crescimento (UNI.), Número de Grão por Planta (NGP), Número de Vagens por Planta (NVP), Peso de Mil Grãos (PMG), Número de Grãos por Vagens (NGV) e Produtividade (PRO), para a variedade de feijão IPR Urutau.

TRATAMENTOS	POP (mil.ha ⁻¹)	UNI (m ²)	NGP (un.)	NVP (un.)	PMG (g)	NGV (un.)	PRO (kg.ha ⁻¹)
Galil (Imidacloprido+Bifentrina)	231.114 ns	35,35 a	33,70 b	9,30 b	251,25 a	3,60 ns	1965,03 b
Rapel (Acefato)	211.112 ns	36,85 a	37,20 ab	10,80 ab	247,48 ab	3,57 ns	2014,30 b
Trinka caps (Lambda- Cialotrina)	231.112 ns	36,35 a	47,00 a	12,50 a	253,21 a	3,88 ns	2844,12 a
Engeo Pleno (Tiametoxam + Lambda- Cialotrina)	217.778 ns	36,35 a	46,00 a	11,70 ab	254,04 a	3,88 ns	2514,80 ab
Testemunha	188.890 ns	31,65 b	43,40 ab	11,60 ab	237,40 b	3,71 ns	1.927,78 b
Pr > FC	0,0534	0,0003	0,0098	0,0255	0,0024	0,2279	0,0130
CV (%)	10,5400	4,2800	14,2100	12,5800	2,3700	7,2500	10,9900

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As letras a e b diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns* não significativo pelo teste F.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Para o parâmetro população de plantas, não houve diferenças estatísticas significativas, no qual foi avaliado apenas uma vez durante todo o ciclo, conforme apresentado na Tabela 4. Na avaliação realizada, podemos observar que nos tratamentos que foram realizados com os inseticidas, não se diferiram entre si e nem com a testemunha, todos tiveram os mesmos resultados estatisticamente.

Para o parâmetro uniformidade de crescimento, conforme a Tabela 4 apresenta, os tratamentos avaliados se diferenciaram estatisticamente em comparação a testemunha, mas nenhum diferiu-se entre si.

De acordo com Coelho et al (2002), o número de vagens por planta é o componente primário que apresenta a maior correlação com a produção. No fator número de vagens por plantas (NVP) verificou-se que houve diferenças estatística significativa.

Quanto ao número de vagens por planta houve diferença estatística significativa, no qual o tratamento Lambda- Cialotrina apresentou o melhor resultado na estatística

diferindo-se de todos os outros tratamentos. Os tratamentos com Acefato, Tiametoxam+ Lambda- Cialotrina e a testemunha não foram significativos nos resultado estatísticos, onde não diferiram-se dos outros tratamentos. Já o tratamento com Imidacloprido + Bifentrina, foi o que apresentou o pior resultado estatístico e diferiu de todos os outros tratamentos.

Segundo Balbinot (2021), o NVP é o caráter que mais contribui para o rendimento de grãos em leguminosas, no qual apresenta maiores ligações diretas com a produção de grãos e vagens e assim consequentemente afetando o potencial produtivo.

Quando a variável NVP apresenta diferenças estatísticas significativas, pode ser considerado um potencial produtivo baixo de vagens por planta (SIMON, 2019). Estes valores foram ocasionados devido as chuva mal distribuídas que ocorreram durante o período de desenvolvimento do experimento, sendo que a cultura é mais sensível a este fator climático, no período de floração e enchimento de grãos, assim pode-se considerar que este parâmetro de NVP, foi mais atingido devido à pouca quantidade de água que recebeu durante este período (BALBINOT, 2021)

Dos parâmetros produtivos analisados, o número de grãos por planta (NGP), os tratamentos diferiram-se entre si e da testemunha, estatisticamente, no qual os que apresentaram melhor desempenho foram Lambda- Cialotrina e Tiametoxam + Lambda- Cialotrina. O Acefato e a testemunha ficaram com o mesmo resultado, onde não diferiram-se dos demais tratamentos. O tratamento de Imidacloprido + Bifentrina, apresentou o pior resultado estatístico, no qual diferiu-se de todos os outros tratamentos.

Isso sugere que este parâmetro de número de grãos por planta foram afetados pela ocorrência da praga no decorrer do ciclo da cultura. Embora os níveis de ocorrência da *Diabrotica speciosa*, tenham sido relativamente baixos, pode ocasionar alterações na capacidade produtiva do feijoeiro conforme apresenta nos gráficos de variação populacional nas Figuras 4,5,6,7 e 8. (LABINAS, 2002).

Na característica grãos por vagens, como podemos verificar, a análise estatística não mostrou diferenças entre si, e nem em relação a testemunha. Muito provavelmente devido ao fator de déficit hídrico que apresentou durante o desenvolvimento da parte vegetativa da cultura, pois este parâmetro é influenciado diretamente pelo número de nós por planta e a partir deste fator pelo número de vagens apresentadas (YARA, 2018).

Para o parâmetro peso de mil grãos, todos os tratamentos se diferenciaram estatisticamente da testemunha, no qual apresentou o pior resultado estatístico. O resultado que não se diferiu do melhor e nem do pior, foi no tratamento com Acefato,

onde apresentou-se um resultado intermediário. Os melhores resultados estatísticos foi nos tratamentos com Imidacloprido + Bifentrina, Lambda- Cialotrina e Tiametoxam + Lambda- Cialotrina, no qual estatisticamente demonstraram-se iguais.

Em relação aos dados do peso de mil grãos obteve-se resultados com diferenças estatísticas, mas não houve danos produzidos pelos produtos utilizados, isso ocorreu devido à baixa população de pragas na cultura, onde os inseticidas conseguiram cumprir com sua função de controlar as pragas, conforme apresentados nas Figuras 4,5,6,7 e 8 (LABINAS, 2002).

Para o principal parâmetro avaliado em relação aos componentes de rendimento, a produtividade dos tratamentos, houve diferenças estatísticas significativas em relação a testemunha e os inseticidas entre si. O tratamento que apresentou melhor resultado foi o Lambda- Cialotrina, diferindo dos demais tratamentos. Na análise da estatística verificou-se que o tratamento intermediário foi com o inseticida Tiametoxam + Lambda- Cialotrina, no qual não se diferiu nem da testemunha e nem dos demais tratamentos.

Segundo Vasconcelos Junior (2009), essa produtividade ocorreu devido as tecnologias aplicadas aos tratamentos, como tratos culturais, e tipo de cultivo. Também a produtividade não foi afetada pelos produtos usados nas aplicações, assim causando o efeito esperado de controle dos insetos pragas presentes.

A cultura do feijoeiro, quando é analisada conforme o potencial produtivo, tem relação extrema com os componentes de rendimento conferidos por número de vagens por planta e peso de mil grãos, estes são componentes que constituem o resultado de produtividade final da cultura, mas o NVP ainda é altamente influenciado pela população de plantas na área de cultivo, número de flores e vagens desenvolvidas. (BALBINOT, 2021).

Entretanto em todos os resultados obtidos, possivelmente tiveram, influência do déficit hídrico que ocorreu no período vegetativo da cultura, conforme podemos observar na tabela 3, onde formam nos e vagens da cultura, isto influenciando todo o desenvolvimento da cultura.

Ainda segundo Kappes et al. (2008) os componentes de rendimento foram determinados e afetados diretamente pelo genótipo, condições ambientais e fitossanitárias presentes no desenvolvimento da cultura e práticas de manejo culturais executadas na implantação e condução do cultivo e também pelas escolhas de materiais a serem adotados durante o desenvolvimento da cultura.

3 CONCLUSÃO

A aplicação de inseticidas foi eficiente em todos os tratamentos para o controle do inseto vaquinha, onde reduziu a população da praga no decorrer do experimento.

Na eficiência medida através do índice de plantas danificadas, todos os tratamentos foram eficiente, apenas diferindo-se da testemunha.

No rendimento da cultura, o inseticida que apresentou melhor produtividade foi Trinka caps (Lambda- Cialotrina).

O uso de inseticidas continua sendo um método eficiente e capaz de reduzir a incidência de pragas causadoras de danos econômicos na cultura do feijão, porem deve-se sempre acompanhar o monitoramento para determinação dos níveis de controle e momento pertinente para realizar das aplicações.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMA; **Galil**. Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 10012. Londrina/PR. Fevereiro, 2020.

ALBUQUERQUE, F. A. de, BORGES, L.M., IÁCONO, T.O., CRUBELATI, N.C.S, SINGER, A.C. **Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização, no controle de pragas iniciais do milho**. Artigo em Hypertexto. Maringá, Paraná. 2006.

ALENCAR, J.A., HAJI, F.N.P., PREZOTTI, L., **Pragas do Feijão**. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido (CPATSA). Petrolina, 1996.

ANDRIGUETTO, A. J.; **Produtos alternativos e metodologia de controle da vaquinha no desenvolvimento da cultura do Feijoeiro**. Três Passos – Rio Grande do Sul. Publicado em: 2021.

ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V.; **Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.39, n.2, p.131-138, fev. 2004.

ÁVILA, C. J.; GRIOLLI; J. F. J. Pragas da soja e seu controle. **Tecnologia e Produção: Soja**, p. 107-168, 2014.

AZEVEDO, J.; **O que é um inseticida sistêmico e como funciona?** Fauna Terrestre. Ecycle. 2020.

BALBINOT, W. H.; **Avaliação de cultivares de feijão na região sudoeste do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso II. Dois Vizinhos – Paraná. Publicado em: 2021.

BARBOSA, F. R.; QUINTELA, E. D.; OLIVEIRA, L. F. C.; Manejo integrado de pragas do feijoeiro-comum. Circular técnica nº 96, Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. Publicado em: Maio, 2021.

BARROS, B.C., OLIVEIRA, S.H.F., LEITE, L.G., ITO, M.F., CAMPOS, T.B., OLIVEIRA, C.M.G., SANAZZARO, A.M., CASTRO, J.L., PINZAN, N.R. **Manejo integrado de pragas e doenças das culturas: feijoeiro**, 2000. 90p.

CANALE, M.C.; RIBEIRO, L.P.; CASTILHOS, R.V.; WORDELL FILHO, J.A. **Pragas e doenças do feijão: diagnose, danos e estratégias de manejo**. Florianópolis: Epagri, 2020. 93p. (Epagri. Boletim Técnico 197).

CECCON G., RADA A., DUARTE, A. P., SILOTO, R. C. **Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais de milho safrinha em plantio direto**. 2004 . Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/brag/a/7QYwRYmw75QLnGF9WJsr5Yg/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

CEPEF- COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO. **Feijão recomendações técnicas para o cultivo no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: 2000. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/FEIJAO%20RECOMENDACOES%20TECNICAS%20PARA%20O%20CULTIVO%20NO%20RIO%20GRANDE%20DO%20SUL.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

COELHO, A. D. F., AMÉRICO, C. A., DAMIÃO, C. C., ARAÚJO, G. A. A., FURTADO, M. R., AMARAL, C. L. F.; **Herdabilidades e Correlações da Produção do Feijão e dos seus Componentes Primários, nas Épocas de Cultivo da Primavera Verão e do Verão-Outono**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.2, p.211-216 Publicado em : 2002.

COÊLHO, J.D., XIMENES, L.F., **Feijão: Produção e Mercado**. In: Caderno Setorial ETENE Ano: 2020. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482dspace/bitstream/123456789/429/1/2020_CDS_143.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para a agropecuária**. Vol. 5, safra 2017/2018, Produtos de Verão. Brasília: 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_06_09_30_08_perspectivas_da_agropecuaria_bx.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

COSTA, J. G. C; **Morfologia do Feijão**. Embrapa Arroz e Feijão. Goiás. Publicado em: julho de 2023. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/morfologia>>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

CTSBF- COMISSÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE FEIJÃO. **Informações técnicas para o cultivo de feijão a Região Sul Brasileira**. Florianópolis: 2012. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/Agroecologia_4%C2%B0M%C3%B3duloGr%C3%A3os/Feijao/informacoes_tecnicas_cultivo_feijao.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Yield response to water**. Roma: FAO, 1979. 193p. (Irrigation and Drainage Paper, 33).

FARIA, D.S.; CORTE, G.D; BENETRI, E.; BRITES, M.; VALENTE, R.P. **Eficiência do inseticida Galil no controle da broca do café *Hypothenemus hampei* (FERRARI, 1867) (COLEOPTERA: SCOLYTINAE)**. Adama Brasil. Publicado em: 2014.

FARIA, J.C. **Historia y situacion actual de la produccion de frijol em los paises latinoamericanos afectados por geminivirus transmitidos por mosca blanca: Brasil**. In: MORALES GARZON, F.J. El mosaico dorado y otras enfermedades del frijol comun causadas por geminivirus transmitidos por mosca blanca en la America latina. Palmira: CIAT, 2000.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows 4.0**. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45. 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258, 2000.

FERREIRA, L.T., ALMEIDA, I.L., **O feijão nosso de todo dia**. In: Embrapa transferência de tecnologia. Ano: 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1462995/o-feijao-nosso-de-todo-dia>>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

GOMES, F. H. T.; BLEICHER, E.; COSTA, J. V. T. A.; PONTES, F. S. S.; CYSNE, A. Q.; **Atividade inseticida de extratos vegetais sobre o pulgão-preto do feijoeiro**. Fortaleza- Ceará. Publicado em: junho de 2017.

GOMEZ, D. R. S.; **Vaquinhas**. Embrapa Soja. Londrina- Paraná Publicado em: dezembro de 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/manejo-integrado-de-pragas/pragas/pragas-que-atacam-folhas/vaquinhas#:~:text=Os%20adultos%20medem%205%20mm,pode%20atingir%20at%C3%A9%207%20mm.>> Acesso em: 05 de agosto de 2024.

IAPAR- INSTITUTO AGRONOMO DO PARANÁ. **Feijão preto IPR URUTAU**. Londrina, 2019. Disponível em: <<https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/negocios/folders/feijao/IPR-Urutau.pdf>>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Produção do Feijão**. Brasil, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/feijao/br>>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

INMET- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estação automática: IBIRUBÁ A883**. Dados disponíveis em tempo real, mas sem controle de qualidades. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A883>> Acesso em: 06 de agosto de 2024.

KAPPES, C.; WRUCK, F.J.; CARVALHO, M.A.C.; YAMASHITA, O. M.; **Feijão comum: características morfo agronômicas de cultivares**. Documentos, IAC, Campinas, 85, 2008.

- KIYUNA, I., ASSUMPÇÃO, R. **Os fenômenos climáticos El Niño e La Niña e os preços de feijão no estado de São Paulo.** Informações Econômicas, v.31, n.6, p.25-44, 2001.
- LABINAS, A.M., **Controle de pragas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e avaliação econômica.** Botucatu, 2002.
- LAUMANN, R.; RIBEIRO, P. H.; PIRES, C. S. S.; SCHIMIDT, F.G.V.; BORGES, M.; MORAES, M. C.B.; SUJII, E. R.; **Diversidade de Crisomelídeos –praga (Coleoptera: Chrysomilidae) no Distrito Federal.** Brasília – DF. Publicado em: dezembro de 2004.
- LEITE, G.L.D., PICANÇO, M., MADEIRA, N.R., ZANUNCIO, J.C. **Efeito de inseticidas aplicados no solo na produção do feijoeiro.** Bragantia, v.55, n.2, p.275-8, 1996a.
- MAGALHÃES, B.P., CARVALHO, S.M. **Insetos associados à cultura.** In: ZIMMERMANN, M.J., ROCHA, M., YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba : Associação brasileira para pesquisa da Potas, 1988. p.573-89.
- MAPA- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Zoneamento agrícola. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br> >. Acesso em: 06 de agosto de 2024.
- MATIOLI, T. F.; **Como Calcular e Otimizar a Produtividade da Soja (PMS SOJA).** Departamento de Entomologia da ESALQ/USP. São Paulo. Publicado em: junho de 2021.
- MEIRA, A. L.; LEITE, C. D; **Controle da vaquinha (*Diabrotica speciosa*).** In: Fichas Agroecológicas tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Publicado em: 2016.
- MORALES GARZON F.J., **Importância sócio-econômica del frijol em la América Latina.** Palmira: CIAT, 2000.
- PALLINI FILHO, A., SASAKI, E.T., DORNELLAS, O.J., FURLAN, C.V.A., CALAFIORI, M.H., TEIXEIRA, N.T. **Manejo de pragas na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizando técnicas de adubação, consorciação e inseticidas sistêmicos.** Ecosistema, v.14, n.1, p.150-7, 1989.
- PICANÇO, M. C.; **Manejo Integrado de Pragas.** Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal. Viçosa – Minas Gerais – Brasil. Publicado em: 2010.
- QUINTELA, E. D.; **Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro.** Circular Técnica nº 46, Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. Publicado em: dezembro de 2001.
- QUINTELA, E. D.; **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro.** Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. Publicado em: novembro de 2009.
- RIBEIRO, N.D.; DOMINGUES, L. S.; GRUHN, E. M.; ZEMOLIM, A. E. M.; RODRIGUES, J. A.; **Desempenho Agronômico e qualidade de cozimento de linhagens de feijão de grãos especiais.** Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 1, p. 92-100, jan-mar, 2014.
- ROCHA, L. F. S; JARDIM, M. V. G.; SILVA, M. M.; SOUZA, A. R.; **CONTROLE QUÍMICO DA CIGARRINHA NO MILHO.** Anais do 1º Simpósio de TCC, das facultades FINOM e Tecsoma. 2019; 165-176.
- ROCHA, N. M. **Eficiência de inseticidas para o controle de *Spodoptera cosmioides* (WALKER, 1858) (LEP: NOCTUIDAE) em diferentes instares larvais na cultura da soja em contaminação por ingestão.** Universidade do Estado da Bahia Departamento de Ciências Humanas. Barreira, BA. Publicado em: 2021.
- RODIGUERI, H.R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo.** Colombo: Embrapa, 1997. 36p. (Circular técnica, 26).

RUAS, J. F.; CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO; **Feijão. Maio/junho 2020.** Análise mensal. Publicado em; 2020.

SANTOS H.G.; JACOMINE, P. K. T.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B.; **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Embrapa Solos. Brasília, DF. 2013.

SANTOS, R. F.; **Veja como identificar as principais pragas do feijão.** Maringá- Paraná. Publicado em: maio de 2023. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/pragas-do-feijao/>>. Acesso em: 05 de agosto de 2024.

SILVA, E.J.; GIONGO, A. M. M.; GIONGO, P. R.; **Eficiência de aplicação de inseticidas no controle de insetos pragas em sucessão de culturas em áreas de pivô central.** 11ª Jornada Acadêmica da UEG Campus Santa Helena de Goiás. Santa Helena de Goiás- GO, 2017.

SILVA, F. P.; **Eficiência de produtos naturais no controle de vaquinha na cultura de feijão Caupi.** Escola Agrícola rainha dos Apostolos (E.A.RA.) Departamento de Agronomia. Manaus – AM. Publicado: Nov – 2003.

SINON; **Rapel.** Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA sob nº 06106. Porto Alegre / RS. 2010.

SOUZA, A. L.; XAVIER, K. P.; BARBOSA, S. P.; MOTA, V. A.; CHAGAS, W. F. T.; **Avaliação dos parâmetros de produtividade no feijão rosinha em função do uso de inoculante misto em comparativo a adubação nitrogenada em cobertura.** Publicado em: 2022.

SYNGENTA; **Engeo Pleno S.** Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 06105. São Paulo/SP, Brasil. Agosto, 2022.

UPL- OPEN AG. Trinca Caps. Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA sob nº 4110. Campinas/SP. Junho de 2020.

VARGAS, E. R.; GARCIA, F. R. M.; **Avaliação de inseticidas no controle de adultos de Diabrotica speciosa (Coleoptera, Chrysomelidae) em lavoura de feijoeiro.** Prefeitura Municipal de Ipuacu – Santa Catarina. Publicado em: 2004.

VASCONCELOS JUNIOR, J. F. S.; **Produtividade do Feijoeiro em cultivo tradicional e tecnificado no norte fluminense.** Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Campus de Goytacazes – RJ. Publicado em: julho de 2009.

VASCONCELOS, A.A. **Brazilian dry bean situation and outlook.** Michigan Dry Bean Digest, v.13, n. 1, p.8-9, 1988.

VIDA, J.B., ZAMBOLIM, L., COSTA, H. & VALE, F.X.R. **Manejo de doenças me cultivos protegidos.** In: Zambolim, L. (Ed.) Manejo integrado, fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa. Suprema Gráfica e Editora Ltda. pp.53-118. 2001.

YARA BRASIL; **Aumento de produtividade da soja.** Porto Alegre – Rio Grande do Sul. Publicado em: setembro de 2018. Disponível em: <<https://www.yarabrasil.com.br/conteudo-agronomico/blog/aumento-produtividade-soja/#:~:text=O%20n%C3%BAmero%20de%20gr%C3%A3os%20C3%A9,por%20meio%20de%20pr%C3%A1ticas%20agr%C3%ADcolas.>> Acesso em: 05 de agosto de 2024.

YOKOYAMA, M. **Manejo integrado de pragas da cultura do feijão.** In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO. Campinas, 1991. p.51-54.