

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO SUL
Campus Ibirubá**

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E DO CONTROLE DA
PULGA DO FUMO (*Epitrix fasciata*) EM TABACO (*Nicotiana
tabacum*) MEDIANTE USO DE DIFERENTES INSETICIDAS**

FABRINI ZAGO

**Ibirubá
2022**

FABRINI ZAGO

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E DO CONTROLE DA
PULGA DO FUMO (*Epitrix fasciata*) EM TABACO (*Nicotiana
tabacum*) MEDIANTE USO DE DIFERENTES INSETICIDAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Bacharelado em Agronomia, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Ibirubá como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Dr. Jardel Henrique Kirchner

Ibirubá

2022

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, Jovelino Francisco Zago, meu exemplo de bondade, humildade, diplomacia e liderança. Dedico!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me guiado, me protegido e me sustentado em todos os momentos nesses cinco anos.

Aos meus pais, Jovelino Francisco Zago (in memoriam) e Sonia Maristane Zago, por terem possibilitado a minha educação, por serem peças fundamentais na minha vida e na minha trajetória.

Aos meus irmãos, Francini Zago e Joviano Zago, por terem sido meus melhores amigos desde a infância, por terem continuado de mãos dadas comigo e terem me apoiado em tudo o que precisei.

Ao meu namorado, Plínio Ribeiro Pires, por todo o incentivo, ajuda e preocupação, por transmitir toda a calma e segurança que precisei e por sonhar cada passo comigo.

Aos meus avós, sobrinhos, cunhados, amigos e todas as pessoas que estiveram do meu lado e me ajudaram a chegar até aqui.

Ao meu orientador, Dr. Jardel Henrique Kirchner, por ter sido fundamental na construção deste trabalho, demonstrando sempre preocupação para que eu desempenhasse o melhor de mim.

À Dra. Suzana Ferreira da Rosa, por ter me auxiliado com a análise estatística, grata pela tua experiência e pelo teu tempo.

Aos professores e servidores do IFRS Campus Bento Gonçalves e do IFRS Campus Ibirubá, por terem compartilhado comigo os bons e maus momentos, por todo o conhecimento e experiências que trocamos.

Ao Sr. Mário Rauber e família, por terem me possibilitado realizar esse experimento em sua propriedade, sempre muito solícitos e atenciosos. Minha gratidão!

Aos colegas Roberta Duarte Rech, Laura Caroline Pouluk Strozak, Giovana Natali Simon, Thiago Alan Durigon, Lidiana Simon Winter, Heloísa Schmitz, Rafaela Zanrosso Vieira e Joice Caroline Reinheimer pela amizade e momentos compartilhados, levo vocês no coração.

RESUMO

O Brasil figura entre os maiores produtores de tabaco do mundo e o Rio Grande do Sul participa com cerca de 50% da produção nacional. A cultura do tabaco possui grande importância econômica, tanto na participação de mercado, devido ao seu alto valor comercial, como na geração de empregos em toda a cadeia produtiva. No município de Barros Cassal/RS, essa atividade é de grande representatividade, mas existem alguns fatores que podem limitar a sua produção. A pulga do fumo é uma das mais notáveis pragas do tabaco na região Sul do Brasil e pode causar prejuízos significativos aos produtores. Nessa perspectiva, o objetivo do trabalho foi avaliar a incidência do inseto em uma lavoura de tabaco, bem como o controle da mesma mediante uso de diferentes inseticidas. O experimento foi conduzido no município de Barros Cassal/RS durante a safra 2021/2022, a cultivar utilizada foi a Tipo Virgínia CSC4704 – Souza Cruz e as datas de semeadura e transplante foram, respectivamente, 16/06/2021 e 20/09/2021. O experimento totalizou quatro parcelas, cada uma com quatro linhas de cultivo contendo vinte plantas por linha, o espaçamento utilizado entre plantas foi de 0,50 m e entre linhas foi de 1,25 m. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema bifatorial, onde o fator A consistiu de quatro tratamentos: três inseticidas mais a testemunha, com cinco repetições e o fator B consistiu em dias de contagem após as aplicações, tendo como objetivo às contagens de insetos no dia 1, 3 e 7 após a aplicação. O monitoramento dos insetos foi feito semanalmente e após a observação do número de indivíduos condizente com a literatura consultada, no dia 11 de dezembro de 2021, procedeu-se as aplicações dos três inseticidas conforme dosagem recomendada. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) como Parcelas Subdivididas no Tempo no programa SISVAR. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística entre os inseticidas Actara, Karate e Talstar, mas que o número de insetos teve diferença significativa na parcela Testemunha, tanto para os dias de contagem quanto para a comparação com os demais tratamentos. Também se demonstrou que houve interação entre a aplicação dos inseticidas Actara, Karate e Talstar e os dias de contagem após a aplicação. Dados de precipitação da região demonstraram período de déficit hídrico no período exato do surgimento do inseto nas plantas de tabaco, o que pode propiciar um ambiente favorável para o desenvolvimento da pulga, tais dados foram relacionados aos valores de exigência hídrica da cultura, onde demonstrou-se uma média pluviométrica abaixo da faixa ideal.

Palavras-chaves: inseto; Solanaceae; controle químico; dias após a aplicação.

ABSTRACT

Brazil is among the largest tobacco producers in the world and Rio Grande do Sul participates with about 50% of the national production. Tobacco cultivation has great economic importance, both in terms of market share, due to its high commercial value, and in the generation of jobs throughout the production chain. In the municipality of Barros Cassal/RS, this activity is highly representative, but there are some factors that can limit its production. The tobacco flea is one of the most notable tobacco pests in southern Brazil and can cause significant damage to producers. In this perspective, the objective of the study was to evaluate the incidence of the insect in a tobacco crop, as well as its control through the use of different insecticides. The experiment was conducted in the municipality of Barros Cassal/RS during the 2021/2022 harvest, the cultivar used was Type Virgínia CSC4704 – Souza Cruz and the sowing and transplant dates were, respectively, 06/16/2021 and 09/20/2021. 2021. The experiment totaled four plots, each with four cultivation lines containing twenty plants per line, the spacing used between plants was 0.50 m and between lines was 1.25 m. A randomized block design was used, in a two-factor scheme, where factor A consisted of four treatments: three insecticides plus the control, with five replications and factor B consisted of counting days after applications, with the objective of counting insects on day 1, 3 and 7 after application. Insect monitoring was carried out weekly and after observing the number of individuals in line with literature consulted, on December 11, 2021, the three insecticides were applied according to the recommended dosage. The results were submitted to Analysis of Variance (ANOVA) as Split Plots in Time in the SISVAR program. The results showed that there was no statistical difference between the insecticides Actara, Karate and Talstar, but that the number of insects had a significant difference in the Control experimental unit, both for the days of counting and for the comparison with the other treatments. Precipitation data from the region showed a period of water deficit in the exact period of the emergence of the insect on tobacco plants, which can provide a favorable environment for the development of the flea, such data were related to the values of water requirement of the culture, where it was demonstrated if an average rainfall is below the ideal range.

Key-words: insect; Solanaceae; chemical control; days after application.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Planta de tabaco tipo Virgínia em estágio de desenvolvimento.....	13
Figura 2: Planta de tabaco em estágio de florescimento.....	14
Figura 3: Mapa de localização de Barros Cassal/RS.....	16
Figura 4: Sistema floating para a produção das mudas de fumo.....	18
Figura 5: Plantas de tabaco com desenvolvimento nas fileiras.....	19
Figura 6: Folha amarelada pronta para ser colhida.....	20
Figura 7: Sistema de disposição das folhas para secagem em varas de madeira.....	20
Figura 8: Estufa utilizada para a secagem do fumo na propriedade da realização do experimento.....	21
Figura 9: Classificação do tabaco em folha.....	21
Figura 10: <i>Epitrix fasciata</i> na fase adulta.....	25
Figura 11: Folhas inferiores (A) rendilhadas e com partes secas (B e D), devido ao dano das pulgas, folhas enrugadas devido à alta incidência de pulgas do fumo.....	26
Figura 12: Área marcada reservada ao experimento na propriedade.....	30
Figura 13: Lavoura da propriedade onde foi realizado o experimento em Barros Cassal/RS.....	31
Figura 14: Bandejas com as mudas dispostas no sistema floating.....	32
Figura 15: Isolamento da área experimental.....	33
Figura 16: Monitoramento do inseto na folha de tabaco, nos primeiros dias do registro do seu aparecimento.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução anual da área plantada e da quantidade produzida de fumo em folha no BR e RS–2008-2018.....	15
Tabela 2: Cinco principais culturas do município por área e valor da produção.....	16
Tabela 3: Descrição dos estádios fenológicos da cultura do tabaco, conforme fase produtiva e processo natural de desenvolvimento da planta.....	22
Tabela 4: Inseticidas utilizados nas fases de produção de mudas e lavoura.....	23
Tabela 5: Formulações de inseticidas comerciais registrados no MAPA para controle da pulga-do-fumo.....	28
Tabela 6: Recomendações de aplicações propostas pela empresa integradora.....	34
Tabela 7: Inseticidas utilizados para o controle químico da pulga-do-fumo no experimento.....	35
Tabela 8: Mecanismos e sítios de ação dos inseticidas utilizados.....	36
Tabela 9: Tratamentos, pré-contagem e contagem dos insetos após intervalo de 1, 3 e 7 dias após a aplicação dos inseticidas, nas parcelas da lavoura de tabaco.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Precipitação total entre os meses de setembro a dezembro de 2021 na Microrregião de Soledade/RS.....	41
Gráfico 2: Variação do quantitativo de insetos após a aplicação dos diferentes tratamentos em 1, 3 e 7 dias de aplicação.....	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1.1 Caracterização da espécie	12
2.1.2 Dados da produção	14
2.1.3 Dados do município	15
2.1.4 Processo produtivo	17
2.1.5 Pragas da cultura.....	22
2.1.6 <i>Epitrix fasciata</i> - “pulga do fumo”	24
2.1.7 Controle químico da pulga do fumo	27
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
2.2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	29
2.2.2 Localização do experimento	30
2.2.3 Caracterização do experimento.....	31
2.2.4 Tratamentos utilizados.....	33
2.2.5 Avaliações realizadas.....	36
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
3. CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUÇÃO

O fumo (*Nicotiana tabacum L.*), pertence à família Solanaceae e é originário da América do Sul (SOARES, et al. 2008). Estudos de mapeamento genético demonstram que a América do Sul é o provável local de origem dos ancestrais das duas espécies mais difundidas: *Nicotiana rustica* e *Nicotiana tabacum* (LORENCETTI, et al. 2008).

O seu uso era popular entre os povos indígenas, onde era consumido de diferentes formas e para fins distintos, principalmente recreativos e medicinais. Estima-se que a cultura do tabaco tenha tido início no Brasil em 1560, através de colonos portugueses que produziam para consumo próprio e comercializavam o excedente para a Europa, a concentração da produção inicial foi no Recôncavo Baiano, de Salvador/BA a Recife/PE (HISSA, 2020).

Durante o século XVII, a cultura passou a ser um dos principais produtos de exportação do Império Português. As lavouras, no entanto, se expandiram rapidamente somente após a Proclamação da Independência, em 1822. Já em 1903, o imigrante português Albino Souza Cruz colocou em funcionamento, no Rio de Janeiro, a primeira máquina do Brasil a produzir cigarros já enrolados em papel (SOUZA CRUZ, 1983).

A produção mundial é concentrada em países como China, Brasil, Índia, Estados Unidos, Zimbábue e Indonésia que são responsáveis por cerca de 70% da produção, sendo que cerca de 30% desse total produzido é voltado à exportação (FAO, 2018).

No Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul se destaca com a maior produção ao longo dos anos, cuja participação é da ordem de 50% da produção total nacional, havendo pequenas variações nesse percentual de uma safra para outra (IBGE, 2020). A cultura do tabaco possui grande importância econômica, devido ao elevado valor comercial e à capacidade de empregar considerável número de pessoas, tanto no cultivo como na industrialização (SPECHT *et al.*, 2006).

Dentre as dificuldades enfrentadas pelas famílias produtoras de tabaco, pode-se apontar a dependência das mesmas com o aparato técnico e comercial oferecido pelas empresas integradoras, que comercializam insumos e tecnologia aos agricultores, além da garantia de comercialização da produção. Tal condição influencia na complexidade em propor alternativas aos agricultores, uma vez que as famílias possuem receios de mudanças (GONÇALVES, 2016).

Uma outra adversidade importante, diz respeito às condições de produção a que os agricultores se submetem, expostos a um cotidiano de contato com agroquímicos, em uma

atividade que exige praticamente um ano de trabalho e dedicação, em que o retorno financeiro nem sempre está de acordo com os esforços despendidos. Contudo, essa mesma atividade apresenta-se como alternativa de renda a agricultores familiares por garantir financiamento, assistência técnica e salvaguarda de mercado para venda da produção, por meio do Sistema Integrado de Produção de Tabaco – SIPT (ZOTTI, 2010).

Durante todo o ciclo produtivo do fumo, existem várias pragas e doenças que podem afetar a produtividade e depreciar a qualidade do produto (PROFIGEN, 2002). O impacto decorrente da substituição da vegetação natural por uma cultura homogênea resulta na simplificação do ecossistema, bem como, em problemas fitossanitários relacionado principalmente ao surgimento de espécies pragas (SCHOWALTER *et al.*, 1986; ALTIERI, 1999).

Conforme Machado & Santana (2009), em um agroecossistema, a interação inseto-planta pode ser analisada através de um contexto nutricional, no qual os insetos considerados pragas são herbívoros adaptados aos mecanismos de defesa impostos pelas plantas. Para Seebold *et al.* (2011), patógenos e insetos causam perdas significativas na produção, no rendimento e na qualidade do tabaco.

Alguns tratamentos culturais recomendados no manejo de insetos podem ser levantados a fim de auxiliar no esclarecimento e ações de controle. No que diz respeito ao Manejo Integrado de Pragas, é possível conciliar o uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente (KOGAN, 1998).

A repetição da cultura no mesmo local também é um fator responsável pelo aumento da população de insetos, contudo não é a única causa para o aumento das populações nas safras seguintes (KABALUK & VERNON, 2000). Esse ponto reflete a importância do Manejo Integrado de Pragas e Doenças e do Sistema de Rotação de Culturas, que podem servir como uma excelente estratégia junto ao controle químico.

Levando em conta que o produto comercial do fumo é a sua folha, qualquer dano ocasionado a ela pode refletir em prejuízos ao produtor. Uma boa classificação de folha vai depender das suas características, atributos qualitativos, bom estado de conservação, sanidade e umidade adequada (SINDITABACO, 2021). Pragas e doenças que causam perda da qualidade da folha devem ser tratadas como prioridade, pois são elas que vão impactar negativamente na classificação do produto comercial, reduzindo o seu valor.

Dentre as pragas diretas que causam alterações na área foliar do tabaco, podemos destacar a *Diabrotica speciosa* (vaquinha verde amarela), *Epitrix fasciata* (pulga do fumo), *Faustinus cubae* (broca-do-tabaco), *Myzus persicae* (pulgão verde), *Heliothis virescens* (lagarta da maçã), *Helicoverpa armígera*, *Manduca sexta paphus* (mandarová do fumo), *Tuta absoluta* (traça do tomateiro), *Frankliniella occidentalis* e *Thrips tabaci* (tripes) (PEZZINI, 2013).

Uma das principais pragas dessa cultura é a pulga do fumo, da ordem Coleoptera, ela possui de 1,5 a 2mm de comprimento e apresenta o último par de pernas do tipo saltatório (PEZZINI, 2013). A injúria provocada por este inseto-praga é caracterizada por pequenos orifícios arredondados que tornam as folhas rendilhadas, devido à alimentação dos insetos adultos que consomem parte das folhas. O inseto acomete principalmente as folhas mais novas e presentes na parte inferior da planta, causando redução da área fotossintética e do peso da folha, gerando perda de qualidade das plantas (PEREIRA *et al.*, 2012; MORAES, 2014).

Entre as possibilidades e alternativas de manejo de pragas em uma cultura, existe o manejo convencional onde geralmente se utiliza o método químico, quando o inseto já está presente na lavoura e por si só já representa uma ameaça à cultura (PICANÇO, 2010). Deve-se levar em conta o maior número de fatores para qualquer tomada de decisão, para que esta seja mais assertiva.

Sabendo que o controle de pragas é fundamental para garantir uma boa produtividade, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes inseticidas no controle da pulga do fumo, sendo selecionados como estratégia de controle químico os inseticidas Actara (tiametoxam), Talstar (bifentrina) e Karate (lambda-cialotrina).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Caracterização da espécie

A planta do tabaco pode atingir dois metros de altura, e se encontra, coberta de pelos viscosos. Os caules apresentam-se eretos, robustos, cilíndricos e ramosos. As folhas são alternas, sésseis, ovais ou lanceoladas-ponteagudas, inteiras, pegajosas, com nervuras muito salientes na página inferior e de cor verde mais carregado na página superior, de cheiro fraco e sabor levemente picante, amargo e nauseoso. As flores são grandes, rosadas, munidas de brácteas dispostas numa espécie de panícula na extremidade dos ramos, tendo cálice tubuloso, esverdeado. Finalmente, o fruto forma

uma cápsula ovóide, encerrando numerosíssimas sementes muito pequenas, rugosas, irregularmente arredondadas (BOIEIRO, 2008).

A planta do fumo (Figura 1) é da família Solanaceae, do gênero *Nicotiana* que possui 67 espécies. É autógama, se reproduz por cleistogamia e possui flores completas (FARIAS, 2007). Possui porte ereto, raiz pouco profunda, caule cilíndrico e folhas grandes, ovaladas, com nervura central e dispostas de forma helicoidal (GUERRERO, 1993).



Figura 1: Planta de tabaco tipo Virgínia em estágio de desenvolvimento.

Fonte: Zago, 2022.

As flores têm aproximadamente 5 cm de comprimento (Figura 2), possuem cor rosa e são hermafroditas. A fecundação de uma flor pode resultar em um fruto com centenas de sementes, chegando a produzir mais de mil sementes por fruto (LORENCETTI, *et al.*, 2008).

Os fumos produzidos demandados pelo mercado são basicamente de dois tipos: Virgínia e Burley. O fumo tipo Virgínia é curado com fonte de calor, em estufas convencionais ou elétricas, enquanto o fumo tipo Burley é curado naturalmente em galpões, denominando-se fumo de galpão (LIMA, 2007).



Figura 2: Planta de tabaco em estágio de florescimento.

Fonte: Hagenlocher, 2006.

2.1.2 Dados da produção

O Brasil é o maior exportador mundial de fumo e o segundo maior em produção segundo a Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA, 2008 *apud* HEEMANN, 2009). O cultivo se concentra na Região Sul e é desenvolvida em pequenas propriedades, que no Rio Grande do Sul possuem uma área média de 16 hectares, onde o restante das propriedades é normalmente destinado à produção de subsistência.

Atualmente o fumo ainda é o principal produto cultivado entre os agricultores familiares que possuem pouca extensão de terras nos três estados do Sul, por representar uma produção consideravelmente boa, uma alta rentabilidade em pequenas áreas plantadas e ao plantio conveniado com as empresas fumageiras, o que pode facilitar a aquisição de insumos, a orientação e a comercialização da produção (BARTZ, 2017).

No ano de 2014 o Brasil permanecia em primeiro lugar no ranking de exportações de fumo e o Rio Grande do Sul representou 10,2% desse total de produtos exportados (AFUBRA, 2015). Os três estados maiores produtores de fumo são Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, se disseminando por 651 municípios, utilizando 347 mil hectares para seu cultivo, onde se tem 162 mil produtores conveniados e cadastrados, envolvendo um universo de 650 mil pessoas e gerando uma receita bruta anual de R\$ 5,3 bilhões. (SINDITABACO, 2017).

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de fumo em folha, de acordo com a Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE, em 2018, registrou-se uma produção de 357.860 toneladas/ano, conforme mostra a Tabela 1. Nesse período, nove municípios apresentaram média anual

superior a 10 mil toneladas. São eles: Canguçu, Venâncio Aires, São Lourenço do Sul, Camaquã, Candelária, Arroio do Tigre, Santa Cruz do Sul, Vale do Sol e Dom Feliciano.

Tabela 1: Evolução anual da área plantada e da quantidade produzida de fumo em folha no BR e RS– 2008-2018.

ANO	BRASIL		RIO GRANDE DO SUL	
	Área plantada (hectares)	Produção (toneladas)	Área plantada (hectares)	Produção (toneladas)
2008	432.697	851.058	216.196	445.507
2009	443.239	863.079	221.849	443.813
2010	450.076	787.817	220.512	343.682
2011	454.521	951.933	223.867	499.455
2012	410.675	810.550	202.731	396.861
2013	405.671	850.673	203.823	430.905
2014	416.668	862.396	205.306	412.618
2015	406.377	867.355	199.961	414.932
2016	383.765	677.472	185.249	325.305
2017	391.890	865.620	189.369	414.488
2018	361.319	762.266	180.819	357.860

Fonte: IBGE/Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

A relação entre produtores de fumo e as indústrias processadoras é baseada no chamado sistema integrado de produção onde as indústrias fornecem as sementes e assistência técnica e garantem a compra do fumo em folha produzido pelos fumicultores “integrados” (FIGUEIREDO, 2008). Devido à necessidade intensiva de mão-de-obra, são nas pequenas propriedades no entorno das indústrias de transformação e beneficiamento que a produção se concentra.

2.1.3 Dados do município

O município de Barros Cassal fica situado na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 3) ficando a uma altitude de 627 metros e está distante a 246 km da capital Porto

Alegre/RS. Tem como área total 648,2 km² e coordenadas geográficas latitude de 29° 05' 36" S e longitude de 52° 34' 58" W. Segundo o último censo do IBGE, realizado em 2020, tem a população estimada em 11.182 pessoas e possui clima tipo cfa, sendo úmido em todas as estações do ano e com verão quente a moderadamente quente (ÁLVARES *et al.* 2013).

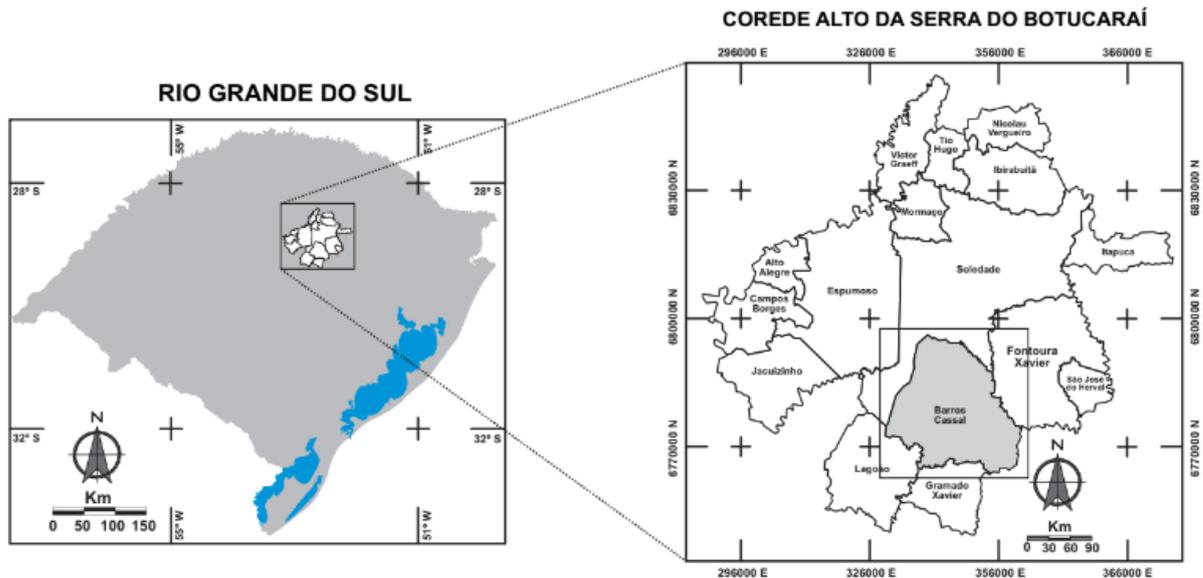


Figura 3: Mapa de localização de Barros Cassal/RS.

Fonte: Núcleo de Geoprocessamento Univates, 2018.

De acordo com o Sebrae (2018), o setor agropecuário da cidade representa 41% do valor adicionado à receita do município e 68,66% da população reside no meio rural. Dentre as culturas agrícolas desenvolvidas, as cinco principais são (Tabela 2): soja, fumo, milho, trigo e feijão. Já o rebanho tem principalmente bovinos, ovinos e aves.

Na produção nacional de tabaco, Barros Cassal ocupa a 29ª posição no ranking dos maiores produtores, conforme a Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA, 2019).

Tabela 2: Cinco principais culturas do município por área e valor da produção.

Cultura	Hectares plantados (%)	Valor da produção (%)
Soja	57,3	31,2
Fumo	22,3	60,2
Milho	16,2	4,9
Trigo	1,7	0
Feijão	1,0	0

Fonte: SEBRAE (2018).

Segundo Eckhardt e Lima (2009), através do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho Filho & Beek, 1995), concluiu-se que 45,97% do relevo do município de Barros Cassal/RS é plano, suave ondulado e moderado ondulado. Da área total da paisagem, 16,39% compreende solos aptos à agricultura, desde que com uso de práticas conservacionistas simples; 16,39% da área (relevo ondulado) dependem de práticas intensivas de controle à erosão e em 26,35% da área (relevo forte ondulado), o controle à erosão é dispendioso, podendo ser antieconômico. Em apenas 10,49% da área total o relevo é montanhoso, sendo recomendado por Ramalho Filho Beek (1995) que se mantenha a cobertura vegetal nativa ou que se implante programas de reflorestamento. Os terrenos escarpados correspondem a tão somente 0,80% da área, que consistem de declividades equivalentes a 45° ou mais, consideradas como Áreas de Preservação Permanente.

2.1.4 Processo produtivo

O processo produtivo do fumo de estufa vai da produção das mudas até a cura do produto por estufas, tendo uma duração média de cinco meses. Após esse processo passa-se para a classificação e, somente depois o produto encontra-se pronto para a comercialização (PAULI, 2012).

Assim como qualquer outra planta de lavoura, é recomendado realizar uma análise de solo antes do cultivo, a fim de conhecer as características e recomendar a adubação. O tabaco pode ser produzido em preparo convencional, cultivo mínimo ou plantio direto e a implementação da cultura divide-se em duas etapas: produção de mudas e cultivo em lavoura.

As mudas são cultivadas no sistema floating, conforme pode ser visto na Figura 4, onde ficam por cerca de 60 dias até o transplantio. Este sistema consiste em flutuar bandejas de isopor, as quais são enchidas com substrato, numa lâmina d'água de 8 ou 16 centímetros, em um túnel coberto por plástico (BECKER, 2020).



Figura 4: Sistema floating para a produção das mudas de fumo.

Fonte: Zago, 2021.

À medida em que as mudas se desenvolvem no floating é necessária a realização de podas quando as mais adiantadas atingem cerca de 4 a 5 cm. O corte deve ser feito no mínimo 1 cm acima do meristema apical. É importante efetuar no mínimo três podas para ter mudas mais uniformes, com caule mais grosso e um sistema radicular mais desenvolvido (THOMAS, 2015).

A época de transplante varia muito de uma região para outra, pois é de extrema importância que não haja mais risco de geadas. Normalmente ocorre entre agosto e outubro, conforme fatores ambientais de cada ano e para que tenha um ótimo desenvolvimento, necessita temperatura média diária entre 20 e 30° C. A cultura é sensível ao encharcamento e exige solos bem arejados e drenados (DOORENBOS; KASSAM, 1994 *apud* SCHMIDT, 2008).

A recomendação de adubação é de nitrogênio em pré-transplante e o restante em cobertura de forma parcelada; fósforo inteiramente no plantio e potássio no plantio, pré-transplante e cobertura (MANUAL DE CALAGEM E ADUBAÇÃO, 2016).

Recomendam-se espaçamentos de 1,20 m entre as fileiras e 0,50 m entre plantas na fileira (Figura 5). A marcação de 50 cm é realizada com um instrumento de madeira, em forma de cova, indicando o local que irá receber a muda (HEEMANN, 2009). Conforme Becker (2020), em cerca de 70 dias após o transplante das mudas, ocorrerá a emissão do botão floral. Neste momento recomenda-se realizar a capação da planta, que consiste em fazer a quebra da brotação apical. Com esse procedimento objetiva-se evitar que os nutrientes absorvidos pela

planta sejam enviados diretamente às flores e à produção de sementes, o que impediria um melhor desenvolvimento das folhas.



Figura 5: Plantas de tabaco com desenvolvimento nas fileiras.

Fonte: Zago, 2021.

As principais classificações das folhas do fumo são descritas da seguinte forma:

- Parte inferior - chamada “Livre Pé”, que produz folhas do tipo volado, importantes para a combustão, por possuírem um alto teor de nicotina, sabor leve e ligeiramente aromáticas;
- Parte intermediária - denominada de “Centro Pé”, responsável pela produção de folhas grandes, do tipo seco, com aroma de média intensidade, bem equilibradas;
- Parte superior - conhecida como “Corona”, produtora de folhas menores, de sabor e aroma encorpados, do tipo ligeiro (NOGUEIRA, 2012).

Os processos de colheita e secagem iniciam cerca de 70 a 80 dias após o transplante, as folhas são retiradas de acordo com o estágio de maturação, quando sofrem uma alteração do verde escuro para o tom amarelado (Figura 6). A retirada das folhas ocorre de baixo para cima e na primeira etapa são colhidas em torno de quatro folhas mais baixas, o processo será repetido aproximadamente cinco vezes, para que não haja perda de qualidade da planta. Quando restarem em torno de cinco folhas, espera-se a maturação e colhe-se todas as folhas restantes (BECKER, 2020).



Figura 6: Folha amarelada pronta para ser colhida.

Fonte: Portal do Tabaco, 2017.

Após colhido, o fumo é separado e armazenado em um galpão, onde as folhas serão tecidas em uma vara de madeira (Figura 7), processo que pode ser manual, ou com o auxílio de uma máquina tecedeira.



Figura 7: Sistema de disposição das folhas para secagem em varas de madeira.

Fonte: Isuaneye, 2021.

Com as varas prontas, pendura-se uma a uma em uma estufa elétrica ou alimentada por fogo (Figura 8) e efetua-se o monitoramento da temperatura e umidade por cerca de cinco dias, pois o processo de secagem é uma das etapas mais importantes para garantir a qualidade das folhas (PAULI *et al.*, 2011).



Figura 8: Estufa utilizada para a secagem do fumo na propriedade da realização do experimento.

Fonte: Zago, 2022.

A última etapa realizada na propriedade é a classificação das folhas pelo produtor, elas devem ser divididas e agrupadas conforme a semelhança de características. Segundo a Instrução Normativa nº 10, de 13 de abril de 2007, o tabaco em folha curado será classificado em grupos, subgrupos, classes, subclasses, tipos e subtipos, segundo o seu preparo, sua apresentação e arrumação, sua posição nas plantas, cor das folhas e sua qualidade, respectivamente (HEEMANN, 2009).

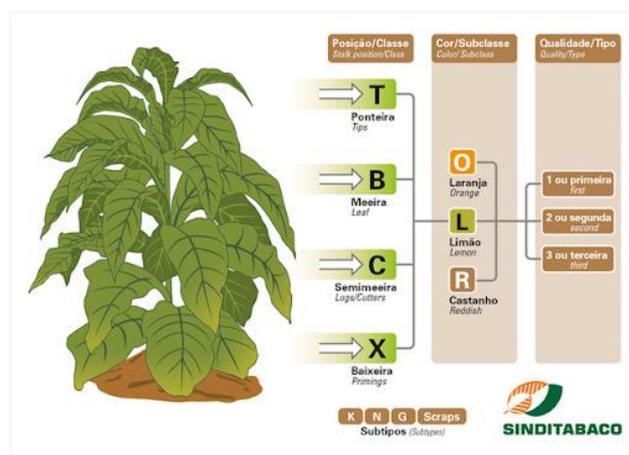


Figura 9: Classificação do tabaco em folha.

Fonte: Sinditabaco, 2019.

Os estádios fenológicos da cultura do tabaco podem se dividir em 14 ou mais etapas, dependendo do ciclo de cada cultivar e do grau de maturação das folhas, que podem determinar se estarão prontas para a colheita e se isso será feito em mais de duas colheitas. A descrição desses estádios está demonstrada na Tabela 3.

Tabela 3: Descrição dos estádios fenológicos da cultura do tabaco, conforme fase produtiva e processo natural de desenvolvimento da planta.

Estádio	Descrição
V0	Semeadura
VT	Transplante: mudas transplantadas para a lavoura
V1	Planta com 1 folha (maior que 4 cm de comprimento)
V2	Planta com 2 folhas (maiores que 4 cm de comprimento)
VX	Planta com x folhas (maiores que 4 cm de comprimento)
EC	Elongação do colmo
SI	Surgimento da inflorescência
IA	Início da antese
MA	Metade da antese
FA	Final da antese
1C	Primeira colheita
2C	Segunda colheita
XC	X colheita
XCF	X colheita final

Fonte: Adaptado de Knies *et al.*, 2011.

2.1.5 Pragas da cultura

Guedes e Costa (2006), citam que a cultura do tabaco pode sofrer danos por um grupo restrito de pragas, que inclui a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), a broca-do-fumo (*Faustinus cubae*), a pulga do fumo (*Epitrix fasciata*) e os pulgões (*Myzus persicae* e *Myzus nicotianae*). Os danos ocasionados pela pulga são esporádicos sendo maiores no período de déficit hídrico (PEREIRA *et al.*, 2005).

Segundo Moraes (2014), ainda são poucas as informações sobre a biodiversidade de Coleoptera na cultura do tabaco, sobretudo ao que se refere à abundância e à diversidade de insetos-praga e inimigos naturais. Essa ordem abriga os insetos popularmente conhecidos por besouros, que são considerados importantes agentes da riqueza da entomofauna por compreenderem aproximadamente 40% das espécies dentro da classe Insecta e 30% do reino Animalia. Possuem cerca de 360.000 espécies descritas, podendo ser encontradas em uma grande variedade de habitats e nichos ecológicos (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

Conforme Boettcher (2018), o uso de agroquímicos durante o ciclo produtivo, obedece a um programa de recomendações agrônômicas como parte integrante de manejo integrado de pragas adotado pelas empresas que adquirem a produção. A Tabela 3 apresenta uma listagem dos defensivos agrícolas utilizados em diferentes etapas da produção, bem como o ingrediente ativo e a classe toxicológica.

Tabela 4: Inseticidas utilizados nas fases de produção de mudas e lavoura.

NOME COMERCIAL	INGREDIENTE ATIVO	CLASSE TOXICOLÓGICA
Actara 250 WG	Tiametoxam	III
Ariete	Bifentrina	III
Bifentrina 100 EC Nortox	Bifentrina	II
Bitrin 100 EC	Bifentrina	II
Bold	Acetamiprido	I
Brigade 25 EC	Bifentrina	II
Decis 25 EC	Deltametrina	I
Karate Zeon 50 CS	Lambda-cialotrina	II
Lambda-Cialotrina 50 CS	Lambda-cialotrina	II
Lecar	Lambda-cialotrina	II
Permetrina CCAB 384 EC	Permetrina	II
Permetrina Fersol 384 EC	Permetrina	II
Pertag 384 EC	Permetrina	II
Pounce 384 EC	Permetrina	II
Seizer 100 EC	Bifentrina	II
Sparviero 50	Lambda-cialotrina	II
Sumidan 25 EC	Esfenvalerato	II
Talstar 100 EC	Bifentrina	III
Trebon 100 SC	Etofenproxi	II
Verimark	Ciantraniliprole	III

Fonte: Zago, 2021.

Na categoria dos inseticidas, há o registro de 21 produtos indicados para esse inseto na cultura do fumo, entre eles neonicotinóides, piretróides, éter difenílico e antranilamida. No que diz respeito à aplicação desses defensivos, existem diferentes recomendações quanto à dosagem, quanto ao número de aplicações, quanto à modalidade e o momento de aplicação na planta (ANVISA, 2021).

2.1.6 *Epitrix fasciata* - “pulga do fumo”

Segundo Moraes e Köhler (2012), existem 93 espécies de pragas que acometem a cultura do tabaco. Os autores ainda mencionam que os grupos de pragas nos quais estas espécies se enquadram são restritos, podendo ser classificados em três grandes grupos: A) pragas que danificam as raízes e o caule do tabaco; B) pragas que cortam as folhas; e C) pragas que sugam a seiva das plantas.

Na classificação de Gallo *et al.* (2002), a pulga do fumo é um inseto da ordem Coleoptera, família Chrysomelidae e subfamília Alticinae que causa danos em solanáceas. Da divisão das álticas (ou pulguinhas), é uma espécie exótica de origem norte americana (LINZMEIER; RIBEIRO-COSTA, 2013; GUEDES 2006; CUTHBERTSON, 2015; SERRA *et al.*, 2016).

Conforme pode ser observado na Figura 10, o inseto apresenta coloração marrom escuro de 1,5 a 2 mm de comprimento, o último par de pernas do tipo saltatório e tanto a fase larval quanto à adulta causa estragos na folha do fumo, são perfurações circulares que reduzem significativamente o peso e a qualidade (PEZZINI, 2021).



Figura 10: *Epitrix fasciata* na fase adulta.

Fonte: Agrobases, 2017.

De uma maneira geral, os insetos têm uma preferência por um tipo de ambiente, para que sua proliferação seja eficiente e completa. O ambiente ideal envolve fatores abióticos como luz, temperatura e umidade e fatores bióticos como alimento em abundância e grande qualidade nutricional, além da ausência de inimigos naturais. Nessa condição os insetos atingem o seu potencial fisiológico máximo no desempenho de suas atividades biológicas (SANTOS, 2008).

Estudos comprovaram que aliado ao baixo índice pluviométrico os períodos onde as temperaturas são superiores a 31°C, formam os picos de incidência e multiplicação da pulga do fumo. Essa inferência é corroborada pela correlação de Pearson: existe uma relação positiva entre densidade de pulgas e temperatura, mostrando que quanto maior é a temperatura, mais crescente é a densidade populacional (OLIVEIRA, 2017).

Esse inseto pode causar a desfolha da planta, as folhas danificadas perdem qualidade devido às mesmas começarem a "melar", fenômeno que ocorre a partir da exsudação de seiva nas lesões. Essa condição reduz o valor comercial de todo o maço de fumo no qual existam folhas danificadas (MORAES & KÖHLER, 2012). Os problemas causados pela praga, podem ser vistos na figura 11, onde as folhas aparecem rendilhadas e com algumas partes secas e em casos de alta incidência, pode ocorrer o enrugamento da folha.

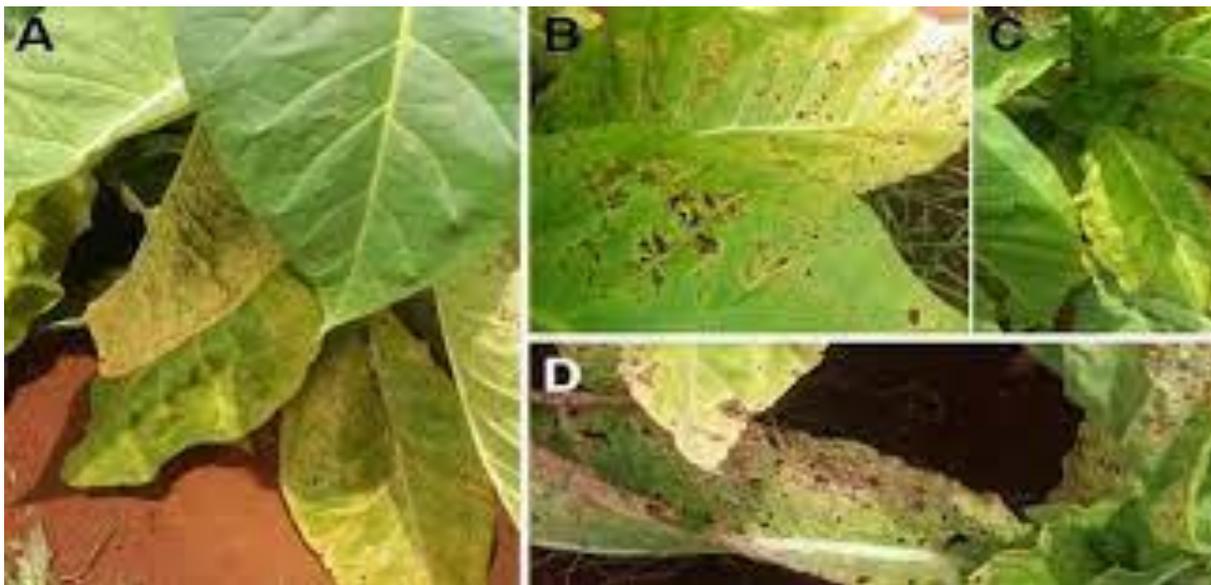


Figura 11: Folhas inferiores (A) rendilhadas e com partes secas (B e D), devido ao dano das pulgas, folhas enrugadas (C) devido à alta incidência de pulgas do fumo.

Fonte: Galeriani, 2016.

Segundo Boavida (2011), os adultos de *Epitrix spp.* hibernam no solo, sob os resíduos das culturas, normalmente nas margens das lavouras e, na primavera, retornam à atividade e causam danos às culturas hospedeiras perfurando as folhas. Após a emergência dos adultos que hibernam refugiados em pequenas fendas, restos de cultura ou culturas infestantes, dá-se o acasalamento.

Os ovos são elípticos, com aproximadamente 0.5 mm comprimento, 0.2 mm largura; são cor de pérola, lisos e alongados. A oviposição ocorre ao redor das plantas e após 7 dias eclodem larvas brancas (NEILSON & FINLAYSON, 1953).

Conforme Doguet (1994), as larvas possuem aspecto alongado e filiforme, e cor entre branco e creme. Quando as larvas eclodem, têm aproximadamente 1 mm atingindo até 5 mm de comprimento, possuem cabeça castanha e três pares de patas curtas.

Após a fase larval, tornam-se pupas de aproximadamente 2.5 mm de comprimento com cor esbranquiçada com apêndices visíveis e separados do corpo. Nesse estágio elas são dificilmente encontradas no solo e o seu ciclo de vida é de 36 – 50 dias aproximadamente (SALAS, 2017).

De acordo com Polanczyc *et al.* (2009), as larvas se alimentam das radículas que se encontram próximas à superfície do solo. À medida que se desenvolvem, elas danificam raízes e, algumas vezes, também causam lesões nos caules. O desenvolvimento da fase larval ocorre

em poucas semanas, sendo que a passagem de pupa pode ser registrada no solo; no período de um ano ocorre de 3 a 4 gerações.

Especificamente os adultos se alimentam da parte aérea do hospedeiro, causando vários ferimentos às plantas jovens, causando pequenos orifícios arredondados, tornando-as deformadas e reduzindo a área fotossintética, peso e qualidade das folhas. As fêmeas ovipositam na base do caule, e as larvas se desenvolvem no solo, alimentando-se com raízes e tubérculos, causando danos e permitindo o ataque de microrganismos (OHASHI, 2003).

Segundo Boavida (2010), por serem espécies críticas que apresentam padrões morfológicos muito específicos entre si, os besouros-pulgas são comumente citados em diversos estudos como *Epitrix spp.* No caso das lavouras de fumo (*Nicotiana tabacum* L.), a espécie mais comum é a *Epitrix fasciata* Blatchey.

A pulga do fumo, entre vários outros grupos Chrysomelidae, é uma das mais notáveis pragas do tabaco na região Sul do Brasil (GUEDES, 2006). De acordo com Altieri (1999), o surgimento dessas pragas, bem como os problemas fitossanitários relacionados estão associados à simplificação estrutural do habitat, uma vez que a vegetação silvestre é substituída por uma monocultura.

A pulga do tabaco é conhecida como uma praga tardia, uma vez que danifica a cultura quando as plantas atingem seu maior crescimento, no final do ciclo produtivo. Move-se voando em busca de alimento, sendo observado um maior movimento desta espécie após a colheita das folhas inferiores do tabaco, resultando em um elevado número de indivíduos observados neste período (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Cuthbertson (2015), cita que as principais fontes alimentares desse inseto, são as plantas Solanaceae. No entanto, eles são capazes de se alimentarem de outras famílias botânicas, como Chenopodiaceae, Cucurbitaceae e Fabaceae, no caso de indisponibilidade de seu hospedeiro principal.

2.1.7 Controle químico da pulga do fumo (*Epitrix fasciata*)

Conforme registro no MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2021), alguns inseticidas são indicados para o controle da pulga do fumo em viveiro, caracterizado como controle preventivo (pré-emergente) e outros como pós-emergente, após

transplântio das mudas para o solo. Conforme descrito na Tabela 4, existem diferentes princípios ativos e concentrações de produtos disponíveis e autorizados para uso.

Tabela 5: Formulações de inseticidas comerciais registrados no MAPA para controle da pulga-do-fumo.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Dose	Fabricante
Actara 250 WG	Tiametoxam 25%	600 - 800 g/ha	Syngenta
Karate Zeon 50 CS	Lambda-cialotrina 5%	100 mL/ha	Syngenta
Talstar 100 EC	Bifentrina 10%	25 mL/ha	FMC
Pounce 384 EC	Permetrina 38,4%	50 mL/ha	FMC
Decis 25 EC	Deltametrina 2,5%	160 mL/ha	Bayer
Trebon 100 SC	Etofenproxi 10%	500 mL/ha	Sipcam
Sumidan 25 EC	Esfenvalerato 2,5%	0,2 L/ha	Sumitomo
Brigade 25 EC	Bifentrina 2,5%	100 mL/ha	FMC

Fonte: Zago (2021).

O controle químico de pragas tem como vantagens ser uma alternativa eficiente, econômica, de ação rápida, de fácil manejo e geralmente segura. Embora acessível, essa tecnologia traz inúmeras desvantagens como: alívio temporário, pode causar resistência, deixar resíduos e impelir efeito colateral para organismos não-alvos. A fim de otimizar o manejo de pragas, deve-se levar em consideração alguns critérios na escolha do inseticida, tais como o alvo, o modo de ação, a época de aplicação, o nível populacional, a formulação e a seletividade (YAMAMOTO, 2017).

O uso intensivo e irresponsável de inseticidas sintéticos, têm causado problemas ambientais e leva a resistência nos insetos através das modificações em seu comportamento, redução da sua penetração cuticular, resistência metabólica e modificação nos sítios alvos dos

inseticidas, além da mortalidade de insetos benéficos como polinizadores, parasitoides e predadores naturais (PEREZ & IANNACONE, 2006).

A fumicultura caracteriza-se pelo Sistema Integrado de Produção, dessa forma os agricultores recebem um pacote de insumos pré-determinado, que vai conter sementes, fertilizantes, produtos fitossanitários e outros materiais necessários para a implantação da lavoura.

Sabe-se que ao utilizar o manejo correto durante todo o ciclo produtivo de uma cultura, pode haver influência quanto à diminuição ou inexistência da incidência e danos de insetos. Dessa forma, é imprescindível que se tenha conhecimento das pragas que incidem a cultura do fumo e que se sigam as recomendações técnicas, a fim de adotar as melhores práticas para mitigar os danos.

O manejo da pulga do fumo se baseia em estratégias preventivas, com o objetivo de impedir o repouso dos adultos no inverno e, conseqüentemente, reduzir a população de um ano para outro. Como medidas preventivas, deve-se realizar a limpeza dos campos, destruindo restos de cultura e plantas infestantes, realizar rotação de culturas, evitando algumas solanáceas (MORAES, 2014; SERRA *et al.*, 2016).

Os inseticidas utilizados na realização deste trabalho foram selecionados conforme a sua disponibilidade no pacote de insumos adquirido pelo produtor, sendo que o Actara (tiametoxam) e o Talstar (bifentrina) já haviam sido adquiridos e estavam disponíveis na propriedade. O Karate (lambda-cialotrina) foi adquirido fora do pacote de insumos e foi selecionado por apresentar um custo acessível, estar disponível para venda nas revendas agrícolas da região e por representar um princípio ativo diferente dos demais, para que houvesse uma diferenciação no controle.

Quanto ao sítio de ação primário, o Actara pode ser classificado como um modulador competitivo de receptores nicotínicos da acetilcolina (neonicotinoide), enquanto o Talstar e o Karate podem ser classificados como moduladores dos canais de sódio (piretroides).

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.2.1 Delineamento experimental

Para avaliar a ocorrência de pulgas, foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema bifatorial, onde o fator A consistiu de quatro tratamentos, sendo eles: três inseticidas mais a testemunha, com cinco repetições e o fator B consistiu em dias de contagem após as aplicações, tendo como objetivo às contagens de insetos no dia 1, 3 e 7 após a aplicação. As parcelas foram compostas por quatro linhas com 20 plantas, com espaçamento entre plantas de 50 cm e entrelinhas de 1,25 m, totalizando 35,6 m² cada parcela (GOELZER, 2010).

2.2.2 Localização do experimento

O trabalho foi conduzido no município de Barros Cassal/RS, durante a safra 2021/2022, em uma propriedade particular onde se desenvolvem atividades agrícolas de subsistência e que tem como principal fonte de renda o cultivo do tabaco. A área reservada ao experimento pode ser vista na Figura 12 e o local está sob as coordenadas geográficas latitude 29° 05' 36" S e longitude de 52° 34' 58" W, situado 627 m acima do nível do mar. O clima de acordo com a classificação de Koppen - Geiger é Cfa - Clima subtropical úmido. As precipitações normalmente são bem distribuídas ao longo do ano.



Figura 12: Área marcada reservada ao experimento na propriedade.

Fonte: Google Earth, 2021.

2.2.3 Caracterização do experimento

Para a realização do trabalho foi implantada uma lavoura de tabaco do tipo Virgínia CSC4704 – Souza Cruz, que se caracteriza por ser um híbrido simples que não produz grão de pólen viável, sendo macho estéril. Apresenta ciclo longo, em torno de 160 dias, elevado potencial produtivo e adaptabilidade a vários ambientes (JESUS, 2016). Abaixo contém uma imagem do local da realização do experimento (Figura 13).



Figura 13: Lavoura da propriedade onde foi realizado o experimento em Barros Cassal/RS.

Fonte: Zago, 2021.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopor nos dias 16 e 29 de junho de 2021, onde foram utilizados dois tipos de substratos fornecidos pela empresa integradora, turfa e composto tipo fermentado. O planejamento da semeadura foi feito a fim de totalizar 20.000 mil plantas de tabaco na lavoura, após semear, o material foi colocado nas estufas no sistema floating (Figura 14), onde ficaram até o transplântio. Este sistema consiste em flutuar bandejas de isopor, as quais são enchidas com substrato, numa lâmina d'água de até 16 centímetros, em um túnel coberto por plástico (BECKER, 2020).



Figura 14: Bandejas com as mudas dispostas no sistema floating.

Foto: Zago, 2021.

No momento da sementeira foi feita a aplicação do inseticida Evidence 700 WG (imidacloprido – Bayer S.A.), como controle preventivo para *Faustinus cubae* (broca-do-fumo) e *Myzus persicae* (pulgão-verde). Conforme recomendação prévia de manejo, foi utilizado um pacote de 30 gramas do produto diluído em 5 litros de água, essa quantidade foi aplicada com regador sobre as bandejas com as mudas das duas estufas no dia da sementeira e repetido o processo após 45 dias da primeira aplicação.

A adubação do solo foi realizada com adubo organomineral 09-07-07, na quantidade de 50 kg/1350 plantas. Após a adubação, seguiu-se a técnica de Manejo de Solo com Camalhão Alto de Base Larga, desenvolvida pela multinacional de tabaco Souza Cruz e validada pela Embrapa como prática conservacionista.

O sistema inclui preparo reduzido do solo associado a culturas que geram cobertura de solo como trigo, centeio, aveia branca e preta, milho e sorgo. Através do uso de ferramentas específicas, é possível aplicar essa prática de manejo de solo na produção de tabaco, milho, feijão e de outras culturas. Os resultados efetivos no tabaco foram comprovados experimentalmente em lavouras (EMBRAPA, 2020).

O transplante para a lavoura com 2 hectares de área total, foi realizado no dia 20 de setembro de 2021 e o espaçamento utilizado entre plantas foi de 0,50 m e entre linhas foi de 1,25 m, ambas medidas feitas com uma trena de madeira adaptada pelo produtor. Um dia antes

do transplante das mudas para a lavoura, foi feita a aplicação de Nomolt 150 (teflubenzurom – Basf S.A.), como controle preventivo de *Phthorimaea operculella* (traça da batatinha). Diluiu-se 175mL do produto + 5mL de óleo mineral em 10 litros de água, sendo pulverizado nas mudas.

O transplante das mudas das bandejas para a lavoura foi feito com uma Transplantadora de Mudanças Manual do tipo Pica-Pau, que realiza a abertura das covas e faz a deposição da muda no solo. Essa ferramenta possui uma ponteira em aço inox e no formato da célula, bem como uma boca de entrada lateral onde se coloca a muda que vai diretamente ao solo, no momento em que a ponteira se abre.

A área reservada ao trabalho (Figura 15) não recebeu nenhum trato cultural ou manejo diferente do restante da área, apenas na aplicação de inseticidas para o controle da pulga. Portanto, a adubação, a época de semeadura e transplante, o manejo de adubação e preparo do solo e o espaçamento das mudas, foram idênticos ao realizado no restante da lavoura.



Figura 15: Isolamento da área experimental.

Fonte: Zago, 2021.

2.2.4 Tratamentos utilizados

Para a Safra 2021/2022, durante a execução do trabalho, foi fornecido pela empresa integradora e utilizado como estratégia de controle uma cartilha de aplicação de produtos

fitossanitários, os quais fazem parte do pacote tecnológico da safra 2021/2022. Ressalta-se que nem todos os produtos sugeridos foram aplicados, apenas serviram de suporte em caso de necessidade. Esse documento está descrito de forma sucinta na Tabela 5 e nele constam os produtos comerciais, as pragas para as quais são indicados, a dosagem e o intervalo de aplicação.

Tabela 6: Recomendações de aplicações propostas pela empresa integradora.

Produto	Indicação	Dose	Aplicação
Cobre	Limo Alternariose	12 g	7 a 14 dias após a poda
Evidence (imidacloprido)	Pulgão Broca	1 pacote para 2 canteiros	1ª aplicação após semeadura e 2ª 45 dias depois
Azamax (azadiractina)	Mosquinha	25 ml	Após a germinação 3x com intervalo de 8 em 8 dias
Stratiomip (<i>Stratiolaelaps scimitus</i>)	Mosquinha	1 frasco	5 dias após semeadura
Ridomil (mancozebe)	Podridão radicular Mofo azul	20 g	A partir do 2º par de folhas de 7 em 7 dias
Infinito (fluopicolida)	Podridão radicular	45 ml	A partir do 2º par de folhas de 7 em 7 dias
Rovral (iprodiona)	Mancha aureolada Podridão de colo Alternariose Esclerotinea	2,5 g	A partir do 2º par de folhas de 14 em 14 dias
Nomolt (teflubenzurom)	Traça da batatinha	10 ml + 3 ml óleo mineral	30 dias após semeadura 45 dias após semeadura
Certero (triflumurom)	Traça da batatinha	15 ml	30 dias após semeadura 45 dias após semeadura
Confidor supra (beta-ciflutrina)	Lagarta rosca Broca Pulgão	1 caixa ou 8 sachês	Antes de transplantar as mudas
Actara (tiameoxam)	Pulga Pulgão	600 g/ha	30 dias após transplântio

Fonte: Zago, 2022.

A estratégia de controle da pulga do fumo foi montada levando em consideração quais inseticidas químicos estavam disponíveis para o produtor através do pacote tecnológico ou que pudessem ser facilmente adquiridos pelo mesmo. Além do Actara® 250 WG, presente no pacote tecnológico, dois inseticidas foram adquiridos fora do pacote de insumos, o Talstar® 100 EC e o Karate Zeon 50 CS. Os três produtos estão descritos na Tabela 6, onde constam as principais informações da bula dos produtos. Todos os produtos utilizados como tratamentos do presente trabalho, possuem registro junto ao MAPA com indicação para a cultura do tabaco e para o controle do inseto.

Tabela 7: Inseticidas utilizados para o controle químico da pulga do fumo no experimento.

Nome comercial	Composição	Classe	Grupo químico	Titular do registro
Actara® 250 WG	Tiametoxam	Inseticida sistêmico	Neonicotinoide	Syngenta
Talstar® 100 EC	Bifentrina	Inseticida e acaricida de contato e ingestão	Piretroide	FMC
Karate Zeon 50 CS	Lambda-cialotrina	Inseticida de contato e ingestão	Piretroide	Syngenta

Fonte: Zago, 2021.

Objetivou-se avaliar a resposta do uso de inseticidas com diferentes composições, pertencentes a dois grupos químicos, sendo um neonicotinoide e dois piretroides. Também se avaliou o aparecimento dos insetos durante o desenvolvimento da cultura, a fim de se obter um conjunto de dados resposta e diferenças entre as formas de controle dos insetos.

Os inseticidas do grupo dos neonicotinoides apresentam elevada eficiência, pois são eficazes em baixas doses, proporcionam controle a longo prazo, oferecem elevado grau de segurança para a colheita e podem ser aplicados sobre um grande número de culturas utilizando diferentes métodos (ANDERSON *et al.* 2015; MORRISSEY *et al.* 2015).

Os piretróides são, atualmente, os inseticidas mais utilizados, pois apresentam baixa toxicidade em mamíferos, baixo impacto ambiental, são efetivos contra um largo espectro de insetos e são necessárias baixas quantidades para exercerem sua ação (SANTOS *et al.*, 2007).

No que se refere aos mecanismos de ação desses defensivos, a Tabela 7 mostra detalhadamente como age cada grupo químico utilizado, bem como o seu sítio de ação no organismo do inseto.

Tabela 8: Mecanismos e sítios de ação dos inseticidas utilizados.

Grupo químico	Grupo principal ou sítio de ação primário	Sítio de ação
Neonicotinoide	Moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina	Nervo e músculo
Piretroide	Moduladores de canais de sódio	Nervo e músculo

Fonte: Zago, 2021.

2.2.5 Avaliações realizadas

A amostragem dos insetos é baseada nas suas características de distribuição espacial, no seu ciclo de vida e no seu comportamento reprodutivo e alimentar. Em função desta necessidade, não há um método de amostragem universal para a avaliação dos insetos (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). Com o intuito de avaliar a distribuição espacial das pulgas, as parcelas foram monitoradas semanalmente desde o transplântio das mudas do sistema floating para a lavoura.

Uma boa estimativa da densidade da praga é essencial nos atuais programas de controle. Porém, é bastante difícil estimar o número de indivíduos por conta da sua dimensão reduzida e da sua alta capacidade de migração, da imprevisibilidade associada a sua variação de densidade/distribuição e da inexistência de técnicas calibradas para a avaliação da praga (CUSSON, 1985; PERNAL *et al.*, 1996).

Segundo Campos *et al.* (2000), qualquer armadilha ou método de observação e coleta utilizado é seletivo e pode limitar a amostragem uniforme dos indivíduos em todos os estratos habitados, interferindo na quantificação da comunidade.

Para o monitoramento foi utilizada a forma visual (Figura 16), onde foram demarcadas cinco plantas por parcela (COSTA, 2011; GOELZER, 2010; LINK, 2000; TARRAGÓ, 1994). Tal metodologia, caracteriza-se como uma das indicadas para avaliar a espécie na cultura do

tabaco, pois leva em conta a combinação dos fatores distribuição de plantas, tamanho de parcelas, comportamento do inseto e método de contagem.



Figura 16: Monitoramento do inseto na folha de tabaco, nos primeiros dias do registro do seu aparecimento.

Fonte: Zago, 2021.

As contagens foram realizadas tentando evitar o contato com a planta e sobreposição da sombra do avaliador à planta de tabaco para minimizar a fuga dos indivíduos, pois caso sintasse ameaçada, a espécie por possuir o terceiro par de pernas do tipo saltatórias, pode acabar migrando seu local. As contagens ocorreram no período da manhã, onde as pulgas se encontravam menos ativas (CUSSON, 1985) facilitando o monitoramento e contagem para tomada de decisão.

Devido ao fato da pulga causar danos diretamente ao produto que é comercializado, ou seja, a folha do fumo, utilizou-se como critério de decisão para a aplicação dos tratamentos a recomendação de controle com uma média observada 10 insetos por planta (GALLO *et al.*, 2002). Os produtos indicados para a praga e para a cultura, não possuem orientação quanto ao número de indivíduos ou nível de dano atingido para a tomada de decisão, com exceção do inseticida Karate, que recomenda a pulverização quando o número de insetos atingir de 20 a 30 pulgas por planta.

Por se tratar de um experimento científico e levando em conta que o aparecimento do inseto se deu no estágio C1 do desenvolvimento da cultura, todo o processo foi planejado com

o objetivo de realizar o monitoramento semanal pós-transplante, as pré-contagens, as aplicações e as contagens nos intervalos de 1, 3 e 7 dias após as aplicações, para ao final proceder a colheita e seguir com o processo produtivo.

No monitoramento semanal dos insetos, o primeiro aparecimento foi registrado no dia 26/11/2021, após isso seguiu-se monitorando semanalmente, nos dias 03/12/2021 e 11/12/2021. Antes de iniciar as aplicações, após a última observação no dia 11 dezembro de 2021, foi feita a pré-contagem dos insetos nas plantas marcadas em todas as parcelas, seguindo a metodologia citada por Cusson (1985), elas foram realizadas às 8h00min, pois de manhã o inseto se encontra menos ativo. Essa contagem foi feita a olho nu, sem tocar nas plantas e sem sobrepor a sombra do operador nas mesmas, a fim de evitar que os insetos fugissem.

As aplicações de inseticidas foram feitas conforme a recomendação da bula de cada produto, quanto ao período de aplicação e baseando-se nas dosagens recomendadas. Para uma melhor avaliação do controle do inseto, foi realizada uma pré-contagem e quando se observou uma média de 10 insetos por planta (GALLO *et al*, 2002), foram marcadas cinco plantas por parcela, as quais foram observadas em intervalos de 1, 3 e 7 dias após a aplicação.

As avaliações foram realizadas nas parcelas divididas em quatro momentos: separação e marcação das plantas de cada bloco, pré-contagem dos insetos, aplicação dos inseticidas e contagem após a aplicação. Todas as plantas receberam os mesmos tratamentos culturais, apenas diferindo o tipo de produto aplicado, sendo que a testemunha não recebeu nenhum tratamento químico de inseticida voltado ao controle da pulga.

Após realizar a pré-contagem, às 9h00min, preparou-se a diluição de 100% da dose recomendada dos três inseticidas em 1000 mL de água. Para as pulverizações, foram utilizados três pulverizadores costais de alavanca com capacidade total de 10L, um para cada produto selecionado, com o intuito de não haver mistura de princípios ativos.

No dia 12 de dezembro de 2021, realizou-se a primeira contagem dos insetos após a aplicação, seguindo a mesma metodologia. Foram anotados os resultados e no dia 14 de dezembro, 3 dias após a aplicação, novamente realizou-se a contagem dos insetos e registro dos resultados. A última observação e contagem da pulga foi realizada no dia 18 de dezembro de 2021, completando 7 dias após o tratamento.

A observação do número de insetos foi realizada até o sétimo dia para seguir a metodologia de referência e também porque a cultura encontrava-se no final do ciclo produtivo, cujas folhas já estavam atingindo grau de maturação adequado para a última colheita, ou seja, o estágio fenológico xCf.

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) como Parcelas Subdivididas no Tempo, utilizando o programa computacional SISVAR. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento semanal possibilitou acompanhar o surgimento da pulga, bem como realizar as contagens do número de insetos nas plantas e definir a estratégia de controle baseada nos números observados. Foi observado o aparecimento da vaquinha verde-amarela (*Diabrotica speciosa*), 30 dias após o transplante das mudas para o campo, mas a incidência desta praga foi bem reduzida nesse período e nas observações seguintes ela não foi mais registrada.

Essas observações demonstraram o que foi citado por Oliveira (2017), que a pulga é uma praga tardia, ou seja, seu primeiro registro ocorreu no dia 26/11/2021, após o estágio fenológico 1C, que representa a primeira colheita (KNIES *et al.*, 2011).

O surgimento após o estágio 1C de desenvolvimento, pode ser explicado pelo tamanho em que se encontram as folhas superiores nesse estágio, que estando bem desenvolvidas oferecem uma grande fonte de alimento para a pulga. Ao colher as folhas baixas, os indivíduos que se encontram no solo ou próximos dele, migram para a parte superior da planta em busca do alimento.

A expressão dos efeitos dos tratamentos aplicados com diferentes inseticidas visando o controle da pulga do fumo na cultura do tabaco estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 9: Tratamentos, pré-contagem e contagem dos insetos após intervalo de 1, 3 e 7 dias após a aplicação dos inseticidas, nas parcelas experimentais da lavoura de tabaco.

Tratamento	Pré-contagem	Dia 1	Dia 3	Dia 7
Actara	2,4	1,8Ab	0,6Ab	0,6Ab
Karate	5,6	3,4Ab	2,8Ab	0,8Ab
Talstar	6,4	2,8Ab	1,4Ab	1,8Ab
Testemunha	6,4	7,6Ca	17,8Ba	45,4Aa

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. (Média geral = 7.23 / CV = 30%)

Fonte: Zago, 2022.

A evolução do número de insetos nas parcelas demonstra um controle eficiente dos inseticidas. Esses dados corroboram com as informações obtidas na pesquisa de Tarragó (1994), que comprovou um controle eficiente da pulga em até oito dias da aplicação utilizando Carbaril, ao utilizar Lambda Cialotrina e Clorpirifós em duas concentrações, notou uma baixa eficiência no controle.

A evolução do número de insetos na Testemunha demonstra que houve diferença significativa desta para os demais tratamentos e também entre os dias de contagem, sendo possível evidenciar como a população de pulgas pode aumentar caso não seja realizado o controle. Estudos sobre hábitos alimentares e capacidade de multiplicação, puderam comprovar que a pulga do fumo é uma praga extremamente danosa para algumas plantas da família Solanaceae (GLASS, 1940; OLIVEIRA, 2017).

Em um estudo da pulga do fumo conduzido na Virgínia (EUA) por Glass (1940), se comprovou que a preferência alimentar deste inseto foi por mudas de tabaco e plantas jovens de tomateiro, mas o que se destaca é que quando as plantas de tabaco foram transplantadas para o campo, a observação do número de insetos passou de 1 para cerca de 70 indivíduos em cada planta, desde o transplante até o final do ciclo na lavoura. Outra parte desse estudo, conseguiu observar que ao estabelecer campos de batata e de tabaco com uma certa proximidade, os insetos apareceram primeiro nas plantas de tabaco.

Apesar da preferência alimentar por plantas da família Solanaceae, Cuthbertson (2015) comprovou que em caso de indisponibilidade do seu principal hospedeiro, eles são capazes de se alimentar de outras famílias botânicas como Chenopodiaceae, Cucurbitaceae e Fabaceae, respectivamente as famílias da beterraba, da abóbora e da soja. Tal hábito demonstra a capacidade de adaptação da praga em situações de falta de alimento, o que poderia acarretar em problemas mesmo em sistemas com rotação de culturas.

Outra consideração importante, se refere aos fatores climáticos que Pereira *et al.* (2005); Capinera (2001) apontaram, caracterizando que os danos causados pela pulga são maiores no período de déficit hídrico, o que foi observado na safra 2021/2022, onde houveram diversos registros do aparecimento da praga em lavouras de tabaco da região.

A necessidade hídrica da cultura do fumo varia de 400 a 600 mm durante todo o seu ciclo fenológico (DOORENBOS & KASSAN, 1979). Levando em consideração o ciclo da cultivar Virgínia utilizado no experimento, que é de 160 dias, a estimativa de precipitação ideal para um bom desenvolvimento da cultura seria uma média mensal de 90,90 mm.

Conforme dados meteorológicos de Barros Cassal/RS, Microrregião de Soledade – Estação Automática A837, foram registradas médias de 79,26 mm de precipitação no período de 20/09/2021 até 11/12/2022 (Gráfico 1), que compreende o dia de transplante das mudas de tabaco para a lavoura até a sua colheita (INMET, 2021). Deve-se levar em conta que essa precipitação foi mal distribuída, visto que entre 26/11/2022 a 11/12/2022, se teve uma precipitação média de 7,96 mm, exatamente no período em que houve o registro da pulga do fumo.

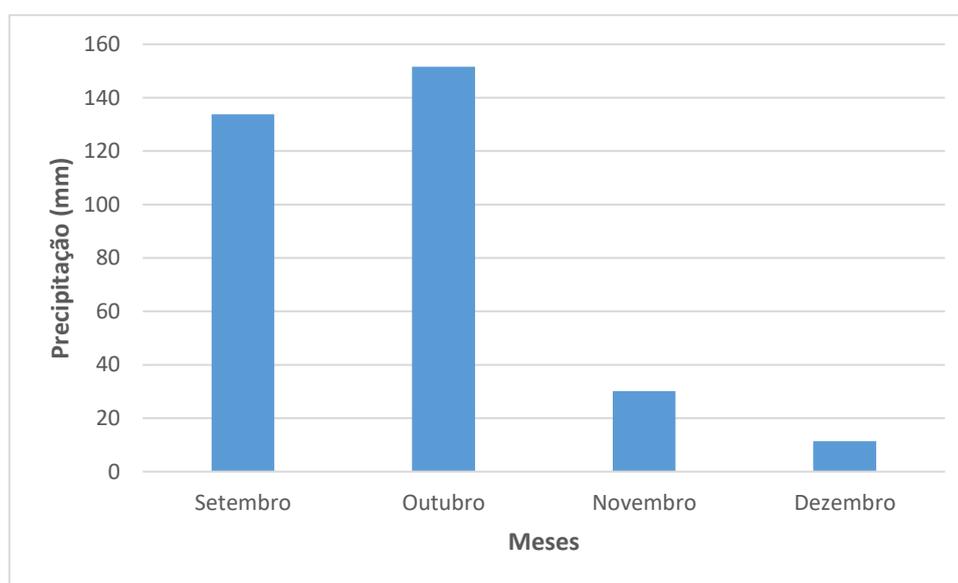


Gráfico 1: Precipitação total entre os meses de setembro a dezembro de 2021 na Microrregião de Soledade/RS.

Fonte: INMET, 2021.

O fator temperatura e os baixos índices pluviométricos podem colaborar para o surgimento e multiplicação dos insetos, visto que a temperatura é um dos fatores ambientais mais influentes, atuando como um regulador, uma vez que os insetos possuem a característica de serem heterotérmicos e a variação da sua temperatura depende do ambiente ao qual estão inseridos (RODRIGUES, 2004).

No levantamento de dados sobre o fator déficit hídrico x temperatura, Oliveira (2017) comprovou que aliado ao baixo índice pluviométrico, o período onde as temperaturas foram superiores a 31°C foi exatamente onde ocorreu o aumento da população da pulga. Essa inferência é corroborada pela correlação de Pearson: existe uma relação positiva entre densidade de pulgas e temperatura, mostrando que quanto maior é a temperatura, mais crescente é a densidade populacional. Tais constatações podem ser explicadas pelo comportamento dos

insetos em períodos de calor: aumento do metabolismo, encurtamento do ciclo reprodutivo promovendo mais gerações, características de serem heterotérmicos e precisarem de temperaturas altas para regularem a sua temperatura corporal com o meio (CATHARINO, 2021).

Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com os de Rando *et al.* (2012) na cultura da batata, em que houve um aumento na população de pulgas ao longo do desenvolvimento vegetativo da cultura e que ao realizar o controle com Actara - tiametoxam, houve redução significativa no número de insetos.

Em uma outra avaliação do controle químico do *Epitrix fuscula* com os inseticidas tiametoxam, clorfenapir e espinosade, os resultados demonstraram que a mortalidade produzida pelo tiametoxam ocorreu mais rapidamente do que pelo clorfenapir e espinosade, pois foi produzida uma mortalidade de 50% ou mais após 6 dias da aplicação quando exposto à concentração de 3,25 ppm de tiametoxam (MCLEOD; DIAZ; JOHNSON, 2002). Esses dados demonstram que o tiametoxam apresenta um controle adequado do número de insetos, dados que corroboram com a evolução do controle químico na parcela Actara.

No controle da pulga em tabaco, o tiametoxam se mostrou eficiente após aplicações no solo, Semtner & Wright (2009) comprovaram a redução da densidade populacional da pulga, bem como a redução das lesões em plantas de tabaco. A eficiência na aplicação no solo, em detrimento à aplicação foliar pós-transplante, se deve ao fato de que em contato com o solo tratado a planta tem contato com o inseticida cerca de uma semana antes da aplicação foliar, tal fato se mostra como uma possível estratégia de controle para o fumicultor.

Apesar de não haverem dados específicos na literatura sobre o controle da pulga do fumo com esse princípio ativo, Kon (2016) realizou testes com a bifentrina como alternativa de controle de outra praga que pode incidir no tabaco, a *Bemisia tabaci* (mosca branca). O experimento testou o princípio ativo em quatro concentrações, sendo que as aplicações com bifentrina resultaram em uma eficiência de 80%, o que relaciona a eficiência com os resultados obtidos no presente trabalho na parcela Talstar.

Em pesquisa realizada na Itália com a Lambda Cialotrina, Sifola (2015) realizou o monitoramento de uma lavoura de tabaco e percebeu que a menor incidência de danos por pulga nas plantas ocorreu após a aplicação de lambda-cialotrina 2,5%, o que demonstra um controle adequado dos insetos, conforme também demonstrado no presente trabalho na parcela Karate.

No que diz respeito aos inseticidas utilizados, os resultados demonstram que não houve diferença significativa entre eles, mas que houve diferença entre os inseticidas Actara, Karate

e Talstar e a parcela Testemunha. Observa-se um aumento significativo de insetos ao longo dos dias 1, 3 e 7 após a aplicação, demonstrando haver diferença estatística entre os dias (Gráfico 2).

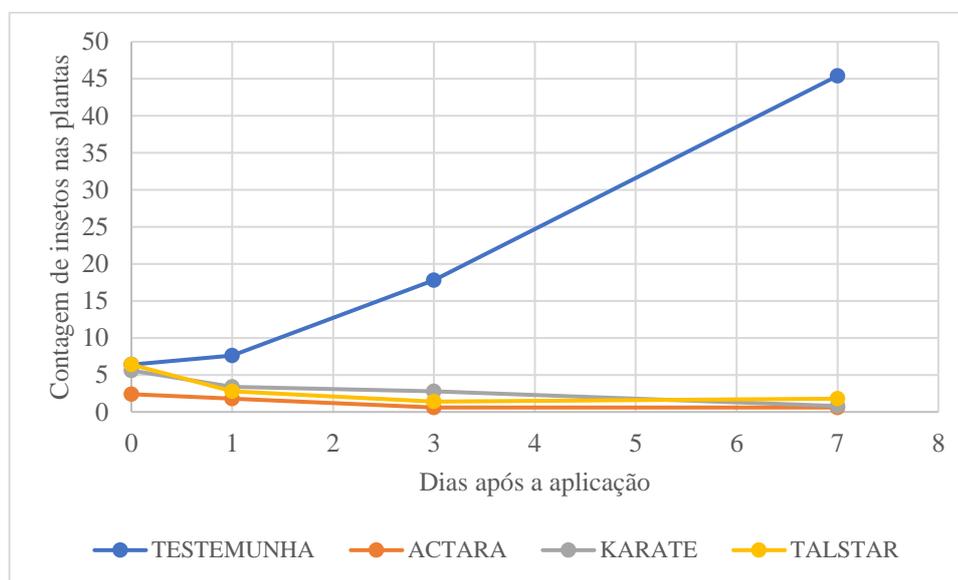


Gráfico 2: Variação do quantitativo de insetos nas parcelas após a aplicação dos diferentes tratamentos em 1, 3 e 7 dias de aplicação.

Fonte: Zago, 2022.

Apesar do controle não diferir estatisticamente entre os produtos aplicados, foi de extrema importância demonstrar que a população aumentou rapidamente onde não houve o controle químico, representando que o tempo para a tomada de decisão foi bastante curto, visto que em 7 dias partiu-se de 6,4 para 45,4 insetos em média nas plantas marcadas nas parcelas.

Outra constatação se deve à importância de se optar por produtos registrados para a cultura e para a praga em questão, o que parece uma medida básica, mas ainda não é uma realidade compreendida por muitos fumicultores (COSMO, 2019). Além de ser aplicado conforme a recomendação de um profissional, seguindo as orientações contidas nas bulas que acompanham esses agroquímicos, deve se respeitar o momento de aplicação, a diluição e os demais fatores que tangem um controle químico adequado.

A observação desses parâmetros resultou em um controle satisfatório com o uso dos 3 inseticidas, visto que a população de insetos após as aplicações foi reduzida para níveis abaixo dos citados na literatura como nível de controle (GALLO *et al.* 2002; AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA, 2005).

Não se pode afirmar a origem exata dos insetos presentes nas plantas durante o monitoramento, pois o objetivo foi apenas o da observação e contagem, mas algumas hipóteses podem ser listadas a fim de entender como pode ter ocorrido essa incidência. As fêmeas podem ovipositar centenas de ovos próximo à base das plantas de forma agrupada e após ocorrer a eclosão das larvas, tanto os ovos quanto às larvas são extremamente pequenos e podem facilmente passarem despercebidos durante o manejo da lavoura (WILLE, 1943).

Após um mês essas larvas se transformam em pupas e ficam no solo dentro de uma cavidade pupal, de onde sairão as pulgas adultas (WILLE, 1943). Todo esse ciclo pode levar de 36 a 50 dias e tendo em vista a realização do presente experimento, ao contar do dia do transplante até o último dia de monitoramento, totalizaram-se 88 dias de estabelecimento do tabaco na lavoura. Diante disso, é possível pautar que podem ter ocorrido em média duas gerações de pulgas nesse período, pois havendo condições climáticas favoráveis coincidindo com o ciclo da cultura, o ciclo de vida do inseto pode ser repetido até dar origem à última geração, após isso haverá o repouso e hibernação dos adultos, o que vai ocorrer no solo próximo aos restos culturais (PÉREZ *et al.*, 2010).

Alguns tratamentos culturais recomendados no manejo de insetos podem ser levantados a fim de auxiliar no esclarecimento e ações de controle. No que diz respeito ao Manejo Integrado de Pragas, é possível conciliar o uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente (KOGAN, 1998).

A repetição da cultura no mesmo local também é um fator responsável pelo aumento da população de insetos, contudo não é a única causa para o aumento das populações nas safras seguintes (KABALUK & VERNON, 2000). Esse ponto reflete a importância do Manejo Integrado de Pragas e Doenças e do Sistema de Rotação de Culturas, que podem servir como uma excelente estratégia junto ao controle químico.

Outro exemplo de alternativa de controle foi apontado por Oliveira (2013), onde demonstrou-se um grande número de *Epitrix spp.* em lavoura convencional em detrimento à lavoura orgânica de tabaco. A massiva ocorrência desses insetos é resultado de um sistema desequilibrado, com menor abundância de inimigos naturais e com o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas. Já na lavoura orgânica o número de indivíduos foi reduzido, tal dado se deve ao fato de existir um equilíbrio entre as populações de pragas e inimigos naturais, havendo um controle biológico eficaz causando menos impacto ao meio ambiente pela não utilização de químicos.

Conforme comprovado em estudo de Sementner *et al.* (1980), as populações de pulga do fumo diminuíram significativamente à medida em que o fósforo foi aumentado de níveis deficientes para níveis normais e de níveis normais para excessivos. Baixos níveis de potássio resultaram em reduções significativas nas populações do inseto. Tal afirmação reforça a necessidade de um manejo nutricional completo na cultura, pois o manejo químico por si só não deve ser a única opção de controle.

Essas considerações precisam ser levantadas, pois como citado por Moraes (2014), na cultura do tabaco enfrenta-se uma limitação de produtos comerciais disponíveis, por sua disponibilidade estar vinculada às empresas beneficiadoras da região. Ou seja, é preciso haver orientação e esclarecimento aos produtores de tabaco, para que eles tenham acesso à indicação adequada para cada problema, sem que isso obedeça a uma recomendação padrão, procedimento que pode acarretar em erros no controle dos insetos, causando prejuízos variados na produção do tabaco.

3. CONCLUSÃO

A realização desse experimento permitiu compreender o comportamento da pulga do fumo, seu monitoramento na cultura e o planejamento visando o seu controle químico. O uso dos inseticidas foi eficiente no controle da pulga do fumo, o número de insetos nas plantas em que foi realizada a aplicação dos inseticidas decresceu até 7 dias após a aplicação.

Em contrapartida, a falta do controle químico nas plantas da parcela testemunha, demonstra um aumento do número de insetos até os 7 dias de observação, evidenciando a necessidade de se fazer o controle do inseto no momento indicado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFUBRA, ASSOCIAÇÃO DOS FUMICULTORES DO BRASIL. **Evolução da fumicultura sul-brasileira.** Santa Cruz do Sul/RS, 2020. Disponível em: <<https://afubra.com.br/fumicultura-brasil.html>> Acesso em: 11 de jul. 2021.

AGRICULTURA E AGROALIMENTAR CANADÁ, (2005). **Perfil da Cultura da Batata no Canadá.** Relatório preparado pelo Programa de Redução de Risco de Pesticidas, Centro de Manejo de Pragas, Agricultura e Agroalimentar do Canadá 67pp. Disponível em: <http://dsppsd.pwgsc.gc.ca/collection_2009/agr/A118-10-22-2005E.pdf> Acesso em: 03 ago. 2022.

AGROFIT. **Agrofit Consulta Aberta.** 2021. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 12 ago. 2021.

ALTIERI, M.A. **The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment.** Department of Environmental Science, Policy, and Management Berkeley 1999, 74(1-3):19-31. Disponível em: < <https://hal.archives-ouvertes.fr/cirad-00772224> >. Acesso: 12 ago. 2021.

ÁLVARES, C. A. et al. **Köppen's climate classification map for Brazil.** Meteorologische Zeitschrift, v. 22, p. 711-728, Piracicaba, dez. 2013. Disponível em: < https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil> Acesso em: 9 ago. 2021.

ANDERSSON, L.; **Re-Establishment of Carapichea (Rubiaceae, Psychotrieae).** Kew Bulletin 2002, 57, 363.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/AGROSIA/>>. Acesso em 22 dez. 2021.

BARTZ, L.S. **Introdução da mecanização no cultivo de fumo em São Lourenço do Sul,** Rio Grande do Sul – 2017. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre/RS. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/180245/001066184.pdf?sequence=1>> Acesso em: 27 ago. 2022.

BECKER, M. et al. **Custos no cultivo do tabaco: um estudo em uma pequena propriedade rural do sul catarinense** – Navus – Florianópolis/SC v. 10 p. 01-16 jan./dez. 2020. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/6561/1/M%c3%89RELIN%20BECKER.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BETHKE, J., & DREISTADT, S. **Fungus Gnats. Pest Notes (7448)**. Obtido de University of California Agriculture & Natural Resources – 2013. Disponível em: <<http://ipm.ucanr.edu/PDF/PESTNOTES/pnfungusgnats.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2021.

BLACKMAN R.L. & EASTOP V.F.: **Aphids on the world's herbaceous plants and shrubs**. John Wiley & Sons, Chichester, 2006, 2 volume set, 1460 pp Disponível em: <<http://www.eje.cz/scripts/viewabstract.php?abstract=1318>> Acesso em: 17 ago. 2021.

BOAVIDA, C. **Epitrix da batateira: Uma nova praga exótica em Portugal**. Revista Associação Portuguesa de horticultura (APH) n°104: 39-42 – 2010. Faculdade de Ciências – Universidade do Porto – Portugal. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/127808/2/407266.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2021.

BOETTCHER, R.L. **Pegada de carbono e impactos ambientais da produção agrícola e processamento de tabaco (Nicotiana tabacum) na Região Sul do Brasil**. Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental – Universidade de Santa Cruz do Sul – Santa Cruz do Sul/RS – 2018. Disponível em: <<https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/2251/1/Ricardo%20Luiz%20Boettcher.pdf>> . Acesso em: 10 ago. 2021.

BOIEIRO, M. **Tabaco**. Portugal, 2008. Disponível em: <<http://www.institutohipocrates.pt/index.php/medicinas-nao-convencionais/fitoterapia/192-tabaco.html>>. Acesso em: 22 fev. 2021.

CAMPOS, W. G.; PEREIRA, D. B. S.; SCHOEREDER, J. H. **Comparison of the Efficiency of Flight-Interception Trap Models for Sampling Hymenoptera and Other Insects**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 29, n. 3, p. 381-389, 2000.

CAPINERA, J.L. **Handbook of vegetable pests**. San Diego: Academic, 2001. 729p.

CARDOSO, S.C. et al. **Viabilidade de uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate**. Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, UFBA - Cruz das Almas/BA – 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/brag/a/KJHMQR5PTCfjcSzyL5stwKS/?lang=pt>> Acesso: 18 ago. 2021.

CATHARINO, R. ABCVP - Associação Brasileira de Controle de Vetores e Pragas. Del Castilho – Rio de Janeiro/RJ.

CLOYD, R. A. **Effect of pesticides on adult rove beetle *Atheta coriaria* (Coleoptera: Staphylinidae) survival in growing medium.** J. Econ. Entomol. 2009 102(5): 1750-1758. Disponível em: < <https://entomology.k-state.edu/people/faculty/Cloyd-Raymond-A.html>> Acesso em: 17 ago. 2021.

COSMO, B.M.N et al. **Pulga do fumo (*Epitrix fasciata*): um limitante na produção.** Jornada Científica e Tecnológica – Fatec Botucatu. 2019, p. 6. Resumo Científico. Disponível em: < <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/viewFile/1798/2300> > Acesso em: 2 mai. 2022.

COSTA, P.D.V. ***Epitrix spp.* Da batateira: dinâmica populacional, preferências e estragos.** 2011, p. 27. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências – Universidade do Porto. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/127808/2/407266.pdf>> Acesso em: 19 mai. 2022.

CRUZ, F. Z. da, PERETTO, A. J., & SOARES, C. M. (1991). **Ensaio de campo visando o controle da pulga do fumo *Epitrix fasciata* Blatchley, 1918 (Coleoptera, Chrysomelidae) com acefato .** Anais Da Sociedade Entomológica Do Brasil, 20(1), 51-58. Disponível em: <<https://doi.org/10.37486/0301-8059.v20i1.686>> Acesso: 5 de ago. 2021.

CUSSON, M. **Edge Effects in Infestation Patterns of Insects on Crops: A Review and a Field Study with Special Reference to the Tuber Flea Beetle (*Epitrix tuberis* Gent.):** Simon Fraser University, p. 81. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/127808/2/407266.pdf>> Acesso em: 29 mar. 2022.

CUTHBERTSON, A. G. S. **Chemical and ecological control methods for *Epitrix spp.*** Global Journal of Environmental Science and Management, v.1, n.1, p.95-97, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/270505879_Chemical_and_ecological_control_methods_for_Epitrix_spp> . Acesso em: 22 fev. 2021.

CZEPAK, C. et al. **Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil.** Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113, jan./mar. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pat/a/NhNkn3X9Xb3hGxdXZnSTsBP/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 17 ago. 2021.

DOGUET, S. **Coléoptères chrysomelidae: Alticinae.** Vol. 2. Fédération française des sociétés de sciences naturelles. França, 1994. Disponível em : < https://www.persee.fr/doc/linly_0366-1326_1997_num_66_6_11177_t1_0163_0000_3> Acesso em: 17 ago. 2021.

DUARTE, V.; WEILER, C. A. Difícil tarefa. Artigos técnicos. **Revista Cultivar Hortalças e Frutas**. Pelotas, RS, n. 19, 2003. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/?assunto=Fumo>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

ECKHARDT, Rafael Rodrigo e LIMA, Daiane Fátima Batista de; **Relatório descritivo dos Mapas Temáticos do Município de Barros Cassal-RS**, Lajeado-RS, UNIVATES, Núcleo de Geoprocessamento, 2009. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/179815/001062335.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 03 jan. 2022.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Validação hidrológica do “Camalhão Alto de Base Larga” como tecnologia conservacionista aplicada à cultura do tabaco**. / por José Eloir Denardin... [et al.]. – Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. 26 p. : il. color. - (Embrapa Trigo. Documentos, 187). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215815/1/DocImpresso187.pdf>> Acesso em: 8 mar. 2022.

FAO, **Previsão de Safras**. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/pt/>> Acesso em: 05 jul. 2022.

FARIAS, J.G. **Melhoramento genético do fumo**. Departamento de Genética Esalq – Universidade de São Paulo – Piracicaba/SP. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lgn/pub/seminar/GJFarias-200702-PPT.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

FIGUEIREDO, A. **Programa de diversificação de lavouras de tabaco nas encostas da serra geral, atividades e potencialidades**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Agrárias, 2008. Disponível em: <<http://www.tcc.cca.ufsc.br/agronomia/ragr052.pdf>> . Acesso em: 22 fev. 2021.

GALLO D; NAKANO O.; SILVEIRA NETO S.; CARVALHO RPL; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920p.

GARDINER, R.B, JARVIS, W.R., SHIPP, J.L. **Transmission of *Pythium aphanidermatum* to greenhouse cucumber by the fungus gnat *Bradysia impatiens* (Diptera: Sciaridae)**, Annals of Applied Biology, 10.1111/j.1744-7348.1993.tb04010.x, 122, 1, (23-29), 2008. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7348.1993.tb04010.x>> Acesso em: 17 ago. 2021.

GUERRERO, Rodrigo Chaverri. **El cultivo del tabaco**. 1ª edição. San José - Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1995.

GLASS, E. H. **Host Plants of the Tobacco Flea Beetle**. Journal article: Journal of Economic Entomology 1940 Vol.33 No.3 pp.467-470 pp. ref.9. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19410500345> > Acesso: 08 mar. 2022.

GOELZER, A. M. **Tamanho ótimo de parcelas para experimentação de campo em tabaco tipo Burley e Virgínia**. Instituto de Matemática – Departamento de Estatística - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre/RS (Monografia). Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/24861>> . Acesso em: 7 ago. 2021.

GONÇALVES, C.M.R. **Diversificação e geração de renda: dificuldades encontradas pelas famílias produtoras de tabaco no território Centro Serra**. Anais do 1º Simpósio Internacional em Estratégia e Desenvolvimento – Programa de Pós-Graduação em Administração – Universidade Federal do Pampa – 2016. Cachoeira do Sul/RS. Disponível em: <<https://eventos.unipampa.edu.br/sied/files/2016/10/anais-gt2c.pdf>>. Acesso: 10 ago. 2021.

GUEDES, J. V. C.; COSTA, I. F. D. da. **Guia de identificação e manejo integrado das pragas e doenças do fumo**. Santa Maria: Orium, 2006. 88 p.
Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/201144/001098774.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

HAJI, F.N.P. et al. **Biologia da traça do tomateiro sob condições de laboratório**. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, DF. 23(2):107-110,. fev. 1988. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/viewFile/13784/7825>> . Acesso em: 18 ago. 2021.

HEEMANN, F. **O cultivo do fumo e condições de saúde e segurança dos trabalhadores rurais**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2009. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/22063>> . Acesso em: 22 fev. 2021.

HISSA, S. B. V. **Fumo e Arqueologia Histórica: o tabaco e cachimbos importados no Brasil, séculos XVII ao XX**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. Disponível em: <<https://www.revista.sabnet.org/index.php/sab/article/view/947>> Acesso em: 12 ago. 2021.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisas agropecuárias**, 2018. v.6. ed.3 – Rio de Janeiro/RJ. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101552.pdf>> Acesso em: 11 jul. 2021.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para a Microrregião de Soledade/RS – Estação Automática A837**. Disponível em: < <https://bdmep.inmet.gov.br/>> Acesso em: 11 ago. 2022.

ISD, INTEGRATED SURFACE DATABASE. **Relatório de Dados Meteorológicos 2021**. Disponível em: < <https://www.ncdc.noaa.gov/isd>> Acesso em: 25 jul. 2022.

JAHNKE, S.M.; REDAELLI, L.R. & DIEFENBACH, L.M.G. 2002. **Population dynamics of *Cosmoclopius nigroannulatus* Stal (Hemiptera, Reduviidae) in tobacco culture**. Brazilian Journal of Biology 62(4b): 819-826.

JESUS, Juliano de. **Rendimento e Qualidade do Tabaco Virgínia Afetados Pelo Uso de Adubação Nitrogenada e Potássica**, Lages, 2016. 65 p.: il.; 21 cm Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1467/Disserta_o_Juliano_de_Jesus_FINAL_entrega_CD_15693541460287_1467.pdf> Acesso em: 8 mar. 2022.

KABALUK J. & VERNON R. (2000) **Effect of Crop Rotation on Populations of *Epitrix tuberis* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Potato**. Journal of economic entomology 93: 315-322. Disponível em: < <https://bioone.org/journals/journal-of-economic-entomology/volume-93/issue-2/0022-0493-93.2.315/Effect-of-Crop-Rotation-on-Populations-of-Epitrix-tuberis-Coleoptera/10.1603/0022-0493-93.2.315.short?tab=ArticleLink> > Acesso em: 17 dez. 2021.

KON, L. I. **Inseticidas eficientes no controle de *Bemisia tabaci***. 2016. 24f. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2016. Disponível em: < <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9568>> Acesso em: 04 ago. 2022.

KUBO, C. E. G. **Efeito de um inibidor de proteínase serínica sobre o desenvolvimento e atividade enzimática de *Heliothis virescens* (Lepidopter: Noctuidae)**. 2007. 68f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/314523>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

LAMMERS, J.W. & MACLEOD, A. (2007) **Report of Pest Risk Analysis–*Helicoverpa armigera***. CSL (UK) Disponível em: <<http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/documents/helicoverpa.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2021.

LIMA, R.L. **Avaliação da destala mecanizada no processamento de fumo**. 2007. 80f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul/RS. Disponível

em: < <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/229/1/RobsonLima.pdf>> Acesso em: 23 ago. 2021.

LINK, D.; LEAL, R. S. **Avaliação econômica do controle preventivo das pragas iniciais do fumo.** Extensão Rural, [S. l.], n. 10, p. 1–12, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/5547>> Acesso em: 19 mai. 2022.

LINK, D; TARRAGÓ, M.F.C; COSTA, E.C. **Eficiência de alguns inseticidas organossintéticos no controle da lagarta rosca, *Agrotis ipsilon*, no tabaco.** Revista Centro de Ciências Rurais. Santa Maria 18(2): 133-139, 1988. Departamento de Defesa Fitossanitária – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria/RS. Disponível em: < <http://coral.ufsm.br/revistaccr/index.php/RCCCR/article/viewFile/662/659>> Acesso em: 19 mai. 2022.

LINZMEIER, A. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. **Seasonal pattern of Chrysomelidae (Coleoptera) in the state of Paraná, southern Brazil.** Biota Neotropica, Campinas, v.13, n.1, p.153-162, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bn/a/TYJQ5T9LzsFpKN3yPQGxwpR/?lang=en>> .Acesso em: 12 ago. 2021.

LOPES, R. B.; ALVES, S. B.; TAMAI, M. A. **Fungo *Metarhizium anisopliae* e o controle de *Frankliniella occidentalis* em alface hidropônica.** Scientia Agrícola, v. 57, n. 2, p. 239-243, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sa/a/GdhPhHPXdF87jSRKh6C3Xgn/?lang=pt&format=pdf>> Acesso: 18 ago. 2021.

LORENCETTI, C.; MALLMANN, I.L.; SANTOS, M. dos. **Fumo: espécie repleta de História**, op. cit. p. 383-387; VON GERNET, Alexander. Nicotian dreams. In: GOODMAN, Jordan; LOVEJOY, Paul E. (Ed.). Consuming habits: drugs in history and anthropology. Londres: Routledge, 2005. p. 66.

MACHADO, R.C.M. & Sant’Ana, J. **Interação inseto-planta e suas implicações no manejo integrado de pragas.** Dissertação em Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre/RS – 2009. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/21624>>. Acesso: 12 ago. 2021.

MANUAL DE CALAGEM E ADUBAÇÃO PARA OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo** – Núcleo Regional Sul – Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 376 p.

MARQUES, O. M.; GIL-SANTANA, H. R.; COUTINHO, M. L.; SILVA JÚNIOR, D. D. **Percevejos predadores (Hemiptera, Reduviidae, Harpactorinae) em fumo (*Nicotiana***

tabacum L.) no município de Cruz das Almas, Bahia. Revista Brasileira de Zoociências, v.8, n.1, p.55-69, 2006.

MASON, G.; RANCATI and BOSCO, D. 2000. **The effect of thiomethoxam, a second generation neonicotinoid insecticide, in preventing the transmission of tomato yellow leaf curl geminivirus by the whitefly, *Bemisia tabaci*.** Crop Prot. Oxf. 19: 473Ð479

MATARESE, F. et al. **Biocontrol of *Fusarium* head blight: interactions between *Trichoderma* and *Mycotoxigenic Fusarium*.** Microbiology (Reading). 2012 Jan;158 (Pt 1):98-106. doi: 10.1099/mic.0.052639-0. Epub 2011 Oct 6. PMID: 21980117. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21980117/>> Acesso: 18 ago. 2021.

MCLEOD P.; DIAZ, F.J. & JOHNSON, D.T. **Toxicity, Persistence, and Efficacy of Spinosad, Chlorfenapyr, and Thiamethoxam on Eggplant When Applied Against the Eggplant Flea Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae),** Journal of Economic Entomology, Volume 95, Issue 2, 1 April 2002, Pages 331–335. Disponível em: <<https://doi.org/10.1603/0022-0493-95.2.331> > Acesso: 03 ago. 2022.

METAR, METEOROLOGICAL TERMINAL AIR REPORT. **Relatório de Dados Meteorológicos 2021.** Disponível em: <<https://metar-taf.com/?c=-25531.-1335059.3>> Acesso em: 25 jul. 2022.

MILANESI, P.M. et al. **Deteção de *Fusarium* pp. e *Trichoderma* pp. e antagonismo de *Trichoderma* em soja sob plantio direto.** Semina Ciências Agrárias Londrina v. 34 n. 6 Suplemento 1 p. 3219-3234 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744137009.pdf>> Acesso: 18 ago. 2021.

MILANEZ, J. M.; PARRA, J. R. P. **Biologia e exigências térmicas de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 29, n. 1, p. 23-29, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/HQJ53NvdCj8N5zXLzpSpGbG/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 10 - Regulamento Técnico de Identidade, Qualidade, Embalagem, Marcação e Apresentação do Tabaco em Folha Curado,** 2007. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/classificacao/files/2012/08/INM00000010.pdf>> . Acesso em: 13 abr. 2021.

MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. **Thrips (Thysanoptera) as pests of plants production in Brazil.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 43, p. 163-171, 1999.

Disponível em: <<https://www.sciencebase.gov/catalog/item/50540875e4b097cd4fcfb9ed>>
Acesso: 18 ago. 2021.

MORAES, J. **Comunidades de coleoptera em cultivos de tabaco (*Nicotiana Tabacum L.*) em Santa Cruz do Sul/RS**. Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia da Universidade Federal de Santa Maria/RS, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/4885/MORAES%2c%20JONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> . Acesso em: 12 ago. 2021.

MORAES, J.; KÖHLER, A. **Flutuação Populacional e Distribuição Espacial *Diabrotica speciosa* Germar, 1824 (Coleoptera: Chrysomelidae) em Cultivo Orgânico de Tabaco**. Bioikos, Campinas, v.26, n.2, p.87- 94, 2012.
Disponível em: <<https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/bioikos/article/view/1756/1696>> . Acesso em: 12 ago. 2021.

MOTTA, C.S. **Esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) do município de Beruri, Amazonas, Brasil**. Coordenação de Pesquisas em Entomologia (CPEN), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), c.p. 478 Manaus, AM, Brasil. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aa/a/NkC45CxxHyByspNqxxZ9WhJ/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: 18 ago. 2021.

NEILSON, C.; FINLAYSON, D. **Notes on the biology of the tuber flea beetle, *Epitrix tuberis* Gentner (Coleoptera: Chrysomelidae), in the interior of British Columbia**. The Canadian Entomologist 85: 31-32. 1953. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/21555>>
Acesso em: 17 ago. 2021.

NOGUEIRA, C. **Da Semente ao Charuto: Como se faz um charuto**. [S.l], 2012. Disponível em: <http://www.charutos.com.br/artigos/art_charutos09.htm>. Acesso em: 18 ago. 2021.

OHASHI, D.V. and Urdampilleta, J.D. (2003) **Interaction between Harmful and Beneficial Insects in Tobacco Cultivation in Misiones, Argentina**. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 32, 113-124. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/864/Resumenes/Abstract_86432208_2.pdf> Acesso em: 20 ago. 2021.

OLIVEIRA, D., Zilch, K.C.F., Hintz, F.C. and Köhler, A. (2017) **Populational Fluctuation and Distribution of *Epitrix spp.* Foudras (Coleoptera: Chrysomelidae) in the Organic Tobacco Management in Santa Cruz do Sul, RS, Brazil**. American Journal of Plant Sciences, 8, 3285-3294. Disponível em: <<https://doi.org/10.4236/ajps.2017.812221>> Acesso: 19 ago. 2021.

PANIZZI, A. R. et al. **Insetos que atacam vagens e grãos.** In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Soja: manejo integrado de insetos e outros Artrópodes-praga. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/Capitulo5.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2021.

PAULI, R. I. P. et al **Modalidades de produção fumicultora no Rio Grande do Sul e particularidades das variáveis tecnológicas e do trabalho.** In: Revista Latino-Americana de História Vol. 1, nº. 3 – Março de 2012. Edição Especial – Lugares da História do Trabalho. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/rla/index.php/rla/article/view/80/58>> .Acesso em: 20 ago. 2021.

PAULI, R. I. P. et al., **Tecnologia e particularidades do trabalho fumicultor em Sobradinho – RS.** In: 49º Congresso da Sociedade Brasileira de Administração Economia e Sociologia Rural, 2011, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2011. p.1-20. Disponível em: <http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_018/artigos/pdf/Artigo_01.pdf> .Acesso em: 12 ago. 2021.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; ANDERSON, J.; REIS, A. **Doenças e Pragas do Jiloeiro.** Brasília: EMBRAPA, 2012. 13p. Disponível em: <<http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/viewFile/1798/2300>> . Acesso em: 15 dez. 2021.

PEREZ, D. D.; IANNAcone, J. O. **Efectividad de extractos botánicos de diez plantas sobre la mortalidad y repelencia de larvas de *Rhynchophorus palmarum* L., insecto plaga del pijuayo *Bactris gasipaes* Kunth en la Amazônia del Perú.** Agricultura Técnica 66: 21-30, 2006. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0365-28072006000100003&lng=pt&nrm=iso> . Acesso em: 12 ago. 2021.

PÉREZ-OTERO, R., NICOLÁS, R. AND MANSILLA, P. (2010) ***Epitrix similaris* Gentner Potato pullet Fitopatológica do Areeiro Station.** Deputación de Pontevedra, EFA 54/10. Disponível em: <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/agricultura-ganaderia/agricultura/SanidadVegetal/Epitrix_similaris.pdf> Acesso em: 03 ago. 2022.

PEZZINI, C. **Himenópteros parasitoides associados à bordadura de plantas forrageiras em cultura de tabaco orgânico no Município de Santa Cruz do Sul, RS,** X Salão de Ensino e Extensão – Universidade de Santa Cruz do Sul, 2013. Disponível em: <<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/semic/article/view/11418>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

PICANÇO, M.C. **Manejo Integrado de Pragas**. Departamento de Biologia – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa – MG. Disponível em: <https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/apostila_entomologia_2010.pdf> Acesso em: 27 ago. 2020.

POLANCZYK, R. A. et al. **Biological control of agricultural pests: principles and field applications**. NUDEMAFI, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Produção Vegetal. Alegre – ES. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3445/1345>> . Acesso em: 19 fev. 2021.

PROFIGEN. **Aprenda a Cultivar**. Santa Cruz do Sul, RS, 2002. Disponível em: <<http://profigen.com.br/ler/1/349/313/mudas>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

RANDO JSS; LIMA, CB; ANTUNES AF; BOAVENTURA, AC; JORGE AP; JUNIOR JE; YASSU MM. 2012. **Desfolha por *Epitrix spp.* (Coleoptera: Chrysomelidae) em cultivares de batata no norte do Paraná**. Horticultura Brasileira 30: S1325-S1330. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_6/A5095_T7002_Comp.pdf> Acesso: 12 ago. 2021.

REED, W. ***Heliothis armigera* (Hb.) (Noctuidae) in western Tanganyika: II. Ecology and natural and chemical control**. Bulletin of Entomological Research, London, v. 56, n. 1, p. 127-140, 1965.

RODRIGUES, A.A.C. et al. **Indução de resistência a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Tracheiphilum* em Caupi: eficiência de indutores abióticos e atividade enzimática elicitada**. Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade/Laboratório de Fitopatologia, Universidade Estadual do Maranhão - São Luís, MA - 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/fb/a/FCGR7CG5P7WNSbHJ3wCjzhF/?lang=pt>> Acesso: 18 ago. 2021.

RODRIGUES, W.C. 2004. **Fatores que influenciam no desenvolvimento dos insetos**. Info Insetos, v. 1, n. 4, p. 1-4. Disponível em: < www.entomologistasbrasil.cjb.net > Acesso: 19 jul. 2022.

SALAS, F. J. S. **Cultura da batata: pragas e doenças**. Instituto Biológico, 2017. 241 p. : il. São Paulo/SP. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/livros/cultura-batata/livro-batata.pdf>> . Acesso em: 12 ago. 2021.

SANTOS, M.A.T; AREAS, M.A.; REYES, F.G.R., **Piretróides – Uma visão geral**. Alim. Nutr. ISSN 0103-4235 , Araraquara v.18, n.3, p. 339-349, jul./set. 2007

SCHMIDT, C. D. S. **Necessidade hídrica da cultura do fumo (*Nicotiana tabacum* L.) tipo Sumatra cultivado em ambiente protegido no Recôncavo da Bahia.** Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, BA, 2008.

SCHOWALTER, T.D.; Hargrove, W.W. & Crossley Júnior, D.A. **Herbivory in forested ecosystems.** Annual Review of Entomology, 1986. 31(1):177-96. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.31.010186.001141>> Acesso: 12 ago. 2021.

SEBRAE/RS – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul, **Perfil das Cidades Gaúchas.** Disponível em: <https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Barros_Cassal.pdf> . Acesso em: 16 dez. 2021.

SEEBOLD, K.; Townsend, L. J. D.; Green, N. R.; Bost, S.; Hensley, D. & Hale, F., et al. (2011). **Kentucky & Tennessee tobacco production guide 2011-2012.** Disponível em: <<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id160/id160.pdf>> . Acesso em: 12 ago. 2021.

SEMTNER, P.J.; RASNAKE, M.; TERRILL, T.R. **Efeito da nutrição da planta hospedeira na ocorrência de verme do chifre do tabaco e besouros pulga do tabaco em diferentes tipos de tabaco,** *Journal of Economic Entomology* , Volume 73, Issue 2, 1 de abril de 1980, Páginas 221– 224. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/jee/73.2.22>> Acesso em: 03 ago. 2022.

SEMTNER, P.J. WRIGHT, E.U. 2009 . **Inseticidas sistêmicos aplicados como tratamento de drenagem de bandeja e água de transplante para controle de besouros de pulga do tabaco em tabaco Burley,** 2008 . Artrópode. Gerenciar Testes 34 : F84. Disponível em: <<https://anais.seb.org.br/aseb/article/download>> Acesso em: 03 ago. 2022.

SERRA, C. et al. ***Epitrix similares e Epitrix cucumeris na Cultura da Batateira.*** Portugal: MAMAOT, 2016. 2p. Disponível em: <<http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/view/1798/2300>> . Acesso em: 22 fev. 2021.

SIFOLA, M.I.; LAUDONIA, S.; COPPOLA, A. **I tabacchi fire-cured in campania: nuove sfide per la filiera del riccio beneventano (fire-ri.be).** 2015 - Dipartimento di Agraria - Università di Napoli Federico II – Itália

SINDITABACO. **A origem do tabaco.** Santa Cruz do Sul, RS, 2019. Disponível em: <<http://www.sinditabaco.com.br/sobre-o-setor/origem-do-tabaco/>> . Acesso em: 11 jul. 2021.

SOARES, E.L.C. et al. Família Solanaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, RS, v. 6, n. 3, p. 177-188, jul./set., 2008. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/969/820>>. Acesso em: 22 fev. 2021.

SOUZA CRUZ. **Álbum oitenta anos de Brasil (1903-1983)**. Edição da Souza Cruz, 1983. Disponível em: <http://www.batbrasil.com/group/sites/SOU_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DOAG7DXA?opendocument> . Acesso em: 11 jul. 2021.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R.; GOMES, J.M.; NACIF, A.P.; SALGADO, L. O. **Controle químico da traça do tomateiro, *Scrohipalpuo absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera-Gelechiidae)** . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., Brasília-DF, 1983. p. 127. Resumos.

SPECHT, A. et al. **Ocorrência de *Rachiplusia nu* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae) em Fumo (*Nicotiana tabacum* L.) no Rio Grande do Sul**. Depto. Ciências Exatas e da Natureza, UCS, Campus Universitário da Região dos Vinhedos. Bento Gonçalves, RS, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ne/a/tjYLQZFmjQTsSxRpSJgkpcb/?lang=pt&format=pdf>> . Acesso: 12 ago. 2021.

TARRAGÓ, M. F. S., BREDEMEIER, D. and SCHAFER, P. P. **Chemical control of *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Homoptera-Aphididae) in tobacco culture**. Ciência Rural [online]. 1994, v. 24, n. 2, pp. 253-256. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84781994000200005>> Acesso em: 19 mai. 2022.

THOMAS, A.L.; BREDEMEIER, C. **Desenvolvimento da planta de fumo**. Departamento de Plantas de Lavoura – Faculdade de Agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS - 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147566/001000627.pdf?sequence=1>> Acesso: 27 ago. 2022.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

UC – IPM – University Of California Agricultural & Natural Resources – **Statewide Integrated Pest Management Program. 2015 - UC IPM Pest Management Guidelines: Cucurbits** UC ANR Publication 3445. Disponível em: <https://ipm-ucanr-edu.translate.goog/PMG/r116301911.html?_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=op,sc> Acesso em: 03 ago. 2022.

UCHOA-FERNANDES, M. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F. **Mating, oviposition and pupation of *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyer.) (Lepidoptera:**

Gelechiidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, v. 24, p. 159-164, 1995. Disponível em: <<https://anais.seb.org.br/index.php/aseb/article/view/1007/1003>> Acesso: 18 ago. 2021.

UNIFUMO. **Cultura do fumo**. [Pouso Redondo, SC], [20--?]. Disponível em: <<http://www.unifumo.com.br/?pg=4>> . Acesso em: 15 mar. 2021.

YAMAMOTO, P.T. **Controle Químico de Pragas**. Departamento de Entomologia e Acarologia ESALQ/USP. Universidade de São Paulo, São Paulo/SP. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2302262/mod_resource/content/1/Controle%20Qu%C3%ADmico_parte%20I.pdf> . Acesso em: 15 de jul. 2021.

VENTURA, M.U. et al. **Males are attracted by females traps: a new perspective for management of *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) using sexual pheromone**. Neotropical Entomology 30: 361-364, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ne/a/JKDYDH6byL45sJBwCx3bGDj/abstract/?lang=en>> Acesso em: 17 ago. 2021.

WILLE, J.; PHIL, E. **Entomologia Agrícola Del Peru, Annals of the Entomological Society of America**, Volume 36, Issue 4, 1 December 1943, Page 640, Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/aesa/36.4.640>> Acesso em: 03 ago. 2022.

ZOTTI, C. F. **Meios de vida alternativos à cultura do tabaco nos municípios de Capanema e Planalto/PR**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010, Porto Alegre/RS. Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/36381>> . Acesso: 10 ago. 2021.