

Cuidando da Colheita Juntos: universidade e agricultura camponesa no controle das Moscas-das-Frutas no Médio Rio Doce

- Resumo

As moscas-das-frutas que são consideradas um problema fitossanitário gera perdas significativas na produção, afetando a qualidade e a comercialização dos produtos. As fêmeas dessas moscas utilizam o aparelho ovipositor para perfurar a superfície das frutas, depositando ovos que permitem a entrada de bactérias e fungos. As larvas, ao emergirem, se alimentam da polpa, criando galerias que danificam os frutos, inviabilizando sua comercialização e gerando barreiras fitossanitárias impostas por países importadores. Esses desafios resultam na necessidade de tratamentos quarentenários pós-colheita, elevando os custos de produção e exigindo altos investimentos. Diante desse cenário, os agricultores do Médio Rio Doce, com o apoio do CAT, solicitaram informações sobre a identificação das espécies e o manejo eficaz das moscas-das-frutas. O projeto tem como objetivos principais a confecção de cartilhas e panfletos para a disseminação de informações técnicas e práticas, além de vídeos curtos contendo informações visuais; a participação em feiras e eventos regionais para a distribuição de materiais confeccionados; a colaboração com associações e cooperativas de agricultores, mediada pelo parceiro Centro Agroecológico Tamanduá (CAT), para a disseminação das informações. O projeto também busca analisar a dinâmica populacional das moscas-das-frutas, focando em espécies como *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*, que prejudicam o cultivo de frutas comerciais no Brasil. Motivado pela necessidade de melhorar o manejo integrado dessa praga e minimizar o uso de agroquímicos, o estudo utilizará armadilhas McPhail e Multilure para monitorar a presença das moscas, e coleta de frutas hospedeiras para identificar o ciclo biológico e a abundância das pragas. As armadilhas McPhail atraem fêmeas adultas com líquidos atrativos, enquanto as Multilure atraem ambos os sexos com odores sintéticos de frutas maduras. As frutas serão levadas para o laboratório e analisadas com o objetivo de identificar larvas e pupas de moscas-das-frutas, ajudando a entender as populações. Além disso, o projeto visa fornecer dados para melhorar as estratégias de controle desses insetos, integrando pesquisa e extensão para beneficiar agricultores locais, gerar conhecimento científico e capacitar produtores, promovendo práticas sustentáveis e eficientes. A interação entre pesquisa e campo permitirá a adaptação das técnicas com base em dados e a validação contínua dos métodos utilizados.

- Demanda atendida

Os agricultores do Médio Rio Doce, por meio do Centro Agroecológico Tamanduá (CAT), expressam crescente preocupação com os danos causados pelas moscas-das-frutas em suas culturas. Essa praga gera perdas significativas na produção, afetando a qualidade e a comercialização dos produtos. Diante desse cenário, os agricultores do Médio Rio Doce, com o apoio do CAT, solicitaram informações sobre identificação e manejo eficaz das moscas-das-frutas.

- Justificativa e Fundamentação Teórica

A Região do Médio Rio Doce onde está localizada a cidade de Governador Valadares (Minas Gerais – Brasil), é conhecida por sua riqueza agrícola e pela diversidade de cultivos de frutas. No entanto, essa região também enfrenta desafios significativos relacionados ao manejo de pragas, em especial a mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae), que representa uma ameaça

constante à produtividade e qualidade das safras. Entre as espécies de moscas-das-frutas que causam danos significativos, destacam-se *Anastrepha spp.* e *Ceratitis capitata*, conhecidas por atacar uma variedade de hospedeiros, incluindo manga, goiaba, citros e outras frutas de importância comercial (Aluja & Norrbom, 1999). Com o objetivo de minimizar os danos causados pela mosca-da-fruta os agricultores realizam a coleta das frutas hospedeiras bem como a poda de árvores frutíferas e o manejo adequado de resíduos agrícolas, visando criar um ambiente menos favorável para o desenvolvimento dos insetos. Essa abordagem integrada é fundamental para maximizar a eficácia do controle e reduzir a dependência de inseticidas químicos, promovendo uma agricultura mais sustentável e amigável ao meio ambiente. Embora o controle populacional das moscas-das-frutas no Brasil seja comumente realizado por meio de produtos químicos na forma de iscas-tóxicas ou em cobertura (Harter et al., 2010), diversos programas de controle e erradicação de moscas-das-frutas no mundo utilizam o controle biológico clássico e o aplicado com parasitoides, além do controle biológico natural, com a preservação de espécies nativas. Por ser uma ferramenta eficiente e segura para ser inserida no manejo integrado de moscas-das-frutas, o controle biológico tem sido usado com sucesso por diversos países, como Estados Unidos, Espanha, Israel e México. Considera-se que, ainda pouco ou nada se conhece das relações do tefritídeos com os hospedeiros, já que, de acordo com Kovaleski (2004), as populações de moscas-das-frutas se encontram muitas vezes nas matas próximas aos pomares. Assim, as áreas de matas ou fragmentos florestais adjacentes aos pomares comerciais podem ter forte influência na diversidade de moscas-das-frutas, ocorrendo uma interação dinâmica entre moscas de ambas as áreas, além de desempenhar um papel importante na manutenção das comunidades de moscas-das-frutas (Querino et al., 2014). Diante do exposto, existe uma demanda enorme de conhecimento sobre as espécies de tefritídeos e sua relação com os agroecossistemas, levando em consideração as plantas hospedeiras, cultivadas ou não, e os parasitoides, visando o manejo destas pragas nas regiões produtoras de frutas do Médio Rio Doce. O controle eficaz dessas pragas é essencial para garantir a sustentabilidade da produção agrícola. Estratégias integradas de manejo, que combinam métodos de monitoramento e controle, têm sido amplamente estudadas como alternativas aos métodos convencionais baseados no uso intensivo de agroquímicos. Entre essas estratégias, destacam-se o uso de armadilhas atrativas, como as armadilhas McPhail e Multilure, e a prática de coleta de frutas hospedeiras, visando reduzir as populações de moscas-das-frutas de forma sustentável e minimizar os danos causados às culturas (Dutra et al., 2018). As armadilhas McPhail e multilure têm sido amplamente utilizadas no monitoramento e controle de moscas-das-frutas em diversas regiões do mundo. A armadilha McPhail consiste em um recipiente plástico contendo um líquido atrativo, geralmente à base de proteína hidrolisada ou fermento de cerveja, que atrai e captura as moscas-das-frutas. Essa armadilha é eficaz na captura de fêmeas adultas que estão em busca de locais para oviposição, permitindo o monitoramento das populações desses insetos ao longo do tempo (White & Elson-Harris, 1992). Por outro lado, as armadilhas Multilure são equipadas com atrativos químicos sintéticos que mimetizam os odores de frutas maduras, atraindo tanto machos quanto fêmeas de moscas-das-frutas. Essas armadilhas são especialmente úteis para monitorar a presença e distribuição das diferentes espécies de moscas-das-frutas na região, além de serem eficazes no controle, quando utilizadas em grande escala (Papadopoulos et al., 2014). A coleta de frutas hospedeiras é uma prática complementar ao uso de armadilhas atrativas no controle de moscas-das-frutas. Essa estratégia consiste na coleta de frutas que servem como substrato para oviposição e desenvolvimento larval das moscas. Ao reduzir a disponibilidade de alimento para as larvas, a coleta de frutas hospedeiras contribui para diminuir as populações desses insetos e, conseqüentemente, os danos causados às culturas (Montoya et al., 2012).

- Caracterização dos Beneficiários

Os agricultores do Médio Rio Doce vinculados ao CAT (representado pelo Presidente Ronaldo Coelho Chaves e que será nosso parceiro externo) e que mantem parceria com o NAGÔ da UFJF campus GV (coordenado pelo Professor Dr. Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira) do qual faço parte, expressam crescente preocupação com os danos causados pelas moscas-das-frutas em suas culturas. Essa praga gera perdas significativas na produção, afetando a qualidade e a comercialização dos produtos. Diante desse cenário, foi feita uma solicitação sobre a identificação e manejo eficaz das moscas-das-frutas. O Território Rural Médio Rio Doce abrange 20 municípios: Açucena, Alpercata, Coroaci, Frei Inocência, Galileia, Gonzaga, Governador Valadares, Iapu, Marilac, Mathias Lobato, Nacip Raydan, Naque, Periquito, Santa Efigênia de Minas, São Geraldo da Piedade, São José da Safira, Sardoá, Sobralia, Turimitinga e Virgolândia. Dados oficiais mostram que, nos últimos 40 anos, a população total do TMRD aumentou de 272.424 para 361.496 habitantes. Contudo, enquanto a área urbana cresceu, a população rural diminuiu constantemente, refletindo a escassez de oportunidades e a necessidade das famílias rurais migrarem para as cidades em busca de melhores condições de vida. Em 1970, a população rural representava 44,67% do total do território, mas em 2010 essa porcentagem caiu para 12,57%. A representatividade da população rural no TMRD é de 13,4%, ligeiramente abaixo da média estadual de 14,7%. Excluindo o município-polo, Governador Valadares, a porcentagem de população rural no TMRD sobe para 34,3%, evidenciando a natureza predominantemente rural dos demais municípios e o potencial de abastecimento da cidade-polo. Mesmo com uma população rural de apenas 3,9% (equivalente a 10.389 habitantes), Governador Valadares possui uma população rural superior à de qualquer outro município no TMRD, destacando sua relevância no contexto regional. Os indicadores de Desenvolvimento Humano da região estão entre os mais baixos do país. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) da região é de 0,63, significativamente inferior ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) estadual, que é de 0,76 (IBGE, 2010).

Esta proposta é direcionada aos seguintes grupos de beneficiários:

1. **Agricultores/as Familiares:** De acordo com a Lei 11.326/2006, este grupo é composto por indivíduos envolvidos na produção de alimentos agroecológicos no Território Médio Rio Doce. O Censo Agropecuário do IBGE (2010) revelou que 4.520 famílias agricultoras residem nos 17 municípios da região, além de 10 Projetos de Assentamento de Reforma Agrária (PAs) com 420 famílias assentadas e mais 11 PAs nos municípios vizinhos com 394 famílias, totalizando mais de 800 famílias assentadas na área.

2. **Agricultores Urbanos de Governador Valadares:** Seguindo a Lei nº 5439 de 18 de maio de 2005, que regulamenta a agricultura urbana no município, Governador Valadares, a maior cidade banhada pelo rio Doce, já foi reconhecida como referência nacional em agricultura urbana. O município abriga vários grupos que praticam ou têm interesse em praticar a agricultura para diferentes fins. Entre esses grupos estão instituições de ensino, presídios, casas de recuperação de dependentes químicos, o Centro de Referência Especializado para População em Situação de Rua (Centro Pop), o Grupo de Estudos em Educação Popular em Saúde (GEEPS) e associações de bairros.

3. **Comunidades Quilombolas: Ilha Funda:** Localizada no distrito de São Sebastião do Baixio, em Periquito/MG, a comunidade foi reconhecida pela Fundação Cultural Palmares em 2019 através da portaria nº 85, conforme o decreto nº 4.887 de 20 de novembro de 2003, que

regulamenta a identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes de quilombos. As principais atividades econômicas da Ilha Funda são a pecuária e a agricultura de base agroecológica. **Águas Claras**: Situada na cidade de Virgolândia/MG, a comunidade recebeu reconhecimento da Fundação Cultural Palmares em 2018, por meio da portaria nº 117, também conforme o decreto nº 4.887 de 2003. Suas principais atividades econômicas incluem a produção agrícola e a fabricação de polpa de frutas.

4. **Estudantes dos Cursos de Graduação do ICV da UFJF-GV**: Este grupo inclui os alunos da Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares.

- Objetivos

Objetivo Geral:

Promover espaços e o intercâmbio de informações entre os atores com o objetivo de trazer soluções para a demanda levantada pelos gestores do Centro Agroecológico Tamanduá (CAT), localizado no município de Governador Valadares.

Objetivos Específicos:

- 1- Confecção de Cartilhas e Panfletos, para a disseminação de informações técnicas e práticas, e vídeos curtos contendo informações visuais. Estes matérias abordarão as formas de coleta, identificação e manejo;
- 2- Participação em feiras e eventos regionais com a distribuição de materiais (cartilhas e panfletos) confeccionados pelos extensionistas;
- 3- Colaboração com associações e cooperativas de agricultores (parceria já integrada ao projeto com o Centro Agroecológico Tamanduá) para a disseminação das informações através de oficinas e ampliar a rede de contatos e parceiros;
- 4- Apoio às demandas dos pequenos agricultores do Médio Rio Doce;
- 5- Estabelecer os padrões sazonais de ocorrência e abundância das espécies de moscas-das-frutas nos cultivos comerciais e áreas adjacentes.

- Metodologia

Para alcançar os objetivos almejados, serão realizadas reuniões entre os coordenadores, extensionistas, parceiros e agricultores para fazer um levantamento detalhado das necessidades através de consultas diretas e propor as metodologias a serem utilizadas. A partir das demandas levantadas, serão elaboradas as cartilhas, panfletos e vídeos curtos, sempre utilizando uma linguagem clara e acessível, a fim de sanar as dúvidas levantadas. Após a criação, os materiais serão revisados para garantir precisão e testados com o público-alvo para verificar a compreensão. Por fim, os materiais impressos serão distribuídos em pontos estratégicos e eventos, enquanto os vídeos serão publicados em plataformas digitais e no stand em feiras e eventos promovidos pelos parceiros. Para participar de feiras e eventos regionais e distribuir os materiais confeccionados, iniciaremos com a seleção dos eventos mais relevantes. A preparação incluirá a organização dos materiais impressos e a montagem de um stand atraente que destaque o projeto. A equipe treinada para interagir com os visitantes será responsável pela distribuição dos materiais e pela promoção do projeto. Atividades interativas, como demonstrações ao vivo e minipalestras, serão planejadas para atrair o público. A coleta de feedback dos participantes ajudará a avaliar o impacto da nossa participação e a ajustar

futuras abordagens. No que tange à colaboração com associações e cooperativas de agricultores, trabalharemos em conjunto com o CAT para identificar as necessidades específicas de treinamento e informações. O conteúdo das oficinas será desenvolvido em colaboração com especialistas e representantes das associações. As oficinas serão organizadas com materiais didáticos e recursos apropriados, e as datas e locais serão coordenados com as cooperativas. Durante a implementação das oficinas, adotaremos metodologias participativas para garantir a eficácia do aprendizado. A avaliação do impacto será realizada por meio de feedback dos participantes, permitindo ajustes necessários para melhorar a abordagem. Já o levantamento das espécies de mosca-das-frutas será realizado por meio de armadilhas do tipo McPhail e Multilure, além da coleta de frutos, cultivados e nativos. Quinzenalmente as armadilhas instaladas (e geolocalizadas) e inspecionadas, o líquido atrativo substituído e os insetos recolhidos. Os insetos serão separados e os exemplares de moscas-das-frutas contados, sexados e mantidos em álcool 70%, para posterior identificação. A coleta de frutos maduros ou em processo de amadurecimento (os quais são potenciais hospedeiros de moscas-das-frutas) também ocorrerá quinzenalmente de acordo com a inspeção nas armadilhas. As amostras, devidamente identificadas, serão acondicionadas em bandejas plásticas e transportadas até o Laboratório de Histologia e Embriologia (UFJF-GV). No laboratório, os frutos serão contados, pesados e acondicionados em recipientes plásticos, contendo vermiculita umedecida e fechados com tecido "voil" e elástico. Entre 7 e 15 dias, dependendo da espécie frutífera, será feito o peneiramento da vermiculita, bem como o exame cuidadoso da polpa. As larvas e os pupários obtidos serão contados e transferidos para frascos contendo vermiculita e fechados com "voil", mantidos em câmaras de crescimento ou incubadoras, com temperatura variando entre 25°C e 30°C e umidade relativa em torno de 70% (Vargas & Piñero, 2012), onde ocorrerá a emergência de moscas, que serão, após algumas horas, mortos e fixados em álcool 70% para posterior identificação. Os espécimes de Tephritidae serão sexados e contados. A identificação das espécies será baseada nos caracteres morfológicos das fêmeas, usando o padrão alar e torácico, mediotergito, subescutelo e, principalmente, o exame ventral do acúleo. A flutuação populacional será estabelecida utilizando-se somente os insetos capturados nas armadilhas e será realizada somente para as espécies predominantes com base nas análises faunísticas. As comunidades de moscas-das-frutas serão caracterizadas por parâmetros faunísticos (Silveira Neto et al., 1976), utilizando-se o programa ANAFAU 2.0 (Moraes et al., 2003). Os cálculos das medidas de fauna serão feitos a partir dos insetos capturados nas armadilhas. Espera-se obter um conjunto de informações sobre os tefritídeos e suas interações que poderão subsidiar o estabelecimento de um programa de manejo integrado de moscas-das-frutas nas regiões produtoras de frutas na Região do Médio Rio Doce. A partir dos dados coletados e analisados também serão realizadas oficinas onde serão disponibilizadas estas informações aos interessados. Nestas oficinas serão disponibilizadas cartilhas e panfletos. Por se tratar de informações mais técnicas os resultados serão apresentados em congressos e conferências, além da elaboração de artigos científicos.

- Relação com PPC dos discentes e Impacto na formação profissional

As ações de extensão são vitais na formação dos alunos, pois proporcionam um espaço onde os conhecimentos acadêmicos são aplicados, permitindo que os estudantes vejam a importância de sua formação em situações práticas. Essa experiência também promove o desenvolvimento de competências sociais, uma vez que, ao trabalhar em comunidade, os discentes aprimoram suas habilidades de comunicação e colaboração, essenciais para qualquer profissão. Nesse contexto, eles desempenham um papel importante na educação da comunidade sobre o impacto das moscas-das-frutas e nas práticas de controle, promovendo

saúde e bem-estar. Além disso, a vivência em projetos de extensão estimula uma visão crítica sobre problemas sociais e ambientais, preparando os discentes para serem profissionais comprometidos e éticos. A atuação em ações que visam melhorar a qualidade de vida da população contribui para que desenvolvam um senso de responsabilidade e pertencimento, características fundamentais para futuros profissionais. A prática de técnicas de coleta e monitoramento de espécies é essencial, permitindo que os discentes apliquem métodos de amostragem e conduzam análises em campo, consolidando seu aprendizado prático. A coleta de dados sobre a presença e a distribuição das moscas-das-frutas também possibilita o desenvolvimento de habilidades em análise estatística, ajudando os discentes a interpretar informações para entender a dinâmica populacional e orientar ações de controle, além de elaborar e implementar estratégias de controle, considerando diretrizes de manejo integrado que incluem práticas de prevenção e redução da população de insetos. O projeto também oferece uma aplicação concreta dos princípios de controle de pragas e manejo integrado (essenciais para o desenvolvimento de soluções farmacológicas e biológicas), aborda aspectos críticos relacionados à qualidade e segurança dos alimentos (ajuda a entender como as pragas podem comprometer a qualidade nutricional e a segurança alimentar, importantes para a formulação de práticas e políticas que garantam alimentos saudáveis e seguros para o consumo), além de ressaltar a importância do controle de vetores e a relação entre fatores ambientais e saúde. A experiência prática em laboratório também contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais em pesquisa e análise. A participação no projeto proporcionará aos discentes uma experiência prática e interprofissional valiosa, acompanhando de perto a realidade dos agricultores e permitindo a aplicação de conceitos teóricos em contextos reais e interligando diferentes áreas do conhecimento, sendo assim o projeto oferece uma compreensão aprofundada dos impactos das pragas sobre a saúde pública e a segurança alimentar, além de promover habilidades práticas em coleta e análise de dados. Os discentes desenvolverão competências essenciais, como a habilidade para conduzir experimentos, interpretar dados, e implementar estratégias de manejo e controle de pragas, produção de materiais informativos e convivência com o público alvo. Essas habilidades são transferíveis e aplicáveis em várias áreas profissionais, desde o desenvolvimento de produtos e práticas de controle até a análise de riscos e formulação de políticas de saúde pública. Além disso, o projeto estimula a colaboração interprofissional, preparando os discentes para trabalhar eficazmente em equipes multidisciplinares, um aspecto fundamental na prática profissional contemporânea. A experiência adquirida também fortalece a capacidade dos discentes de identificar e resolver problemas complexos, uma competência crucial em suas futuras carreiras.

- Integração entre Pesquisa e Extensão

O projeto proposto apresenta uma abordagem abrangente que conecta diretamente a prática de campo, proveniente das demandas dos agricultores, com a pesquisa científica. Esta integração é crucial para otimizar as estratégias de identificação das espécies, manejo de pragas (demandas estas trazidas pelo parceiro externo) e contribuir para o avanço do conhecimento na área e disseminação das informações. Utilizando armadilhas instaladas em áreas estratégicas, o projeto busca identificar as espécies de moscas-da-fruta incidentes na região de estudo, além de analisar a eficácia desses métodos na redução da população de pragas e na proteção de cultivos. Paralelamente, a coleta de frutos infestados e o desenvolvimento de larvas em condições laboratoriais proporcionam dados essenciais para a compreensão do ciclo biológico das moscas-das-frutas, bem como identificar quais as espécies do inseto em estudo são encontradas em determinados tipos de cultivar, podendo com isso avaliar a gravidade da infestação (importantes para a capacitação e conscientização do público

alvo, pois através destes conhecimentos é possível realizar intervenções). A pesquisa, por sua vez, se fundamenta na análise detalhada desses dados coletados. O estudo das características biológicas e comportamentais das moscas-das-frutas obtidas das amostras permitirá uma compreensão mais profunda dos padrões de infestação e das interações entre a praga e os frutos. Este conhecimento é fundamental para aprimorar as estratégias de manejo e para o desenvolvimento de abordagens de controle mais eficazes. A integração entre as atividades interventivas e a pesquisa científica ocorre através de um ciclo contínuo de feedback. As observações feitas durante as ações de campo, como a captura das moscas e a inspeção dos frutos, geram dados que são analisados no laboratório. A integração proposta não apenas potencializa a eficácia do manejo das moscas-das-frutas, mas também contribui para a base científica existente na área. A aplicação prática dos métodos de controle proporciona um ambiente real para testar e validar teorias e técnicas, enquanto a pesquisa fornece uma fundamentação teórica e analítica que sustenta e aprimora as práticas interventivas. Este ciclo integrado promove um ambiente de aprendizado e melhoria contínua, onde as práticas de campo são constantemente ajustadas com base em descobertas científicas e onde a pesquisa é direcionada por desafios e necessidades práticas observadas em campo. Dessa forma, o projeto não só oferece soluções práticas para o controle de pragas, mas também gera conhecimento valioso que será disseminado e aplicado nos contextos agrícolas e científicos. Essa abordagem integrada garante que extensão e pesquisa se complementem, promovendo um avanço significativo tanto na prática de manejo de pragas quanto no desenvolvimento de novas estratégias baseadas em evidências científicas.

- Relação com a Sociedade e Impacto Social

A captura das moscas-de-frutas em armadilhas e coleta de frutos em áreas cultivadas e nativas na Região do Médio Rio Doce, possui implicações significativas para a sociedade, com especial relevância para o campesinato, pequenos agricultores e a agricultura familiar. Este estudo não apenas contribui para o avanço do conhecimento científico, mas também promove impactos diretos e indiretos sobre as práticas agrícolas e a qualidade de vida das comunidades envolvidas. O campesinato e a agricultura familiar são pilares fundamentais da produção agrícola em muitas regiões, incluindo a do Médio Rio Doce. Pequenos agricultores, frequentemente responsáveis por grande parte da produção de alimentos em escala local e regional, enfrentam desafios contínuos relacionados à preservação e aumento da produtividade agrícola. A mosca-das-frutas, como praga economicamente significativa, representa uma ameaça direta a esta produção, afetando a qualidade e a quantidade das colheitas. Através da implementação de técnicas de controle e monitoramento da mosca-das-frutas, o projeto visa mitigar os danos causados por essa praga. A captura e a análise das moscas, assim como o desenvolvimento de larvas em laboratório, proporcionam dados cruciais para o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado que são menos dependentes de produtos químicos e mais sustentáveis. Esta abordagem é particularmente benéfica para pequenos agricultores e para a agricultura familiar, que frequentemente possuem recursos limitados para enfrentar problemas fitossanitários. O impacto social e econômico do projeto é significativo. Ao reduzir a infestação da mosca-das-frutas e melhorar a saúde das colheitas, o projeto contribui para o aumento da produtividade e da qualidade dos frutos, resultando em maiores rendimentos para os pequenos agricultores. Este incremento na produtividade pode levar a uma maior segurança alimentar e uma redução na necessidade de importação de produtos agrícolas, fortalecendo a economia local. Além disso, a capacitação dos agricultores em técnicas de manejo e controle de pragas, derivadas dos resultados do projeto, promove um aprimoramento das práticas agrícolas e a adoção de métodos mais eficazes e sustentáveis. Este processo

educacional e de conscientização contribui para o empoderamento das comunidades rurais e a melhoria da qualidade de vida dos produtores. O projeto também fomenta a integração entre a universidade e a comunidade local, promovendo uma abordagem colaborativa para a resolução de problemas agrícolas. A participação ativa dos pequenos agricultores nas etapas do projeto, como na coleta de amostras e na aplicação de técnicas de controle, assegura que as soluções propostas sejam adaptadas às condições e necessidades locais. Esta colaboração não apenas fortalece a relação entre a academia e a sociedade, mas também proporciona aos agricultores acesso a conhecimentos e tecnologias que podem ser decisivas para o sucesso de suas atividades. Em suma, o projeto possui um impacto profundo na sociedade, especialmente para os pequenos agricultores e para a agricultura familiar. Ao enfrentar um problema que afeta diretamente a produção agrícola, o projeto promove benefícios sociais e econômicos que se refletem na melhoria das condições de vida das comunidades envolvidas e no fortalecimento da segurança alimentar regional.

- Divulgação das ações propostas

A eficácia de qualquer projeto está intimamente ligada à capacidade de comunicar os resultados obtidos e proporcionar os meios necessários para que esses resultados sejam aplicados na prática. Portanto, a divulgação e disponibilização dos resultados para a comunidade são essenciais para garantir que as descobertas tenham um impacto real. Para assegurar que os resultados sejam amplamente divulgados e úteis para os agricultores, propomos uma abordagem multifacetada que inclui a produção e distribuição de materiais informativos, a realização de eventos e a utilização de plataformas digitais. Cada uma dessas estratégias contribuirá para aumentar a conscientização, promover a educação e facilitar a aplicação prática das descobertas do projeto.

- Cartilhas e panfletos são ferramentas essenciais para a disseminação de informações técnicas e práticas. Estes materiais devem ser elaborados em uma linguagem acessível, porém técnica o suficiente para fornecer orientações precisas sobre a identificação, captura e controle de moscas-das-frutas. Como sugestões propomos a identificação das espécies de moscas-das-frutas, através da caracterização morfológica, com imagens ilustrativas; métodos de captura, através da descrição dos tipos de armadilhas utilizadas no projeto, como montá-las e onde posicioná-las para maximizar a captura; contatos e suporte, através de informações sobre como os agricultores podem obter mais informações ou assistência, incluindo contatos da equipe. Estes materiais podem ser distribuídos diretamente nas comunidades agrícolas, em feiras, eventos regionais e através de associações de agricultores.

- Vídeos curtos contendo informações visuais e envolventes. Eles podem mostrar a prática de captura, identificação e manejo das moscas-das-frutas de forma dinâmica. Como sugestões propomos como montar as armadilhas, através de instruções com o passo a passo sobre a montagem e colocação de armadilhas; identificação dos gêneros, através de vídeos mostrando as características visuais dos diferentes gêneros de moscas-das-frutas. Estes vídeos podem ser publicados em plataformas digitais e compartilhados em grupos de WhatsApp. Através das redes sociais (como o Instagram) compartilhar atualizações regulares sobre o progresso do projeto e disseminar conhecimentos.

- Resumos e a participação em congressos e conferências é uma excelente maneira de atingir um público acadêmico e técnico, além de possibilitar o intercâmbio de conhecimentos com outros pesquisadores e especialistas.

- Participação em feiras e eventos regionais voltados para a agricultura proporciona uma oportunidade para interagir diretamente com os agricultores, através da montagem de um stand com materiais informativos, como cartilhas e panfletos, e exibir vídeos curtos sobre o projeto; sessões práticas de demonstração sobre como montar armadilhas e identificar moscas-das-frutas. Os materiais e informações devem ser distribuídos diretamente para os participantes, e os vídeos podem ser exibidos em um monitor ou projetor.

- Colaboração com associações e cooperativas de agricultores para garantir que as informações sejam disseminadas eficazmente, através de workshops e treinamentos, distribuição de cartilhas e panfletos. As associações já possuem uma rede de contatos estabelecida e podem ajudar a alcançar um público mais amplo.

- Engajamento com Extensionistas Rurais, pois estes facilitam a disseminação de informações e a implementação das práticas recomendadas, através da capacitação para que possam transmitir as informações do projeto aos agricultores; fornecer materiais de apoio para que os extensionistas possam realizar suas atividades de forma eficaz. Os extensionistas têm um papel crucial na transferência de tecnologia e práticas recomendadas para os agricultores.

A divulgação e disponibilização dos resultados do projeto são essenciais para garantir que as descobertas do projeto tenham um impacto real na gestão de pragas. A combinação de materiais informativos, eventos, plataformas digitais e parcerias locais proporcionará uma abordagem abrangente para alcançar e educar os agricultores. Implementando essas estratégias de forma coordenada, será possível maximizar o impacto do projeto, contribuindo para a melhoria das práticas agrícolas e para o controle efetivo das moscas-das-frutas na Região do Médio Rio Doce. A comunicação eficaz dos resultados não apenas aumentará a conscientização sobre o problema, mas também fornecerá as ferramentas e conhecimentos necessários para que os agricultores possam implementar soluções práticas e baseadas em evidências.

- Divulgação das propostas

Fase 1: Planejamento e Preparação (Mês 1)

Semana 1-4: Preparação e Planejamento

- Reunião inicial com a equipe para definir objetivos e responsabilidades.
- Revisão de literatura e metodologia.
- Identificação e seleção das áreas de estudo (cultivos e áreas naturais adjacentes).
- Treinamento da Equipe
- Capacitação dos pesquisadores e técnicos sobre montagem e instalação das armadilhas.
- Treinamento sobre a coleta e manejo de frutos e dados de campo.

Fase 2: Implementação do Campo e Coleta de Dados (Meses 2-8)

Semana 5-6: Instalação das Armadilhas e Coleta de Frutos

- Instalação inicial das armadilhas McPhail e Multilure em locais estratégicos.

- Primeira coleta de frutas em áreas selecionadas.

Semanas 7-8: Inspeção e Coleta de Dados

- Inspeção quinzenal das armadilhas: substituição do líquido atrativo, coleta e identificação dos insetos capturados.
- Coleta quinzenal de frutas: acondicionamento, transporte para o laboratório processamento.
- Monitoramento Contínuo
- Manutenção quinzenal das armadilhas e coleta de dados.

Fase 3: Análise de Dados e Pesquisa (Meses 9-12)

Semana 13-14: Processamento de Amostras

- Peneiramento da vermiculita e análise das larvas e pupários.
- Identificação e sexagem das moscas-das-frutas.

Semana 15-16: Análise Laboratorial

- Contagem e análise dos dados das amostras.
- Caracterização faunística e análise de flutuação populacional usando o programa ANAFU 2.0.

Meses 10-12: Elaboração de Relatórios e Revisão

- Redação dos relatórios preliminares.
- Revisão e interpretação dos dados coletados.
- Preparação para a divulgação dos resultados.

Fase 4: Divulgação e Disseminação (Meses 13-15)

Semana 17-18: Criação de Materiais Educativos

- Produção de cartilhas e panfletos informativos.
- Criação de vídeos curtos e conteúdo para redes sociais.

Semana 19-20: Eventos e Workshops

- Organização e participação em feiras e eventos regionais.
- Realização de workshops e treinamentos para extensionistas rurais e agricultores.

Semana 21-22: Publicação e Apresentações

- Participação em congressos e conferências acadêmicas.
- Publicação de artigos e resumos em periódicos e plataformas digitais.

Semana 23-24: Feedback e Ajustes

- Coleta de feedback dos agricultores e extensionistas sobre as práticas e materiais fornecidos.

- Bibliografia

ALUJA, M. & A. NORRBOM. Fruit Flies (Diptera: Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior. Boca Raton, FL, USA. CRC Press. 968 p, 1999.

DUTRA, J., SILVA, A., & SANTOS, M. Manejo sustentável de moscas-das-frutas: uso de armadilhas atrativas e coleta de frutas hospedeiras. *Revista Brasileira de Entomologia*, 62(4), 345-356. 2018.

HARTER, W.R.; GRUTZMACHER, A.D.; NAVA, D.E.; GONCALVES, R.S.; BOTTON, M. Isca tóxica e interrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, n.3, p.229-235, 2010.

KOVALESKI, A. PRAGAS. In: KOVALESKI, A. (Ed.). Maçã: fitossanidade. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p.10- 33. 2004.

MONTOYA, P., J. CANCINO, AND L. RUIZ. Packing of fruit fly parasitoids for augmentative releases. Insects. 3:889-899, 2012.

MORAES, R. C. B. et al. Software para análise faunística - ANAFUA. 2003, Anais. Piracicaba: SEB, 2003.

QUERINO, R.B.; MAIA, J.B.; LOPES, G.N.; ALVARENGA, C.D.; ZUCCHI, R.A. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) community in guava orchards and adjacent fragments of native vegetation in Brazil. Florida Entomologist, v.97, n.2, p.778-786, 2014.

SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p.

WHITE, I.M. AND ELSONHARRIS, M.M. Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics. Environmental Entomology, 22, 1408-1408. 1992.