

Regulagem e calibração de pulverizadores: experiências do Alto Vale do Rio do Peixe

Alberto Färber Junior¹, Arlindo Rech Filho² e Sergio Neres da Veiga³

Introdução

Na década de 1970, o Brasil e o mundo iniciaram um processo de transformação no campo da agricultura, a Revolução Verde. Apoiado na promessa de erradicação da fome global, este fenômeno iniciou-se como uma corrida por inovações tecnológicas para ampliar e aumentar a produção e produtividade agrícola. Albergoni e Pelaez (2007) inferem que diversas foram as tecnologias criadas nesse período: na área da química, os agrotóxicos e fertilizantes; na área de mecânica, tratores e implementos; na área biológica, as sementes geneticamente modificadas. Simultaneamente houve abertura de novas fronteiras agrícolas e a intensificação dos cultivos. Contudo, sempre que o equilíbrio ecológico dos ambientes naturais é quebrado em prol do cultivo de espécies de interesse econômico, organismos nativos ou oportunistas multiplicam-se, utilizando estas culturas para própria sobrevivência. Assim, esses organismos passam a ser classificados como pragas, exigindo, por sua vez, a utilização de técnicas e ferramentas de controle, na grande maioria das vezes aplicações de agrotóxicos por meio de pulverização (Manzatto, 2009).

A Tecnologia de Aplicação é o ramo dentro das ciências agrárias que pesquisa a aplicação de agrotóxicos nas culturas agrícolas. Consiste da utilização de conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, na quantidade necessária, de forma econômica e com o mínimo de contaminação de outras áreas. É uma área multidisciplinar e influenciada por diversos fatores (químicos, biológicos, climáticos, operacionais entre outros) que, somados, interferem na deposição do produto

no alvo de forma eficiente e econômica (Contiero; Biffe; Catapan, 2018). Conforme Chaim (2009), tanto no Brasil quanto no exterior, não há informações concretas sobre a real eficiência das pulverizações. Alguns trabalhos realizados por Pessoa e Chaim (1999) demonstram perdas de 50% do volume de calda em pulverizações aéreas e resultados semelhantes (70%) em pulverizações na cultura do feijão.

De acordo com Ibama (2024), no Brasil, em 2022, um total de 232 empresas titulares de registro de produtos agrotóxicos enviaram ao Ibama relatórios de produção, importação, comercialização e exportação de agrotóxicos. Para a classe de produtos químicos e bioquímicos, as vendas foram de 800.652 toneladas de ingredientes ativos e 2.211 produtos formulados comercializados. Os ingredientes ativos mais comercializados no país foram Glifosato e seus sais; 2,4-D; Atrazina, Mancozebe; Acefato; Clorotalonil, Dibrometo de Diquat, Glufosinato – Sal de Amônio, Clorpirifós e Metomil.

No Brasil, a política pública para Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) iniciou nas décadas de 1980 e 1990, mas somente nos anos 2000 foi difundida para as secretarias estaduais de saúde (Ministério da saúde, 2023). Dados apontam que entre 2013 e 2022 foram notificados 124.295 casos de intoxicação exógena por agrotóxicos em todo o Brasil (Ministério da saúde, 2023). Entretanto, como a maior parte dos trabalhadores rurais está concentrada em áreas que possuem menos acesso aos serviços de saúde e informações, muitos trabalhadores não buscam atendimento, podendo gerar casos de sub-registros.

A região do Alto Vale do Rio do Peixe, localizada na região Meio-Oeste de Santa Catarina, é composta por 20 municípios. A agricultura nesses municípios

possui distinções quanto às atividades agrícolas desenvolvidas, utilização de maquinários, topografia das áreas e tecnificação dos agricultores. Na macrorregião de Videira predomina a fruticultura, a produção de grãos e a integração de proteína animal; na macrorregião de Curitiba se sobressai a produção de grãos e pecuária; na macrorregião de Caçador, as principais atividades são a olericultura, a silvicultura e o cultivo de grãos. As propriedades rurais, por sua vez, possuem características semelhantes: em sua maioria possuem entre 20-50 hectares, com mão de obra familiar, nas quais predominam a força de trabalho masculina e, cada vez mais, a utilização de máquinas e equipamentos para auxílio nos afazeres do dia a dia.

O que causa preocupação nas propriedades rurais do Alto Vale do Rio do Peixe é a dependência e o uso frequente de equipamentos de pulverização dos mais variados tipos em praticamente todos os sistemas de produção e cultivos. É que muitos desses equipamentos encontram-se em situação inadequada de uso, sem manutenção, sem regulagem e calibração. Assim, consequentemente, eles têm baixa eficiência no controle de pragas e doenças e alto potencial de degradação do meio ambiente. Além disso, há um conhecimento superficial por parte da maioria dos agricultores sobre a correta calibração dos equipamentos de pulverização e todos os fatores que influenciam em uma correta e eficiente pulverização, bem como os cuidados com a saúde e o ambiente.

Ciente da complexa realidade e das necessidades das propriedades rurais e dos agricultores, a Epagri tem buscado desenvolver, em toda a região do Alto Vale do Rio do Peixe, diversas atividades voltadas para orientação e capacitação de técnicos e agricultores em tecnologia de aplicação, desde o uso correto dos

¹ Engenheiro-agrônomo, Epagri/Centro de Educação Profissional (Cedup), 88570-000 São José do Cerrito, SC, fone: (49) 3292-2904, e-mail: albertojunior@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Epagri/Gerência Regional de Videira, 89564-506 Videira, SC, fone: (49) 35335642, e-mail: arlindofilho@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Escritório Municipal de Peritiba, 89750-000 Peritiba, SC, fone: (49) 34826163, e-mail: sergioveiga@epagri.sc.gov.br.

equipamentos de proteção individual, até o monitoramento e a identificação de pragas e doenças. Além das condições climáticas para pulverização, calibração e aferição de pulverizadores, a Empresa orienta a escolha de pontas de pulverização adequadas, como avaliar a qualidade da água e também o monitoramento da qualidade da pulverização nas propriedades rurais. Um trabalho de longo prazo, com muito esforço que tem melhorado a eficiência da pulverização e a conscientização desses agricultores (Figura 1).

Estratégias de ação

Curso estadual em tecnologia de aplicação

O curso estadual em tecnologia de aplicação, disponibilizado para todos os extensionistas rurais, operários de campo e pesquisadores da Epagri, tem como objetivo capacitar e uniformizar conhecimentos, conceitos e práticas nos diferentes âmbitos das tecnologias de aplicação. Com carga horária de 16 horas, realizado nas dependências do Centro de Treinamento da Epagri em Videira, SC, o curso combina teoria e práticas. Em sala de aula, de forma teórica, são abordados temas como condições climáticas, identificação e monitoramento de pragas e doenças, escolha de métodos de controle adequados, segurança e saúde, rastreabilidade, equipamentos de pulverização, métodos de calibração e aferição de pulverizadores, tecnologias em pontas de pulverização, qualidade da água no preparo de caldas e monitoramento da qualidade de pulverização. Posteriormente, de forma prática, são detalhados temas como uso correto de EPIs e descontaminação de equipamentos de proteção individual, segurança do operador, aspectos de regulagem e calibração de pulverizadores costais, pulverizadores de barras e turboatomizadores, tipos de pontas de pulverização e seus usos, condições climáticas para pulverização e avaliação da qualidade da água para preparo de caldas.

O objetivo do curso é capacitar extensionistas rurais para serem multiplicadores do conhecimento em suas regiões de trabalho, levando o aprendi-

zado para as famílias rurais atendidas, promovendo eficiência, ganhos de produtividade e cuidados com a saúde e o meio ambiente. Da mesma forma, para operários de campo e pesquisadores, o curso tem o intuito de aprimorar trabalhos de pesquisa, gerando resultados cada vez mais consistentes.

Oficinas

Oficina é o método pelo qual o extensionista rural transmite conhecimentos, técnicas ou práticas de trabalho para um grupo de pessoas, de uma maneira simples, direta e replicável, para que os agricultores ‘aprendam a fazer, fazendo’ (Olinger, 2006).

Assim, são organizadas oficinas nos municípios da região por grupos de interesse, como fruticultura, grãos, oleicultura e pecuária, com duração de aproximadamente 4 horas e participação de grupos de 10 a 15 agricultores. Todos os grupos aprendem como fazer o uso correto dos EPIs e a priorizar a segurança do operador. Em seguida são trabalhadas as especificidades de cada uma das cadeias produtivas, ensinando formas de monitoramento e a correta identificação do alvo/praga. Em sequência são detalhadas todas as peças, a funcionalidade e os principais proble-

mas dos equipamentos de pulverização. Além disso, são realizados cálculos para ajuste de vazão e posteriormente aferição da qualidade da pulverização de maneira prática com o uso do papel hidrossensível. Em todo momento o agricultor tem a possibilidade de observar, praticar, tirar dúvidas e exercitar cálculos de maneira que possa realizar as mesmas atividades posteriormente em suas propriedades rurais.

Visitas técnicas

São realizadas visitas individuais nas propriedades rurais com o objetivo de prestar assistência ou instrução personalizada à realidade do agricultor, inspeção dos maquinários da propriedade e das condições de cultivo das atividades agrícolas desenvolvidas. Muitas dessas visitas são solicitadas por agricultores após a participação nas oficinas de tecnologia de aplicação ou mesmo por extensionistas rurais participantes do curso estadual, que desejam assistir um agricultor, mas ainda não se sentem completamente seguros para desenvolver as práticas. Dessa forma, as visitas técnicas servem como uma ferramenta de aproximação entre extensionistas e agricultores, servindo como base para o desenvolvimento de uma relação de



Figura 1. Cursos, oficinas e visitas técnicas foram realizados no intuito de capacitar os produtores na regulação dos pulverizadores

Foto: Alberto Färber Junior

confiança, resultando em um trabalho consistente e continuado.

Durante as visitas são aferidas, juntamente com o agricultor, a tomada de força do trator, a velocidade de trabalho e a vazão das pontas de pulverização. Também são verificadas as demais partes do pulverizador, desde os filtros até as mangueiras e as conexões, buscando identificar necessidades de manutenção. Além disso, são realizados cálculos de vazão, medição de pH da água e, por último, é feita uma simulação de pulverização utilizando papéis hidrossensíveis para verificar a qualidade da pulverização após os ajustes feitos. Após as avaliações, é elaborada uma planilha com todas as informações necessárias e disponibilizada para o agricultor para que ele possa, de forma autônoma, seguir com as pulverizações com segurança e eficiência.

Resultados e discussão

Quando se trata de tecnologia de aplicação de agrotóxicos a Epagri possui amplo conhecimento, pois o registro de ações da Empresa vem de longa data. Um sistema de inspeção de pulverizadores realizado pela Estação Experimental da Epagri de Caçador, com início em 2001, avaliava as condições reais de uso dos pulverizadores através de uma unidade móvel que se deslocava até as propriedades. O trabalho foi de extrema importância, pois oportunizou aos agricultores melhores condições de uso dos equipamentos, maior eficiência na aplicação dos produtos, além de redução do impacto ambiental (Palladini, 2006).

Ao longo dos últimos seis anos as ações de tecnologia de aplicação de agrotóxicos ganharam outra vez destaque na região do Alto Vale do Rio do Peixe. A retomada das atividades iniciou em 2018 com a oficina para agricultores. Em 2024 foram realizadas mais de 10 ações coletivas, além de cursos no Estado, evidenciando a importante evolução desse trabalho. No decorrer do tempo, nas diversas atividades, especialmente através de reuniões, cursos e oficinas, os registros de participação beneficiaram mais de 200 pessoas, considerando técnicos e agricultores. Concomitante, a procura pelos agricultores para visitas em suas propriedades para

regulagem e calibração de pulverizadores e as avaliações têm aumentado significativamente.

Durante a realização dos trabalhos, ficam evidentes os desafios para aumentar a eficiência das pulverizações, reforçando a complexidade do tema e a necessidade desse trabalho específico e continuado. As visitas técnicas são realizadas até o presente momento e aplicadas em todos os tipos de cultivos, constituindo-se no método mais eficiente de trabalho com os agricultores, visto que a calibração, a aferição e as recomendações são realizadas atendendo às particularidades de cada propriedade rural e cultura.

Em paralelo aos trabalhos desenvolvidos na região, foram elaborados vídeos técnicos para as mídias digitais da Epagri, em todos os temas trabalhados nos cursos, oficinas e visitas, um esforço para levar informações e conhecimentos além da região do Alto Vale do Rio do Peixe. Até o presente momento foram produzidos 6 vídeos com um alcance de mais de 124 mil visualizações.

Observa-se em toda a região uma crescente demanda por informações e conhecimentos em tecnologia de aplicação por parte de técnicos e agricultores. Os agricultores estão mais conscientes no momento da escolha adequada do método de controle e também sobre a eficiência da pulverização quando essa é a técnica utilizada. Diversos agricultores aprimoraram seus equipamentos sobre pulverização e corrigiram falhas no processo, resultando em ganhos de eficiência, redução de custos, melhoria da sanidade de plantas e proteção ambiental. Entretanto, ainda há uma quantidade enorme de agricultores que precisam ser capacitados e de máquinas que necessitam ser reguladas e calibradas, um trabalho que sem dúvida seguirá pelos anos vindouros.

Referências

ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, v. 33, n. 1, p. 31-53, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/13763>. Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Am-

biente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Painéis de informações de agrotóxicos**. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos#Painel-comercializacao>. Acesso em: 10 out. 2024.

CHAIM, A. **Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 73 p. ISBN 978-85-7383-468-0.

CHAIM, A; PESSOA, M.C.P.Y. Estimativa da deposição de agrotóxicos por análise de gotas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 6, p. 963-969, jun. 1999.

CONTIERO, R.L.; BIFFE, D.F.; CATA-PAN, V. Tecnologia de aplicação. In: FILHO, B.J. U. T.; FREITAS, P. S. L.; BERIAN, L. O. S.; GOTO, R., orgs. **Hortaliças-fruto**. Maringá: EDUEM, 2018. p. 401-449. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9786586383010>. Acesso em: 10 out. 2024.

DIRETORIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA (DIVS). Informativo VSPEA [recurso eletrônico]. **Boletim Informativo VSPEA**, n. 1, março 2023. Disponível em: <https://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/Portaria-consolidada-4-de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

MANZATTO, C.V. Introdução. In: CHAIM, A. **Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 1-73.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim Epidemiológico**, v. 54, n.º 12, 9 out. 2023. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, 2023. Disponível em: <https://www.saude.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2024.

OLINGER, G. **Métodos de extensão rural**. Florianópolis: Epagri, 2006. 163 p.

PALLADINI, L.A. Sistemas de inspeção de pulverizadores para a produção integrada de frutas. In: SEMINÁRIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8ª., 2006. **Anais[...]**. Vitória, ES: 2006.