

Levantamento e quantificação de efluentes gerados em pontos de abastecimento de pulverizadores

Fica claro que a manutenção realizada pelo produtor em seus equipamentos de pulverização como troca de mangueiras, pontas de pulverização dentre outros componentes utilizados no processo, influenciam nas perdas

Jornal da Fruta Terça-feira , 03 de Maio de 2022

Marcelo Finger, (1) Henrique Cunha Corrêa, (2) Luciano Gebler (3) e Lucas da Silva Lima (4) - (1) Engenheiro Agrônomo, Chapada Grãos, Email: marcelo@chapadagraos.com.br - (2) Eng° Agrônomo, MSc., Professor da Universidade de Caxias do Sul-UCS, Vacaria-RS. E-mail: hccorrea@ucs.br.

(3) Eng° Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Vacaria-RS. E-mail: Luciano.gebler@embrapa.br. (4) Graduando de Agronomia na Universidade de Caxias do Sul-UCS. E-mail: lucas@chapadagraos.com.br

Resumo - Resíduos gerados em pontos de abastecimento de pulverizadores são fontes recorrentes de contaminação ao meio ambiente, causando sérios prejuízos ao sistema. O objetivo deste trabalho foi quantificar o volume de resíduos gerados e derramados ao solo em pontos de abastecimento de pulverizadores, gerando dados a fim de manter um ambiente limpo e evitar agressões ao meio ambiente e aos trabalhadores. **O estudo, resultado de um trabalho de conclusão de curso de Agronomia da Universidade de Caxias do Sul, com apoio da Embrapa Uva e Vinho, foi desenvolvido nos municípios de Vacaria (RS) e Muitos Capões (RS), em quatro propriedades particulares de produtores rurais onde foram coletados os resíduos de abastecimento. As atividades ocorreram a campo aberto onde foram disponibilizados copos e baldes medidores de vazão e lona plástica para a coleta dos materiais.**

Após os dados levantados e quantificados foram fornecidas novas informações para treinamento das pessoas envolvidas no processo. Com posse dos resultados obtidos

no período de abastecimento dos pulverizadores, confirmou-se que a manutenção dos equipamentos de abastecimento do pulverizador é de suma importância para evitar

perdas destes resíduos e impactos ao ambiente. **Palavra-chave: Ecossistema, ponto de abastecimento de pulverizadores, resíduos, treinamento.**

Abstract - Waste generated at sprayer supply points are recurrent sources of environmental contamination, causing serious damage to the ecosystem. The objective of this work was to quantify the volume of waste generated and spilled to the ground at sprayer supply points, generating data in order to maintain a clean environment and avoid harm to the environment and workers. The study, the result of a final project in agronomy course at the University of Caxias do Sul, with support from Embrapa Uva e Vinho, was developed in the municipalities of Vacaria

(RS) and Muitos Capões (RS), in four private properties of producers rural areas where supply waste was collected. The activities took place in the open field, where flow metering cups and buckets and plastic tarpaulin were made available for the collection of materials. After the data collected and quantified, new information was provided for training the people involved in the process. With the results obtained in the sprayer supply period, it was confirmed that the maintenance of the sprayer supply equipment is of paramount importance to avoid losses of these residues and impacts on the environment. Keyword: Ecosystem, spray supply point, waste, training.

Introdução - O levantamento de dados referente a perdas de agrotóxicos em pontos de abastecimento de agrotóxicos (PAAs), Gebler (2011) é um passo importante para conter uma possível contaminação ambiental. Dado a pouca informação disponível do assunto e a tendência de contaminação crescente nestes locais, a coleta e interpretação destes dados torna possível entender qual é a quantidade de efluentes perdidos em pontos de abastecimento em diferentes condições, quais as precauções necessárias a fim de evitar a contaminação nestes pontos e aos recursos hídricos, a perda de economicidade no processo, além de permitir a melhoria no treinamento e segurança dos trabalhadores.

A partir do século 20 várias mudanças aconteceram nos processos tecnológicos e organizacionais, de forma mais contundente no mundo da produção agrícola, acarretando grandes transformações nas formas, nos processos e nas relações de trabalho. Apesar de serem ferramentas importantes para a manutenção ou aumento da produção, os agrotóxicos são considerados como um dos mais importantes fatores de riscos para a saúde humana, pois são utilizados em grande escala, também são objetos de vários tipos de estudos, tanto pelos danos que provocam à saúde das populações humanas, e dos trabalhadores de modo particular, como pelos danos ao meio ambiente e pelo aparecimento de resistência em pragas e vetores (MOREIRA et al., 2002; SILVA et al., 2005).

Quando trabalhado na forma preconizada, em pequenas doses, focando a aplicação em grandes áreas, caracterizando uma contaminação difusa, o risco é considerado aceitável. Porém, ao trabalhar com agrotóxicos repetidamente, em um mesmo local e em um curto espaço de tempo, resulta em concentrações equivalentes a gramas ou decigramas por metro quadrado, equivalente a toneladas de princípio ativo por hectare, caracterizando a contaminação pontual, aumenta-se exponencialmente o risco ao meio ambiente e ao trabalhador (GEBLER et al., 2008). **Desta forma os agrotóxicos podem provocar riscos ambientais e toxicológicos ao trabalhador e arredores pela produção de efluentes e derramamentos acidentais, além de gerar eventuais perdas econômicas pelo desperdício de produtos ou eventuais processos legais (GEBLER, 2011).** O derramamento de produto não é aceito como prática normal em ponto de abastecimento de pulverizadores, mas por deficiências de equipamento ou de manejo ocorrem desde pequenos gotejamentos até grandes derrames (GEBLER & FIALHO, 2011). Gebler (2011) ainda aponta que a principal função do local de abastecimento é servir como equipamento de segurança ao impedir os contaminantes de atingirem pontos passíveis de danos ambientais ou causarem risco a uma população baseado na ideia de coleta e descarte, podendo-se construir locais com piso impermeabilizado que possibilite o

recolhimento de eventuais derrames de agrotóxicos e seus resíduos, para posterior destinação adequada.

Neste sentido rótulos de produtos agrotóxicos apresentam em sua borda, especificações direcionadas a facilitar e instruir ao correto uso de produtos tóxicos, favorecendo o entendimento das normas que regem o bom manuseio. Contudo a forma com que essas informações são interpretadas revela a incompreensão dos processos de boas práticas, dificultando a proposta que seria de "ensinar" o melhor uso de tais produtos (PERES & ROSEMBERG, 1999).

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar o volume de efluentes perdidos em pontos de abastecimento de pulverizadores, observando o derramamento e gotejamento de efluentes nos mais diversos componentes que fazem parte do processo de abastecimento dos pulverizadores, observando os diferentes locais e ambientes utilizados como pontos de abastecimento de pulverizadores, incrementando o conhecimento de boas práticas agrícolas e ambientais dos envolvidos no manejo de tais produtos através de treinamentos.

Material e Métodos - O trabalho foi realizado em quatro propriedades particulares produtoras de grãos no RS, uma no município de Muitos Capões e três no município de Vacaria, situadas a uma altitude média de 940 m, durante a safra 2018/2019. O clima da região segundo Koppen, é classificado como Cfb (subtropical úmido), com invernos frios e verões amenos, em uma altitude de aproximadamente 971 m, precipitação média anual de 1789 mm, temperatura média anual 16°C. As propriedades avaliadas foram denominadas como Produtor A, B, C e D, e os tipos de pulverizadores autopropelidos disponíveis para a pesquisa nas propriedades eram o JONH DEERE 4730 e o PATRIOT 350 (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos pulverizadores por produtores

PRODUTOR PULVERIZADOR	NÚMERO DE EQUIPAMENTOS	TIPO DE DISPONÍVEL
A	1	JONH DEERE 4730
	2	PATRIOT 350
B	2	PATRIOT 350
C	2	PATRIOT 350
D	1	JONH DEERE 4730

As avaliações se deram em campo aberto, respeitando a logística de cada propriedade envolvida. Todos os percursos e métodos utilizados na propriedade foram respeitados, não ocasionando assim qualquer interferência externa. Em uma das quatro propriedades avaliadas a coleta ocorreu no ponto de abastecimento de pulverizador com piso de concreto, onde foram coletados os efluentes gerados no processo de abastecimento do pulverizador conforme imagem da figura 1.



Figura 1. Coleta em pontos de abastecimento com piso de concreto

Nas demais propriedades a estrutura de coleta se deu com a utilização de uma lona móvel instalada sob o pulverizador, onde os efluentes perdidos nos diversos componentes eram depositados e após coletados por um dreno feito na lateral e postos em baldes e copos calibradores (Figura 2).



Figura 2. Coleta em pontos de abastecimento móvel. Fonte: Elaborado pelo autor

As estruturas foram montadas ao ar livre observando o mesmo percurso feito nas propriedades avaliadas. Em cada propriedade foram padronizadas duas coletas por máquinas em um mesmo dia, durante a mesma sessão de aplicação, e os resultados obtidos em cada propriedade foram tabuladas e comparadas entre elas. Vale ressaltar que cada propriedade possuía seu modelo de aplicação e formas de funcionamento. **Nas quatro propriedades, avaliadas em diferentes períodos do ano, os produtos e doses utilizados em cada propriedade eram diferentes entre si, porém dentro da mesma sessão de coleta, os produtos eram iguais, não interferindo no resultado obtido.** No momento do abastecimento de água para pulverização, os pulverizadores ficaram posicionados em cima da estrutura com lona móvel (Figura 3) ou piso de concreto durante todo tempo de abastecimento, antecedente ao trabalho na lavoura.



Figura 3. Abastecimento de

pulverizadores. Fonte: Elaborado pelo autor

Também foi contabilizado o tempo entre a chegada e a saída do pulverizador do ponto de coleta, quando ocorria o abastecimento com a calda de agrotóxicos, durante o qual ocorria a coleta de efluentes que vazavam dos bicos, mangueiras, tanque entre outros.

Resultados e Discussões - Com posse dos resultados obtidos no período de abastecimento dos pulverizadores, foi possível observar a importância que a manutenção dos equipamentos utilizados na pulverização pelo produtor representa. Segundo de Alvarenga e da Cunha (2010), a falta de manutenção pode acarretar em vazamentos em mangueiras, pontas de pulverização, válvulas entre outros componentes que fazem parte deste processo, itens que foram observados in loco durante a execução do experimento. **Na tabela 2 encontram-se os dados obtidos nos produtores avaliados, observando-se que conforme aumenta o tempo necessário para abastecimento total do pulverizador, aumenta também a perda de líquidos, e que os cuidados com os equipamentos envolvidos no processo de abastecimento influenciam na quantidade de perda de efluentes.**

Tabela 2 - Dados de perdas mensuradas durante os trabalhos com os produtores avaliados.

PRODUTOR (min)	PULVERIZADOR	COLETA	VOLUME (L)	TEMPO
A	JONH DEERE	1	0,6	12
		2	0,8	15
PATRIOT		1	1,6	13
		2	1,4	13

PATRIOT	1	2,3	15
	2	1,7	17
B PATRIOT	1	2,4	25
	2	2,6	29
PATRIOT	1	4,7	31
	2	5,2	32
C PATRIOT	1	3,2	23
	2	2,9	25
PATRIOT	1	4,7	27
	2	3,9	27
D JONH DEERE	1	1,7	26
	2	1,9	21
Média Total		2,6	21,94
Desvio Padrão		1,36	6,2

Em termos de enchimento de tanque, os pulverizadores modelo Jonh Deere (JD) apresentaram maior eficiência com uma média de 162,16 L min⁻¹ versus o modelo

Patriot (P), com média de 151,63 L min⁻¹, dispendo o JD de um tanque de 3000 L, menor em relação ao P, de 3500L. Se ambos apresentassem o mesmo volume, a eficiência do JD ainda faria com que o seu tanque fosse completado em 21,58 minutos, enquanto que o do Patriot manteria os 23,08 minutos obtidos. Esta eficiência, aliado ao tanque menor, pode resultar em menor contaminação pontual por parte do modelo Jonh Deere, uma vez que dispense de menor tempo de abastecimento parado no mesmo local.

Assim, em relação às porcentagens de perdas totais considerando o volume do respectivo tanque, os modelos Patriot testados apresentaram 0,087% de perdas, enquanto os modelos Jonh Deere apresentaram 0,042%, representando 48% das perdas observadas pelo Patriot. Uma vez obtidos os resultados numéricos, é importante observar que no produtor A, com o pulverizador 1, houve a menor taxa de vazamento, considerando que é um pulverizador novo com três meses de uso, vedação ainda está nova, seguindo o padrão de fábrica, além de ter sido. **Outro fator que contribui para menor perda foi que somente um agrotóxico foi utilizado na calda de pulverização, o que auxilia na hora da dosagem no tanque misturador, resultando em um processo de abastecimento mais rápido.** Nos demais pulverizadores e equipamentos já apresentam vazamentos em vedações ocasionando volume maior de efluentes, por serem pulverizadores com maior tempo de uso e nível de desgastes de peças e componentes maior. Em todas as situações os efluentes gerados além da água usada para o abastecimento dos pulverizadores também eram usados produtos fúngicos, inseticidas e herbicidas utilizados nas culturas de soja e milho da região. Foi possível observar que conforme aumentou o tempo necessário para abastecimento total do pulverizador, aumentou também a perda de líquido, e que os equipamentos influenciam na quantidade de perda. Nos dados coletados no produtor B, pulverizador 2, em ambos os abastecimentos por se tratar de vários agrotóxicos misturados no tanque houve derrame em virtude de espumas ocasionadas pela mistura, ocasionando um volume maior de perdas. Essas perdas se deram pelo respiro do pulverizador e quando o operador percebeu desligou a tempo a bomba que estava transportando água a fim de evitar transbordamento por cima do equipamento.

Nos dados obtidos no produtor C em ambos os pulverizadores o período de abastecimento foi um pouco maior em virtude de maior número de agrotóxicos a serem colocados no tanque. O produtor estava realizando uma mistura com 5 produtos, o que dificultava um pouco mais o manuseio das embalagens. Também alguns produtos com doses menores e "quebradas", fazendo com que o operador tivesse mais atenção na hora de realizar a mistura. Também neste caso houve um derramamento causado pelo excesso de espuma, mas na sua grande maioria, mangueira e conexões apresentavam vazamentos (Figura 4).



Figura 4. Desgaste em

mangueira. Fonte: Elaborado pelo autor

Na área observada do produtor D, o aplicador possuía grande experiência visto que trabalha nesta mesma empresa a bastante tempo e realizando a mesma função. O tempo gasto no abastecimento foi maior em virtude do equipamento usado para levar água até o pulverizador estar apresentando problemas. A mistura com produtos nesta situação também foi baixa, somente dois produtos e de fácil manuseio. Após a análise dos resultados, fica claro que a manutenção realizada pelo produtor em seus equipamentos de pulverização como troca de mangueiras, pontas de pulverização dentre outros componentes utilizados no processo, influenciam diretamente no controle de perdas de efluentes. Além do mais, treinamento do pessoal que opera com o pulverizador e os agrotóxicos, auxiliam na redução de perdas, até por que o uso de alguns agrotóxicos acelera o

desgaste dos equipamentos, tornando mais fácil a degradação ocasionando assim uma maior facilidade para ocorrer perdas de efluentes.

Conclusões - O tempo necessário para abastecimento do pulverizador e os diferentes princípios ativos dos produtos químicos utilizados na mistura da calda, influenciam diretamente na quantidade de perda de efluentes. Princípios ativos diferentes, utilizados na mistura no pulverizador, além de ocasionarem um maior tempo para o seu abastecimento, também aumentaram o derramamento de efluentes, por consequência de alguma incompatibilidade entre eles, causando maior volume de espumas, refletindo em perdas de efluentes sobre a superfície. Outro fator a considerar neste trabalho, é a habilidade/experiência do operador na preparação da calda, onde influencia diretamente na perda de efluentes. Pessoas com menor experiência tendem a demorar mais para realizar o abastecimento, ocasionando uma tendência de maior volume de efluentes gerados.

Referências Bibliográficas - GEBLER, L.; ESPANHOL, G. L. ; FIRTA, I. N. ; SPADOTTO, C. A. . Dispersão dos Poluentes e seu monitoramento na Agropecuária. In: Luciano Gebler; Julio Cesar Pascale Palhares. (Org.). Gestão Ambiental na Agropecuária. 1ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v. 1, p. 105-166. GEBLER, L. Pontos de abastecimento de pulverizadores agrícolas: uma revisão comparando os modelos em uso Revista brasileira engenharia agrícola Ambiental, vol.15 no.11, p.1180-185 Campina Grande nov. 2011. GEBLER, L., FIALHO, F.. Introduzindo critérios de risco em modelos de contaminação pontual para locais de carga de agrotóxicos. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente Curitiba, v. 21, p. 85-94, jan./dez. 2011. FARIA, M. Avaliação de ambientes e produtos contaminados por agrotóxicos. FIOCRUZ, p. 157-175, Rio de Janeiro, 2003. MOREIRA, J.; JACOB, S.; PERES, F. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. Ciênc. saúde coletiva vol.7 no.2 São Paulo 2002. SILVA, J.; SILVA, E; FARIA, H. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. Ciênc. saúde coletiva vol.10 no.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2005. PERES, F., ROSEMBERG, B. É veneno ou é remédio? Os desafios da comunicação rural sobre os agrotóxicos. Editora FIOCRUZ, p.328-348, Rio de Janeiro, 2003. SILVA, A.; RIEDER, A.; DORES, E. Agentes pesticidas causadores de intoxicação em três zonas habitacionais do Município de Cáceres, Alto Pantanal, MT, Brasil. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômico do Pantanal. Corumbá/MS - 23 a 26 de Novembro de 2004. www.cpap.embrapa.br/agencia/.../600RB-APCI-LSILVA-1-OKVisto.pdf. Pesquisado em 01/11/14. ALVES, S., SILVA, J. Avaliação de ambientes contaminados por agrotóxicos. . Peres F, Moreira JC, organizadores. É veneno ou é remédio, p. 137-56, 2003. portal.fiocruz.br. pesquisado em 01/11/14. SOARES, W., PORTO, M. Aspectos teóricos e práticos associados à decisão de uso de agrotóxicos: uma abordagem integrada entre a agricultura, meio ambiente e saúde pública. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco - Acre, 20 a 23 de julho de 2008 Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Pesquisado em 13/07/2020.

ALVARENGA, C., CUNHA, J. Artigo técnico. Aspectos qualitativos da avaliação

de pulverizadores hidráulicos de barra na região de Uberlândia, Minas Gerais.
<https://www.scielo.br/pdf/eagri/v30n3/19.pdf> pesquisado em 13/07/2020.