

# Segurança no Trabalho de Aplicação de Agrotóxicos com o Pulverizador de Pistolas em Citros

Maurício Leite de Oliveira<sup>1</sup>  
Joaquim Gonçalves Machado  
Neto<sup>2</sup>

## Work Safety in Pesticide Spraying of Citrus Fruits Using Hand Gun Sprayers

---

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo - M.Sc. e Aluno do Curso de Pós-Graduação da Universidade Estadual de São Paulo

<sup>2</sup>Professor Livre-Docente do Departamento de Fitossanidade, da Universidade Estadual de São Paulo

O presente estudo objetivou quantificar as exposições dérmicas e respiratórias proporcionadas pelas condições de trabalho de aplicação de agrotóxicos em cultura de citros com o pulverizador de pistolas; avaliar a eficiência de medidas de proteção individual e coletiva para esses trabalhadores; determinar as regiões mais expostas do corpo dos trabalhadores; e classificar as condições de trabalho, sem e com as medidas de proteção testadas, quanto à segurança ocupacional das recomendações de agrotóxicos registrados para o controle das principais pragas e doenças dessa cultura. Verifica-se que, para o tratorista, pulverizando com o pulverizador de pistolas, a medida de proteção mais eficiente foi o conjunto AZR e, para o aplicador, os dois conjuntos avaliados foram eficientes. Para o tratorista, as regiões mais expostas do corpo foram as coxas + pernas – frente, os pés e as mãos; e, para o aplicador foram, os pés e as mãos.

**Palavras-chaves** Agrotóxicos, Exposição Dérmica, Exposição Respiratória, Citrus.

The purpose of this study envisaged the quantification of skin and respiratory exposures occasioned by work conditions during pesticide spraying of citrus fruits using hand gun sprayers; the evaluation of the efficiency of individual and group protection measures for the workers; the determination of workers' most exposed body regions; and the classification of work conditions, with and without the tested work-safety protection measures as recommended for the registered pesticides used to control the main pests and diseases that attack these types of trees and fruits. The AZR protection equipment proved to be the most efficient for the tractor driver, when spraying using pistol sprayers. The two sets of individual protection equipment that were checked also proved to be efficient. The most exposed regions of the tractor driver's body were the thighs, the front of the legs, the feet and hands. The most exposed regions of the individual sprayer working on foot were the hands and feet.

**Keywords** Pesticides, Skin Exposure, Respiratory Exposure, Citrus Fruit.

## Introdução

No Brasil, a citricultura destaca-se como o quinto maior consumo de agrotóxicos aplicados, correspondendo a 4% do total das vendas de 2,5 bilhões de dólares no ano de 2000 (SINDAG, 2000). Entretanto, os processos convencionais de aplicação desses agrotóxicos caracterizam-se por alto desperdício. Matuo (1988) constatou que a retenção no alvo foi de 47 a 50% dos 10 litros de calda, aplicados por planta de citros, com o pulverizador de pistolas. A calda não retida no alvo fica dispersa no ambiente e pode atingir os trabalhadores envolvidos nessas atividades e causar-lhes intoxicações.

As medidas de proteção que controlam as exposições ocupacionais aos agrotóxicos atuam na prevenção do contato dos produtos com as vias de exposição do corpo. Em condições de aplicação de agrotóxicos no campo, 99%, ou mais, da exposição total ocorre na via dérmica e apenas 1%, ou menos, na via respiratória (WOLFE et al., 1972; VAN HEMMEN, 1992). Logo, o conhecimento das exposições dérmica e respiratória potenciais, das características tóxicas dos agrotóxicos e da eficiência das medidas de proteção, é de grande importância para a adoção de estratégias de segurança, mais efetivas, confortáveis, econômicas e aplicáveis nas condições específicas de trabalho.

Em condições de campo, tem-se recomendado, como medida de proteção no trabalho com agrotóxicos, apenas o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs). Entretanto, quando os trabalhadores têm acesso aos EPIs, eles são desconfortáveis e de uso insuportável, pois proporcionam grande retenção de umidade e de calor na superfície do corpo (BULL & HATHAWAY, 1986).

Na cultura estaqueada de tomate, Machado Neto et al. (1993) verificaram que guarda-pós, confeccionados em fios de fibra sintética prensados (Non Woven), controlaram de 73 a 78%, em média, a exposição dérmica do tórax, dos braços e dos antebraços dos aplicadores de agrotóxicos nessa cultura. Van Hemmen (1992) relata que, em pulverizações dirigidas para o alto, o uso de cabina, no trator, reduz a exposição dérmica do tratorista.

Os objetivos deste trabalho foram: quantificar as exposições dérmicas e respi-

ratórias proporcionadas pelas condições de trabalho, na aplicação de agrotóxicos, em cultura de citros com o pulverizador de pistolas; determinar as regiões mais expostas do corpo dos trabalhadores; avaliar a eficiência de medidas de proteção individual e coletiva para esses trabalhadores; e classificar as condições de trabalho, sem e com as medidas de proteção testadas, quanto à segurança ocupacional das recomendações de agrotóxicos registrados para o controle das principais pragas e doenças dessa cultura.

## Material e Métodos

As exposições do tratorista e do aplicador, trabalhando com o pulverizador de pistolas, foram avaliadas em pulverizações de pomares de laranja, da variedade Pêrario, com plantas de 2,5 e 3,0 m de altura.

O pulverizador de pistolas utilizado foi da marca Rolanzir, com tanque de 2000 L de capacidade e duas mangueiras de 4 m de comprimento com lanças de aplicação do tipo "pistolas", contendo pontas D10 nos bicos. Esse equipamento foi arrastado por um trator Valmet 68, trabalhando em 1ª marcha reduzida e na rotação de 1500 rpm. Essa pulverização tem duas atividades distintas: o tratorista, que dirige o trator; e os aplicadores, normalmente duas pessoas que trabalham sobre uma plataforma acoplada na parte traseira do tanque do pulverizador, a 0,5 m de altura em relação ao solo, e que realizam a aplicação da calda. Essa aplicação é realizada, direcionando-se os jatos das pistolas de pulverização às plantas das duas linhas laterais ao deslocamento do conjunto trator-pulverizador nas entrelinhas da cultura. Os aplicadores movimentam os jatos de calda de modo a atingirem todas as partes da copa das plantas. O pulverizador foi calibrado com a pressão de 21 bar para aplicar o volume de 10 L de calda por planta.

A segurança ocupacional das atividades de aplicação de agrotóxicos com o pulverizador de pistolas, em cultura de citros, foi calculada com os dados de exposição dérmica (ED) e de exposição respiratória (ER) proporcionadas aos trabalhadores em condições de campo. Essas avaliações foram realizadas durante os anos de 1999 e 2000, em pomares localizados no município de Matão-SP.

Denominaram-se exposição dérmica potencial (EDP) e exposição respiratória potencial (ERP) as EDs e ERs avaliadas sem medidas de proteção e que, teoricamente, poderiam atingir as vias de exposição dérmica e respiratória. Foram denominadas exposição dérmica não controlada (EDNC) e exposição respiratória não controlada (ERNC), as exposições não controladas pelas medidas de proteção. As EDNCs foram avaliadas em vestimentas amostradoras usadas sob os dois conjuntos de proteção individuais e quando os trabalhadores usaram os equipamentos de proteção coletivos. Foi considerada, para as botas e para a máscara descartável com filtro de carvão ativado, a eficiência de 95% de controle das exposições avaliadas, de acordo com Lundehn et al. (1992).

As EDPs foram avaliadas em trabalhadores expostos às caldas que continham o cátion cobre ( $\text{Cu}^{+2}$ ) do fungicida cúprico Cuprogarb 500 PM como traçador, conforme metodologia descrita e utilizada por Machado Neto (1997). Como amostradores das exposições dérmicas, foram utilizadas vestimentas semelhantes às utilizadas por Pradela (1998). As vestimentas amostradoras foram constituídas de absorventes higiênicos femininos, para amostrar as exposições nos pés e na face, e macacão e luvas de algodão, para as demais partes do corpo. As exposições foram avaliadas em períodos inferiores a uma hora de trabalho e, posteriormente, extrapoladas para um dia de seis horas de exposição efetiva (MACHADO NETO, 1997).

As ERPs foram avaliadas em filtros de éster celulose da marca SKC, com porosidade de 0,8 mm, utilizados em cassetes de bombas de fluxo de ar contínuo, marca A. P. Buck, reguladas com a vazão de 2 L/min. Os cassetes foram posicionados na região de respiração dos trabalhadores expostos às caldas, que continham cátion manganês ( $\text{Mn}^{+3}$ ) como traçador (OLIVEIRA, 2000). As ERPs foram avaliadas por períodos de aproximadamente três horas e, posteriormente, extrapoladas para um dia de seis horas de exposição efetiva.

As EDPs e ERPs às caldas foram estimadas com os valores de  $\text{Cu}^{+2}$  e  $\text{Mn}^{+3}$  utilizados como traçadores e suas respectivas concentrações nas caldas aplicadas. Todas as atividades foram avaliadas com 10 repetições.

Os macacões, seccionados em partes (cruz, braços, tórax-frente, tórax-atrás, coxas + pernas-frente e coxas + pernas-atrás), as luvas de algodão, os absorventes higiênicos femininos e os filtros coletores das bombas pessoais foram imersos em solução de HCl 0,2 N para a solubilização dos cátions. As EDs das partes do corpo do trabalhador foram avaliadas nas seguintes regiões do corpo: cabeça + pescoço, face, mãos, braços, tórax-frente, tórax-atrás, coxas+pernas-frente, coxas+pernas-atrás e pés. Os amostradores permaneceram na solução solubilizadora por duas horas. Em seguida, as amostras foram agitadas, e uma alíquota dessas soluções com  $\text{Cu}^{+2}$  foi filtrada em filtro de papel qualitativo (MACHADO NETO & MATUO, 1989). Nas amostras com  $\text{Mn}^{+3}$ , procedeu-se apenas à retirada dos filtros de éster celulose das soluções. Os cátions foram quantificados nas alíquotas dessas soluções em espectrofotômetro de absorção atômica (GBC 932 AA).

Foram avaliados, como medidas de proteção individual, o conjunto AZR para o tratorista e para o aplicador e o conjunto ROUPA UNESP, apenas para o aplicador. O conjunto AZR foi composto pelas seguintes vestimentas: blusa de mangas compridas, calças compridas e touca árabe com aba frontal, confeccionadas em tecido de algodão tratado com Teflon®, para proporcionar hidrorrepelência, viseira de acetato transparente, avental de material impermeável (tipo napa), luvas de nitrila, botas de borracha e máscara descartável com filtro de carvão ativado. O conjunto Roupa Unesp foi composto pela vestimenta Roupa Unesp (confeccionada em plástico impermeável para a proteção dos braços e parte frontal do corpo e pernas, e aberta na região posterior do corpo para proporcionar ventilação e maior conforto), chapéu de palha, viseira de acetato transparente, luvas de nitrila, botas de borracha e máscara descartável com filtro de carvão ativado.

Como medida de proteção coletiva para o tratorista, avaliou-se a eficiência de uma semicabina, fabricada pela Indústria Agro Leite – Irmãos Oliveira Leite LTDA, acoplada à capota original do trator. A semicabina é fechada com estruturas de metal e vidro nas partes frontal e traseira, e parcialmente fechada nas laterais, aberta na região entre os pára-lamas e as laterais do painel de

instrumentos do trator. Estas aberturas laterais são locais de entrada ou de saída do operador no trator. As partes do corpo do tratorista que se encontram na região das aberturas laterais do acessório, ficam livremente expostas ao ambiente e passíveis de exposição às caldas pulverizadas.

As exposições às caldas, quantificadas com os traçadores, foram utilizadas como dados substitutos, de acordo com Jensen (1984), para estimar as exposições aos agrotóxicos recomendados para aplicação nas condições avaliadas. Foram calculadas as EDPs e as ERPs para as 21 recomendações dos seguintes agrotóxicos: acrinathrin, azocyclotin, benomil, bromopropylate, chlorothalonil, chlorpyrifós, cyhexatin, deltamethrine, dicofol, dimethoate, ethion, fenbutatin oxide, fenpyroximate, hexythiazox, methidathion, parathion methyl, propargite, thiophanato methyl, triazophos, triclofon e vamidothion, considerando-se as respectivas dosagens recomendadas (ANDREI, 1999). Esses agrotóxicos foram escolhidos por serem os mais tóxicos ou os mais utilizados pelos citricultores nessas condições de pulverização.

A segurança das condições de trabalho com cada agrotóxico foi estimada por meio do cálculo da margem de segurança (MS) com a fórmula de Severn (1984) modificada por Machado Neto (1997), que é a seguinte:  $MS = (NOEL \times 70) / (QAE \times 10)$ , onde: MS = margem de segurança, NOEL = nível de efeitos não observados (mg/kg/dia) (TOMLIN, 1997); 70 = peso corpóreo médio (kg); 10 = fator de segurança para compensar a extrapolação dos valores de

NOEL obtidos em animais de laboratório para o homem (BROUWER et al., 1990); e QAE = quantidade absorvível das exposições avaliadas (mg/dia). No cálculo da MS na via dérmica, foi considerada a QAE = 10% da ED avaliada ( $0,1 \times ED$ ). No cálculo da MS na via respiratória, considerouse QAE = 100% da ER avaliada. A MS total (ED + ER) foi calculada considerando a  $QAE = [(0,1 \times ED) + (ER)]$ . O critério utilizado para a classificação da segurança das condições de trabalho foi o seguinte: se  $MS \geq 1$ , condição segura, exposição aceitável e risco tolerável, e se  $MS < 1$ , condição insegura, exposição inaceitável e risco intolerável, segundo Machado Neto (1997).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados das avaliações das exposições potenciais, nas vias dérmica e respiratória, às suspensões de cobre e de manganês, respectivamente, para o tratorista e para o aplicador com a pistola de pulverização, sem e com medida de proteção. Para o tratorista, verifica-se que 99,98% da exposição total ocorreu na via dérmica e apenas 0,02% na via respiratória. Para o aplicador com a pistola de pulverização, 99,99% da exposição total ocorreu na via dérmica e 0,01% na via respiratória. Esses resultados concordam com Wolfe et al. (1972) e Van Hemmen (1992), onde relatam que 99%, ou mais, da exposição total ocorre na via dérmica e apenas 1%, ou menos, na via respiratória.

**Tabela 1** Exposições potenciais (EP) e exposições não controladas (ENC) pelas medidas de proteção (AZR, Semicabina e Roupas Unesp), em mL de calda por dia de trabalho e eficiências (%) das medidas de proteção em reduzir a exposição total do tratorista e do aplicador, trabalhando com a pistola de pulverização, aplicando agrotóxicos com o pulverizador de pistolas em citros.

Exposições (mL de calda/dia)	Tratorista			Aplicador		
	EP	ENC		EP	ENC	
	Sem proteção	AZR	Semicabina	Sem proteção	AZR	Roupa Unesp
Dérmica	57,2	12,7	55,7	356,7	24,7	77,3
Respiratória	0,014	0,001	0,013	0,028	0,001	0,001
Total	57,214	12,701	55,713	356,728	24,701	77,301
Eficiência (%)	-	77,8	2,6	-	93,1	78,3

A menor EDP avaliada para o tratorista pode ser explicada devido este operador estar a uma distância maior da pistola de pulverização do que o aplicador que realiza a pulverização propriamente dita, segurando esse acessório com as mãos e sofrendo maior exposição.

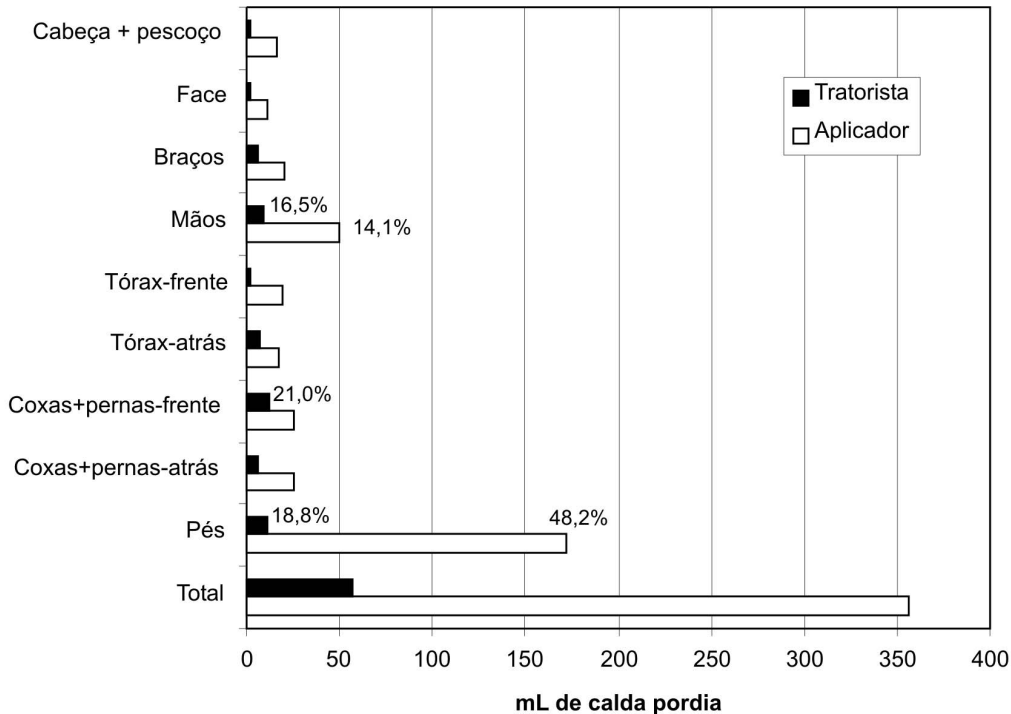
A eficiência das medidas de proteção para o tratorista pode ser observada na Tabela 1. Verifica-se que o conjunto AZR foi a medida de proteção mais eficiente, controlando 77,8% da exposição total. A semicabina não proporcionou proteção satisfatória, pois a exposição controlada por esse equipamento foi de apenas 2,6% da exposição total. A baixa eficiência da semicabina no controle da exposição total do tratorista deve-se às aberturas laterais deste acessório, que possibilita a entrada de ar contaminado com as gotas de pulverização.

A eficiência das medidas de proteção para o aplicador com a pistola de pulverização pode ser verificada na Tabela 1. A medida de proteção, mais eficiente, foi o conjunto AZR, controlando 93,1% da exposição total. O conjunto Roupa Unesp pro-

porcionou 78,3% de controle da exposição total, porém deve-se atentar para o detalhe da abertura total desse equipamento na região posterior do corpo do trabalhador. Essa abertura tem a função de proporcionar a troca de calor, entre o corpo e o ambiente, conseqüentemente, proporcionando maior conforto no trabalho com esse equipamento.

A distribuição da exposição dérmica potencial, nas diversas partes do corpo do tratorista, trabalhando com o pulverizador de pistolas, e respectivos percentuais dessa exposição, estão apresentados na Figura 1. Verifica-se, que 56,34% da exposição dérmica total foi distribuída nas seguintes partes do corpo, em ordem decrescente: coxas + pernas - frente, pés e mãos. Com esses resultados, observa-se que, apenas a proteção destas partes mais expostas, a exposição total seria reduzida em mais de 50%.

Na Figura 1, também está apresentada a distribuição da exposição dérmica total nas diversas partes do corpo do aplicador com a pistola de pulverização e respectivos percentuais dessa exposição. Observa-



**Figura 1** Distribuição da exposição dérmica total pelas partes do corpo, em mL de calda por dia e em porcentagem, das partes do corpo mais expostas em relação à exposição total do tratorista e do aplicador com a pistola de pulverização, trabalhando com o pulverizador de pistolas em citros.

se, que 62,25% da exposição total ocorreu em apenas duas partes do corpo, em ordem decrescente: pés e mãos. Observa-se que, apenas com a proteção destas duas partes, mais expostas, poderia reduzir-se mais de 60% da exposição total destes aplicadores.

Esses resultados possibilitam recomendar, principalmente, os equipamentos de proteção individual para as partes mais expostas do corpo desses operários, adequando-se o uso de equipamento de proteção de acordo com a necessidade de controlar a exposição, suficiente para tornar a condição de trabalho segura e com o menor desconforto possível para o trabalhador.

Ao calcular as MSs, verificou-se que foram seguras para o tratorista, sem proteção, as 14 recomendações dos seguintes agrotóxicos: acrinathrin, azocyclotin, benomil, bromopropylate, chlorothalonil, cyhexatin, deltamethrine, fenbutatin oxide, fenpyroximate, hexythiazox, propargite, thiophanato methyl, tricolorfon e vamidothion. Com a utilização da semicabina, 15 recomendações de agrotóxicos foram seguras, além das já citadas, a recomendação de dicofol e, com o conjunto AZR, 18 recomendações, além das anteriores, as recomendações de dimethoate, ethion e methidathion.

Para o aplicador, trabalhando com a pistola de pulverização, sem proteção, foram seguras as 8 recomendações dos seguintes agrotóxicos: acrinathrin, benomil, bromopropylate, fenbutatin oxide, fenpyroximate, hexythiazox, thiophanato methyl e vamidothion. Usando o conjunto Roupa Unesp, 14 recomendações, além das citadas, também foram seguras: azocyclotin, chlorothalonil, cyhexatin, deltamethrine, propargite e tricolorfon e, com a utilização do conjunto AZR, 16 recomendações, além das anteriormente citadas, as recomendações com dicofol e ethion.

Quanto à eficiência das medidas de proteção avaliadas nas duas condições de trabalho, verifica-se que o número de recomendações seguras foi maior do que quando não se utilizaram as medidas de proteção.

A composição da MS, para cada recomendação, sofre influência da toxicidade intrínseca de cada um dos agrotóxicos e

da exposição proporcionada pelas condições de trabalho aos trabalhadores, concordando com as observações de Turnbull (1985). O efeito da toxicidade do agrotóxico na segurança da condição de trabalho pode ser verificado dentro de uma mesma atividade realizada na aplicação de diferentes agrotóxicos, que resultam em diferentes valores de MS e, conseqüentemente, em diferentes classificações de segurança. Por outro lado, o efeito da exposição pode ser observado comparando-se a segurança na aplicação de um mesmo agrotóxico em atividades diferentes. A atividade pode ser segura para o tratorista e insegura para o aplicador; o fator determinante foi, nesse caso, a exposição sofrida por esses trabalhadores, proporcionada pela condição específica de trabalho de cada operador.

## Conclusões

Considerando-se os resultados obtidos e as condições em que as avaliações das exposições ocupacionais foram realizadas, pode-se concluir que, para o tratorista, pulverizando com o pulverizador de pistolas, a exposição potencial total (dérmica + respiratória) foi de 57,2 mL de calda por dia, sendo que as regiões mais expostas do corpo foram as coxas + pernas – frente, os pés e as mãos; para o aplicador, a exposição potencial total foi de 356,7 mL de calda por dia, sendo os pés e as mãos as regiões mais expostas do corpo desse trabalhador. A medida de proteção mais eficiente, para o tratorista, foi o conjunto AZR e, para o aplicador, trabalhando com a pistola de pulverização, os conjuntos AZR e Roupa Unesp foram eficientes. Classificaram-se como seguras, para tratorista sem proteção (EDP), 14 recomendações, com a utilização da semicabina, 15 recomendações e, 18 com o conjunto AZR, das 21 recomendações de agrotóxicos estudadas. Para o aplicador, sem proteção (EDP), foram seguras 8 recomendações, 14 com a utilização da Roupa Unesp e, com o conjunto AZR 16 recomendações, das 21 recomendações de agrotóxicos estudadas.

## Referências Bibliográficas

- ANDREI, E. (ed.). **Compêndio de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola**. São Paulo: Organização Andrei Editora LTDA, 1999. 672p.
- BROUWER D.H. et al. Respiratory exposure to field-strength dusts in greenhouses during application and after re-entry. **Annual report 1990**, TNO Health Research, p. 183-184, 1990.
- BULL, D.; HATHAWAY, D. **Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo**. Petrópolis: Vozes, 1986. 235p.
- JENSEN, J.K. The assumptions used for exposure assessments. In: SIEWIERSKI, M. (ed.). **Determination and assessment of pesticide exposure**. New York: Elsevier, 1984. p. 147-152.
- LUNDEHN, J. et al. **Uniform principles for safeguarding the health of applicators of plant protection products** (Uniform principles for operator protection). Berlin: Kommissionsverlag Paul Parey, 1992. 90p.
- MACHADO NETO, J.G. **Estimativas do tempo de trabalho seguro e da necessidade de controle da exposição dos aplicadores de agrotóxicos**. 1997. 83f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.
- MACHADO NETO, J.G.; MATUO, T. Avaliação de um amostrador para o estudo da exposição dérmica potencial de aplicadores de defensivos agrícolas. **Ciência Agrônômica**, Jaboticabal v. 4, n. 2, p. 21-22, 1989.
- MACHADO NETO, J.G.; MATUO, T.; MATUO, Y.K. Exposição dérmica de aplicadores de agrotóxicos na cultura estaqueada de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) – eficiência de equipamento de proteção individual. **Revista Brasileira de Saúde ocupacional**, São Paulo v. 21, n. 79, p. 29-38, 1993.
- MATUO, T. **Desenvolvimento de um pulverizador intermitente operado fotoeletricamente para tratamento de pomares de citros**. 1988. 167f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1988.
- OLIVEIRA, M.L. **Segurança no trabalho de aplicação de agrotóxicos com turboatomizador e pulverizador de pistolas em citros**. 2000. 99f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.
- PRADELA, V. A. **Segurança dos aplicadores de glifosate em jato dirigido em cultura adulta de cana-de-açúcar com pulverizadores costais**. 1998. 36f. Monografia (Monografia em Engenharia de Segurança do Trabalho) Centro Universitário Moura Lacerda, Câmpus de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 1998.
- SEVERN, D.J. Use of exposure data for risk assessment. In: Siewierski M (ed.). **Determination and assessment of pesticide exposure**. New York: Elsevier, 1984. p. 13-19.
- SINDAG – Sindicato da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola. **Vendas de defensivos agrícolas por cultura de destinação e classes**. São Paulo. Disponível em: <<http://www.sindag.com.br/db/arqs/CULTURAS-9700.xls>>. Acesso em: março de 2002.

TOMLIN, C.D.S. (ed.). **The pesticide manual: a world compendium**. 11. ed. London: BCPC, 1997. 1.606p.

TURNBULL, G.L. Current trends and future needs. In: TURNBULL, G.L. (ed.). **Occupational hazards of pesticide use**. London: Taylor & Francis, 1985. p. 99-116.

VAN HEMMEN, J.J. Agricultural pesticide exposure data bases for risk assessment.

**Rev Environ Contam Toxicol**, New York, v. 126, p. 1-85, 1992.

WOLFE, H.R. et al. Exposure of spraymen to pesticide. **Arch Environ Hlth**, v. 25, p. 29-31, 1972.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelo auxílio concedido para a realização deste trabalho.